

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ
«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»



НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



ВЫПУСК 2, 2018

Донецк

НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ

Сборник научных трудов

№ 2 2018

Основан Донецким национальным университетом в 1999 году.

Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации (Серия ААА № 000109) от 28.02.2017 г.

Рекомендовано к печати Ученым советом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» (протокол № 6 от 29.06.2018 г.).

Периодичность издания – 4 раза в год.

Языки публикаций – украинский, русский, английский.

Сборник научных трудов Донецкого национального университета «Новое в экономической кибернетике» публикует статьи, которые содержат новые теоретические и практические результаты в отрасли экономических наук. Сборник освещает актуальные вопросы использования экономико-математических методов и моделей в управлении сложными объектами, развития бизнес-информатики и инноватики как современных инструментов совершенствования развития экономических систем. Рассматриваются теоретические, методологические и практические аспекты инновационных преобразований в экономике.

На страницах сборника публикуются результаты оригинальных экономических исследований. К рассмотрению и публикации принимаются ранее не опубликованные статьи по проблемам экономики и управления (отрасль наук: 08.00.00 Экономические науки; специальности 08.00.01 Экономическая теория; 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям сферы деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; менеджмент); 08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов.

Ответственность за точность приведенных фактов, фамилий, цитат несут авторы.

© Учебно-научный институт «Экономическая кибернетика», 2018

Редакционная коллегия

Главный редактор – **Тимохин Владимир Николаевич**, доктор экономических наук, профессор, первый проректор ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;

Зам. главного редактора – **Загорная Татьяна Олеговна**, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой моделирования экономики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;

Члены редколлегии:

Андриенко Владимир Николаевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем управления, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Егоров Пётр Владимирович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и банковского дела, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Сердюк Вера Николаевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой учета, анализа и аудита, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Петенко Ирина Валентиновна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры маркетинга и логистики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;

Дмитриченко Лилия Ивановна, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономической теории ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Чаусовский Александр Михайлович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической теории, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Лукьянченко Наталья Дмитриевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой управления персоналом и экономики труда, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Семенов Анатолий Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической теории, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Половян Алексей Владимирович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Шепеленко Оксана Владиславовна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой высшей и прикладной математики, ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

Малыгина Валентина Дмитриевна доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой товароведения продовольственных товаров ГО ВПО

«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Севка Виктория Геннадиевна, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Чернов Владимир Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансы и кредит Института экономики, управления и права ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, *Российская Федерация*

Пенькова Инесса Вячеславовна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бизнес информатики и математического моделирования Института экономики и управления Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, *Российская Федерация*

Берг Дмитрий Борисович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры анализа систем и принятия решений Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», *Российская Федерация*

Медведева Марина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой анализа систем и принятия решений Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», *Российская Федерация*

Овечко Галина Сергеевна, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономической кибернетики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Коломыцева Анна Олеговна, кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономической кибернетики ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

Пантелеева Ольга Гавриловна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Снегин Олег Владимирович, кандидат экономических наук, директор Учебно-научного института «Экономическая кибернетика» ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» - *ответственный редактор.*

Editorial Board

Editor-in-Chief – **Timohin Vladimir**, Dr. econ. Sci., Prof., First Vice-Rector Donetsk National University;

Deputy Editor-in-Chief – **Zagornaya Tatyana**, Dr. econ. Sci., Head of the Department of Economic Modeling, Donetsk National University;

Members of the editorial board:

Andrienko Vladimir, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Information Management Systems, Donetsk National University;

Egorov Petr, Dr. econ. Sci., prof., Head of the Department of Finance and Banking, Donetsk National University;

Serduk Vera, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Donetsk National University;

Petenko Irina, Dr. econ. Sci., Prof., Professor of the Department of Marketing and Logistics, Donetsk National University;

Dmitrichenko Lilia, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Economic Theory, Donetsk National University;

Chausovskiy Aleksandr, Dr. econ. Sci., Prof., Professor of the Department of Economic Theory, Donetsk National University;

Lukyanchenko Natalia, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Personnel Management and Labor Economics, Donetsk National University;

Semenov Anatoly, Dr. econ. Sci., Prof., Prof. of the Department of Economic Theory, Donetsk National University;

Polovyan Alexey, Dr. econ. Sci., Prof., Director of the State Institute of Economic Research;

Shepelenko Oksana, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Higher and Applied Mathematics, Donetsk national university of economics and trade named after Mikhail Tugan-Baranovskiy»;

Malygina Valentina, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of Commodity Science of Foodstuffs, Donetsk national university of economics and trade named after Mikhail Tugan-Baranovskiy;

Sevka Victoria, Dr. econ. Sci., Prof., Head of the Department of economics, expertise and property management, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture;

Chernov Vladimir, Dr. econ. sci., Prof., Prof. of the Department of Finance and Credit, National Research Nizhny Novgorod State University. N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, *Russian Federation*;

Penkova Inessa, Dr. econ. Sci., Prof., Professor of the Department of Business Informatics and Mathematical Modeling, Institute of Economics and Management? V.I. Vernadsky Crimean Federal University, *Russian Federation*;

Berg Dmitry, Dr. phys.-mat., Prof., Professor of the Department of Systems Analysis and Decision Making, Higher School of Economics and Management, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, *Russian Federation*;

Medvedeva Marina, PhD. Phys.-mat., Head of the Department of Systems Analysis and Decision Making, Higher School of Economics and Management, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, *Russian Federation*;

Ovechko Galina, PhD. Econ. Sci., Prof., Professor of the Department of Economic Cybernetic, Donetsk National University;

Kolomytseva Anna, PhD. Econ. Sci., Head of the Department of Economic Cybernetics, Donetsk National Technical University;

Panteleeva Olga, PhD. Econ. Sci., Associate Professor of the department of economic cybernetics Donetsk National University;

Snegin Oleg, PhD. Econ. Sci., Director of the Educational and Scientific Institute «Economic Cybernetics», Donetsk National University – *executive secretary*.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Тимохин В.Н., Янченко К.О. Анализ существующих методов моделирования процесса антикризисного управления на предприятиях топливно-энергетического комплекса	10
Казакова Е.И., Заярский И.М. Математические модели в задачах оценивания решающих правил контроля и принятия решений	22
Пантелеева О.Г. Модель жизнеспособной системы пенсионного обеспечения республики	37
Шаталова Т.С., Любецкая А.Ю. Разработка модели стратегического управления кондитерским предприятием	44

БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Медведева М.А., Коломиец В.И. Изучение динамики основных показателей эффективности государственных программ	55
Зайцева Н.В., Тельтевская А.А. Постановка и реализация имитационной модели управления дистанционными трудовыми отношениями в ПП PowerSim на примере АКГ «ИНТЕРКОМ-АУДИТ»	64
Ткачева А.В., Жиленков В.Е. Системный анализ антикризисного управления: концептуальный подход	76
Казакова Е. И., Михайлович Ф. Теоретическое обоснование стратегии агентного моделирования	86

ИННОВАТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Коломыщева А.О., Искра Е.А., Глумова Ю.Э. Моделирование товарных потоков в логистической распределительной системе	97
Загорная Т.О., Сарахман Ю.В. Сравнительный анализ методологий управления проектами: цифровое измерение	106

Искра Е.А, Юрченко О.А.

Концептуальный базис взаимодействия бизнес-систем в регионе на
основе метода системной динамики

116

Мазилина Е.П.

Маркетинг инноваций на рынке образовательных услуг

124

CONTENT

ECONOMIC-MATHEMATICAL METHODS AND MODELS

Timohin Vladimir, Yanchenko Kristina	
Analysis of existing methods for modeling the anti-crisis management process at the fuel and energy complex enterprises	10
Kazakova Elena, Zayarskiy Ivan	
Mathematical models in the problems of estimating the decisive rules for monitoring and decision-making	22
Panteleeva Olga	
Model of a viable of pension system of the republic	37
Shatalova Tatiana, Lyubetskaya Anastasiya	
Development of a model of strategic management of the confectionery enterprise	44

BUSINESS INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Medvedeva Marina, Kolomiets Vitalii	
Exploration of the dynamics of the main indicators of the effectiveness of government programs	55
Zayceva Nataliya, Teltevskaya Anastasiya	
Design and implementation of a simulation model of a remote labor relations in the SP PowerSim for example, ACG «INTERCOM-AUDIT»	64
Tkacheva Anastasiya, Zhylentsov Vladislav	
System analysis of anti-crisis management: a conceptual approach	78
Kazakova Elena, Michaylovich Filipp	
Theoretical substantiation of agent modeling strategy	86

INNOVATION AND PROBLEMS OF INNOVATION

Kolomytseva Anna, Iskra Helen, Glumova Yuliya	
Modeling commodity flows in the logistics and distribution system	97
Zagornaya Tatyana, Sarakhman Yulia	
A comparative analysis of methodologies of project management: digital dimension	106
Iskra Helen, Yurchenko Oleg	
The conceptual basis of interaction between business systems in the region based on the method of system dynamics	116
Mazilina Elizaveta	
Marketing innovations in the market of educational services	124

УДК 354.12/09

Тимохин Владимир Николаевич
докт. экон. наук, профессор, зав.
кафедрой экономической
кибернетики Учебно-научного
института «Экономическая
кибернетика» ГОУ ВПО «Донецкий
национальный университет»
volodya.timokhin@gmail.com

Timohin Vladimir
Doctor of Economic Sciences,
*Professor, Head of the Department of
Economics Cybernetics, Economic
Cybernetics Institute, Donetsk
National University*

Янченко Кристина Олеговна
магистрант кафедры экономической
кибернетики Учебно-научного
института «Экономическая
кибернетика» ГОУ ВПО «Донецкий
национальный университет»
kristyanchenko@mail.ru

Yanchenko Kristina
*master student of the Department of
Economics Cybernetics, Economic
Cybernetics Institute, Donetsk
National University*

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

ANALYSIS OF EXISTING METHODS FOR MODELING THE ANTI-CRISIS MANAGEMENT PROCESS AT THE FUEL AND ENERGY COMPLEX ENTERPRISES

В данной работе проведен анализ специфики кризисных условий функционирования предприятий ТЭК; проанализированы современные подходы, методы и модели антикризисного управления на предприятиях ТЭК; представлена концепция моделирования процессов антикризисного управления предприятиями ТЭК.

Ключевые слова: кризис, антикризисное управление, финансовое состояние предприятия, топливно-энергетический комплекс, концепция, моделирование.

On the basis of analytical and synthetic processing, the paper considers the main problems arising in the process of crisis management and the sources of their occurrence. The analysis of the specifics of the crisis conditions for the functioning of fuel and energy enterprises was carried out; analyzed modern approaches, methods and models of crisis management at fuel and energy enterprises; the concept of modeling crisis management processes for fuel and energy companies is presented;

Keywords: crisis, crisis management, financial condition of an enterprise, fuel and energy complex, concept, modeling.

Постановка проблемы. Поскольку топливно-энергетический комплекс (ТЭК) не может существовать отдельно от других отраслевых комплексов, он используется продукты машиностроения, производится большая часть сырья для химико-лесного комплекса, перевозку грузов обеспечивает транспортный комплекс. ТЭК это большая межотраслевая территориальная система, которая является элементом единого хозяйственного комплекса республики. Он функционирует с целью обеспечения населения страны в электроэнергии и топливе.

Анализ последних исследований и публикаций. Базой для исследования вопросов моделирования процесса антикризисного управления предприятиями ТЭК являются работы З.А. Авдошина, А.О. Азарова, З. Айвазян, К. Балдина, В.А. Барина, Г.И. Ванюрихина, А.В. Грачева, С.Н. Зевайкиной, Г. Земитана, И. Кислухиной, В. Колосок, А.Ф. Крюкова, А.Д. Манитовой, А.Н. Митина, В.П. Москаленко, А. О. Недосекина, В.С. Пудич и др. Однако, методы моделирования процесса антикризисного управления требуют углубленного изучения.

Цель исследования – разработка концепции модели, позволяющей решить основные проблемы, возникающие в процессе антикризисного управления предприятиями ТЭК.

Изложение основного материала. Для этого на предприятии разрабатывается специальная политика антикризисного финансового управления. Что является частью общей финансовой стратегии предприятия, которая заключается в разработке и использовании системы методов предварительной диагностики угрозы банкротства и механизмов финансового оздоровления предприятия, которая должна защитить его от банкротства.

Инструменты антикризисного менеджмента, основанные на применении количественных методов, относятся исключительно к методам оценки и диагностики, и не предлагают решений по антикризисному управлению, равно как и не ставят своей целью прогнозирование результатов использования тех или иных антикризисных мер.

Большинство моделей комплексной оценки ФСП, используемых в качестве инструментов антикризисного менеджмента, разрабатываются для прогнозирования возникновения кризисной ситуации предприятия заранее, ещё до появления её очевидных признаков [1].

Все модели комплексной оценки ФСП и распознавания ситуации банкротства можно разделить на модели, которым характерен фундаментальный подход, и модели, основанные на техническом подходе к решению проблемы прогнозирования банкротства [2].

Цель антикризисного управления – это своевременное восстановление платежеспособности и формирование достаточного уровня финансовой устойчивости предприятия путем избегания банкротства (табл. 1.1) составлена по материалам [1].

Таблица 1. Антикризисное финансовое управление

1. Исследование финансового состояния предприятия (ФСП)	Периодическое исследование финансового состояния предприятия для обнаружения признаков развития кризиса, которые провоцируют угрозу банкротства. Для этого выделяют особую группу объектов наблюдения, которая формирует возможное «поле» кризиса.
2. Определение масштабов кризисного состояния предприятия	Обнаружение существенных отклонений является предпосылкой для выявления масштабов кризисного состояния и степени банкротства предприятия. Это поможет осуществить выбор системы механизмов защиты от возможного банкротства.
3. Изучение факторов, обусловивших развитие кризиса	Разработка политики антикризисного финансового управления определяет необходимость предварительной группировки факторов по основным признакам. После исследуется степень влияния отдельных факторов на формы и масштабы кризиса. Это позволяет спрогнозировать развитие негативных факторов в будущем.
4. Формирование целей и выбор антикризисных механизмов управления предприятием	Цели и механизмы антикризисного управления должны учитывать масштабы кризисного состояния предприятия и прогноз развития негативных факторов, составляющих угрозу банкротства. В соответствии с этими целями формируются системы механизмов финансового управления предприятием при угрозе банкротства.
5. Внедрение внутренних механизмов повышения финансовой стабильности предприятия	Внутренние механизмы финансовой стабилизации должны обеспечивать реализацию срочных мер по возобновлению платежеспособности и восстановлению финансовой устойчивости предприятия за счет внутренних резервов.
6. Выбор эффективных форм реорганизации предприятия	Выбор эффективной формы реорганизации предприятия. Если масштаб кризиса предприятия не позволяют выйти из него за счет использования внутренних резервов, то стоит воспользоваться внешней помощью. Проведение процедур ликвидации носит вынужденный характер и регулируется законодательно.

Фундаментальный подход заключается в том, что лицо, принимающее решения (ЛПР) анализирует собранную информацию о предприятии из внутренних и внешних источников. Происходит оценка текущей и перспективной ситуации в отрасли предприятия. После составляется прогноз результатов его хозяйственной деятельности на ближайший период. Рекомендации комитета по обобщению практики аудита, разработанные в Великобритании, являются примером модели, основанной на фундаментальном подходе [3].

Рекомендации состоят из двух групп показателей для оценки возможного банкротства предприятия.

В первую группу входят критерии и показатели, отрицательная динамика которых свидетельствуют о возможных финансовых затруднениях, в том числе и банкротстве. Это, например, падение значения коэффициента ликвидности, высокий удельный вес дебиторской задолженности и др.

Ко второй группе относятся показатели, свидетельствующие о возможном критическом состоянии в будущем. К ним относят потери ключевых сотрудников аппарата управления, вынужденные остановки, а также нарушения ритмичности производственно-технического процесса и т.д. [5].

Недостатком этих рекомендаций, как и всех моделей основанных на фундаментальном анализе, является высокая степень сложности принятия решения в условиях многокритериальной задачи, субъективность прогнозного решения, информативный характер рассчитанных значений критериев. Также особенностью этих рекомендаций является то, что для оценки ФСП кроме данных бухгалтерской отчётности нужна дополнительная информация, что ограничивает круг потенциальных пользователей модели только внутренними пользователями и приглашёнными внешними консультантами.

Другим примером подобных моделей может быть в А-модель, предложенная Дж. Аргенти (также известна как модель балльной оценки «А», или модель А-счёта) [6,7]. Её принципиальное отличие от вышерассмотренных рекомендаций заключается в расчёте обобщающего показателя возможного банкротства предприятия. При этом обобщающий показатель рассчитывается как сумма начисленных баллов по частным критериям оценки предприятия.

А-модель лишена проблемы принятия решения в условиях многокритериальности и детализации критических значений критериев по отраслям. Однако в остальном слабые стороны этой модели аналогичны слабым сторонам рекомендаций комитета по обобщению практики аудита.

Таким образом, несмотря на некоторые очевидные преимущества в целом фундаментальный подход к комплексной оценке ФСП субъективен, трудноформализуем и для реализации требует наличия нескольких компетентных экспертов, имеющих полный доступ к внутренней информации предприятия. Это создаёт трудности к широкому применению этого подхода на практике и ставит под сомнение эффективное его использование в отечественных условиях.

В противоположность фундаментальному технический подход к комплексной оценке ФСП и, а именно, к прогнозированию банкротства основывается исключительно на анализе данных финансовой отчётности минувших периодов. В современной практике применяются модели, разработанные с использованием дискриминантного анализа, который впервые применил для этих целей Э. Альтман.

Модель состоит из пяти показателей диагностики угрозы банкротства. На основе обследования предприятий банкротов Э. Альтман рассчитал коэффициенты значимости отдельных факторов в интегральной оценке вероятности банкротства:

$$Z = 1.2 \times X_1 + 1.4 \times X_2 + 3.3 \times X_3 + 0.6 \times X_4 + 1.0 \times X_5 \quad (1)$$

где Z – интегральный показатель уровня банкротства;

X_1 – отношение рабочего капитала к сумме всех активов предприятия;

X_2 – уровень рентабельности активов;

X_3 – уровень доходности активов;

X_4 – коэффициент отношения суммы собственного капитала к заемному;

X_5 – оборачиваемость активов или капитала.

Хоть модель отличается простотой в использовании, но она не дает получить объективные результаты в наших условиях.

Модель Альтмана получила множество модификаций для разных стран. Даже сам Альтман впоследствии разработал модифицированный вариант своей формулы для компаний, акции которых не котировались на бирже [6]:

$$Z = 0,717K_1 + 0,847K_2 + 3,107K_3 + 0,42K_4 + 0,995K_5, \quad (2)$$

где K_4 – балансовая стоимость собственного капитала в отношении к заёмному капиталу. Предельное значение Z -счёта равно 1,23.

Опыт использования этой модели показал, что спрогнозировать вероятность банкротства с её помощью за год можно с точностью 95 %, за два года – 70 %, за три – 48 %, за четыре-пять лет – 30 %.

Модель Альтмана имеет показатель рыночной капитализации, поэтому применима только к компаниям, на акции которых существует публичный рынок.

Дж. Блисс с целью диагностики банкротства [8] в Великобритании создал собственную четырехфакторную модель оценки ФСР:

$$Z = 0,063K_1 + 0,092K_2 + 0,057K_3 + 0,001K_4, \quad (3)$$

где K_1 – отношение оборотного капитала к сумме активов;

K_2 – отношение прибыли от реализации к сумме активов;

K_3 – отношение нераспределенной прибыли к сумме активов;

K_4 – отношение собственного капитала к заёмному капиталу.

По данной формуле при расчетах предельное значение Z -счета составляет 0,037.

Британские ученые Р. Тафлер и Г. Тишоу [4] релизовали подход Альтмана на данных 80 британских компаний и построили четырехфакторную прогнозную модель с отличающимся набором факторов:

$$Z = 0,53K_1 + 0,13K_2 + 0,18K_3 + 0,16K_4, \quad (4)$$

где K_1 – отношение прибыли от реализации к краткосрочным обязательствам;

K_2 – отношение оборотных активов к сумме обязательств;

K_3 – отношение краткосрочных обязательств к сумме активов;

K_4 – отношение выручки к сумме активов.

Если величина Z -счета больше 0,3, это свидетельствует о том, что у организации риск банкротства мал, если меньше 0,2, то банкротство весьма вероятно.

Сравнение этих моделей показывает, что веса в Z -свёртке и пороговый интервал $[Z_1; Z_2]$ сильно разнятся не только от страны к стране, так и от года к году в рамках одной страны. Поэтому попытки применения иностранных моделей прогнозирования банкротства в наших условиях не принесли точных и достоверных результатов.

Одно из предположений дискриминантного анализа заключается в том, что анализируемые переменные представляют выборку из многомерного нормального распределения, что предполагает нормальное распределение финансовых коэффициентов, используемых в модели [10].

Однако распределение показателей ФСП зачастую не является нормальным. Можно предположить, что и для условий ДНР закон распределения финансовых коэффициентов также не будет нормальным. Это в значительной мере ограничивает число возможных коэффициентов для построения модели оценки вероятности банкротства, либо накладывает ограничения на минимальный размер наименьшей группы и на максимальное число независимых переменных.

Ограничения присущие дискриминантному анализу обусловили разработку моделей, использующих другие методы для определения весов влияющих переменных.

К таким моделям относятся, например, модели разработали О.П. Зайцева, Р.С. Сайфуллин и Г.Г. Кадыков, В. П. Москаленко и О. Л. Пластун, А. Л. Хотомлянский и П. А. Знахуренко.

Р.С. Сайфуллин и Г.Г. Кадыков предложили использовать для оценки финансового состояния предприятий рейтинговое число [9]:

$$R = 2K_o + 0,1K_{мл} + 0,08K_u + 0,45K_m + K_{np}, \quad (5)$$

где K_o – коэффициент обеспеченности собственными средствами;

$K_{мл}$ – коэффициент текущей ликвидности;

K_u – коэффициент оборачиваемости активов;

K_m – коммерческая маржа (рентабельность реализации продукции);

K_{np} – рентабельность собственного капитала.

При полном соответствии финансовых коэффициентов их минимальным нормативным уровням рейтинговое число будет равно единице, и организация имеет удовлетворительное состояние экономики. ФСП с рейтинговым числом менее единицы характеризуется как неудовлетворительное. Веса модели зависят от рекомендованных значений индикаторов, что весьма субъективно.

В математической модели О.П. Зайцевой предлагается использовать шесть частных коэффициентов [9]: K_{yn} – коэффициент убыточности предприятия, характеризующийся отношением чистого убытка к собственному капиталу, K_z – соотношение кредиторской и дебиторской задолженности, K_c – показатель соотношения краткосрочных обязательств и наиболее ликвидных активов, K_{yp} – убыточность реализации продукции, характеризующийся отношением чистого убытка к объёму реализации этой продукции, $K_{фр}$ – соотношение заёмного и собственного капитала, $K_{заг}$ – коэффициент загрузки активов как величина, обратная коэффициенту оборачиваемости активов.

Комплексный коэффициент банкротства рассчитывается по формуле со следующими весовыми значениями:

$$K_{компл} = 0,25K_{yn} + 0,1K_z + 0,2K_c + 0,25K_{yp} + 0,1K_{фр} + 0,1K_{заг}. \quad (6)$$

Весовые значения частных показателей для коммерческих организаций были определяются экспертным путём.

Фактический комплексный коэффициент банкротства следует сопоставить с нормативным. Если фактический комплексный коэффициент больше нормативного, то вероятность банкротства велика, а если меньше – то вероятность банкротства мала.

В модели А.Л. Хотомлянского и П.А. Знахуренко [7], комплексная оценка ФСП начинается с расчёта единичных оценок показателей как соотношений финансовых показателей с нормативными значениями, а в случае их отсутствия – с лучшими значениями показателя в выборке. Если нормативное значение единичного показателя соответствует интервалу, то за норматив берётся значение середины интервала.

Единичные оценки, принадлежащие соответствующему блоку (имущественному состоянию, деловой активности, рентабельности, ликвидности и платежеспособности) используются для синтеза блочной оценки, а блочные оценки являются основой для итоговой.

Удельный вес оценок определяется при помощи энтропийного метода:

$$\alpha_{ij} = \frac{E_{ij}}{\sum_{i=1}^n E_{ij}}, \quad (7)$$

где, α_{ij} – энтропийный вес единичных оценок показателей;

n – количество единичных показателей, принадлежащих j -ому блоку;

E_{ij} – энтропия единичных оценок показателей

Предложенная модель имеет ряд серьёзных недостатков. Способ расчёта удельных весов показателей основан на значениях показателей, а не на их влиянии на развитие предприятия. То есть, в модели предполагается одинаковое влияние самих финансовых коэффициентов на ФСП, что нуждается в дополнительном обосновании.

Рассмотренные модели, основанные на техническом подходе, представляют интерес с точки зрения нахождения зависимости банкротства предприятия от формализованных финансовых коэффициентов, исключая субъективность суждений при определении ФСП. А свёртка критериев оценки в единый показатель с учётом их влияния на возможность банкротства предприятия позволяет упростить принятие решений. Кроме того, все рассмотренные модели основаны на данных публичной финансовой отчётности, что позволяет проводить анализ ФСП всем заинтересованным лицам [11].

Рассмотренные модели не лишены определённых недостатков по возможностям их применения и определения влияния переменных на итоговое ФСП. Одной из причин кризисов является низкий уровень руководства. Это закон необходимого разнообразия, сформулирован У. Эшби, который состоит в том, что разнообразие сложной системы требует управления, которое само обладает некоторым разнообразием.

Антикризисное управление включает в себя комплекс методов, которые применяют в разных функциональных подсистемах. Социальные технологии, методы экономического анализа, прогнозирование, разработка сложных инвестиционных проектов и антикризисных программ, планов реструктуризации и реорганизации – применяются вместе для своевременного предупреждения и победы над кризисом на предприятии.

Особенность антикризисного управления связана с принятием сложных управленческих решений в условиях ограниченных финансовых средств, большой степени неопределённости и риска [10].

Любое проявление кризиса должно повлечь за собой комплекс антикризисных мероприятий со стороны предприятия, которые должны быть направлены с одной стороны на противостояние кризисным условиям работы предприятия с целью поддержания жизнеспособности, а с другой стороны создавать предпосылки к модернизации отдельных элементов предприятия с целью максимально выгодной адаптации к сложившимся кризисным условиям функционирования.

При выполнении работы автором была разработана концепция моделирования процессов антикризисного управления предприятиями ТЭК. Данная концепция представлена на рис. 1.

Кризисные явления вызывают проблемы на предприятиях ТЭК. Наличие этих негативных тенденций требует от предприятий модернизации управленческой деятельности с целью повышения эффективности существующей или создания новой системы антикризисного управления предприятия. Согласно концепции, для выбора антикризисной политики необходимо:

1. Провести анализ современных подходов, методов и моделей антикризисного управления предприятием.
2. Разработать концепцию моделирования процессов антикризисного управления предприятиями ТЭК.
3. Построить имитационную модель анализа и выбора вариантов антикризисных мероприятий;
4. Разработать структуру системы поддержки принятия решений по вопросам осуществления антикризисного управления предприятием.

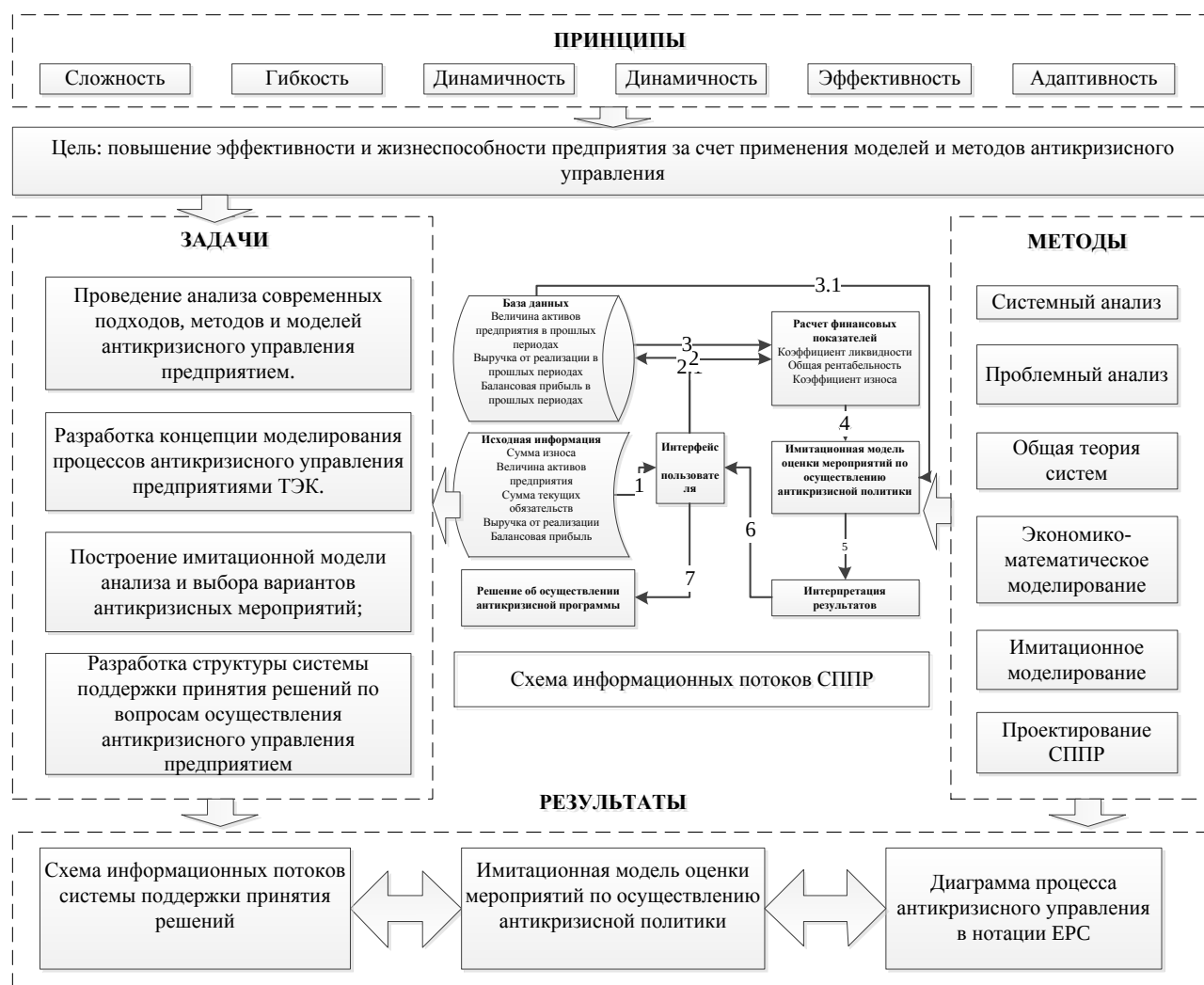


Рис. 1 Концепция моделирования процессов антикризисного управления предприятиями ТЭК

В выполнении поставленных задач использовались следующие инструменты: системный анализ, проблемный анализ, общая теория систем, экономико-математическое моделирование, имитационное моделирование, проектирование информационных и информационно-аналитических систем

Главным инструментом концепции является имитационная модель оценки мероприятий по осуществлению антикризисной политики предприятий и структура СППР по вопросам осуществления антикризисного управления предприятием

Организация эффективного взаимодействия с внешней средой имеет большое значение в деятельности любого предприятия. В роли внешней среды для предприятия могут выступать государство, потребители продукции либо заказчики услуг.

На любом предприятии должен постоянно проводиться анализ финансового состояния предприятия и его согласования с целевыми показателями развития предприятия.

Анализ вариантов осуществления антикризисного управления и выбор наиболее подходящего для данной ситуации происходит с помощью имитационной модели антикризисного управления предприятием.

После анализа всех необходимых данных ответственный персонал принимает решение относительно возможности и целесообразности осуществления данной конкретной антикризисной программы, опираясь на стоимость, время эффекта, на условия применения и т.д.

Принятие решения ответственным персоналом осуществляется с помощью системы поддержки принятия решений по антикризисному управлению предприятием, которая представлена в работе.

Для выхода предприятия из кризиса важен системный подход к управлению персоналом, который заключается в распределении функций и полномочий, в выборе принципов антикризисного управления и реализации управленческих решений.

Наличие системы антикризисного управления персоналом свидетельствует о качественном управлении предприятием, которое находится в состоянии кризиса, следовательно ситуации, когда необходимо оперативно принимать и выполнять рискованные управленческие решения.

Выполнение условий теории посредством внедрения в деятельность предприятия концепции моделирования процессов антикризисного управления предполагает эффективное решение проблем анализа финансового состояния предприятия, прогнозирования вероятности наступления банкротства предприятия, а также выбора эффективного варианта антикризисного управления предприятием в целом.

Концепция моделирования процессов антикризисного управления предприятиями ТЭК дает возможность обобщить основные положения работы, охарактеризовать задачи и инструменты их реализации, а также отображает результаты, являющиеся итогом выполнения данной работы.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ публикаций отечественных и зарубежных авторов показывает, что существующие модели оценки вероятности кризиса на предприятии имеют ряд существенных недостатков. Модели, основанные на фундаментальном анализе, отличаются субъективностью прогнозного решения и зачастую высокая степень сложности принятия решения в условиях многокритериальной задачи.

Рассмотренные модели, основанные на техническом подходе, представляют интерес с точки зрения нахождения зависимости банкротства предприятия от формализованных финансовых коэффициентов, исключающих субъективность суждений при определении ФСП. Кроме того, все рассмотренные модели основаны на данных публичной финансовой отчетности, что позволяет проводить анализ ФСП всем заинтересованным лицам.

Разработанная концепция моделирования процессов антикризисного управления на предприятиях топливно-энергетического комплекса дает возможность обобщить основные положения работы, охарактеризовать задачи и инструменты их реализации, а также отображает результаты, являющиеся итогом выполнения данной работы.

Список литературы.

1. Крюков А.Ф. Анализ методик прогнозирования кризисной ситуации коммерческих организаций с использованием финансовых индикаторов / А.Ф. Крюков, И.Г. Егорычев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – № 2. – С. 91-98.
2. Терещенко О.О. Финансовая санация та банкротство предприятий: учеб. пособие / О.О. Терещенко – К.: КНЕУ, 2000. – 199 с.
3. Чукаева И.К. Топливный комплекс: современное состояние и перспективы развития: Автореф. дис. доктора экон. наук: 08.07.01 / И.К. Чукаева. - К., 2006. - 36 с.
4. Хотомлянський О.Л. Комплексна оцінка фінансового стану підприємства / О.Л. Хотомлянський, П.А. Знахуренко // Фінанси України. – 2007. – № 1. – С. 111-117.
5. Студенческая библиотека онлайн. Финансовый менеджмент: Сущность антикризисного финансового управления в современных условиях развития экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/64667/finansy/suschnost_antikrizisnogo_finansovogo_upravleniya_v_sovremennyh_usloviyah_razvitiya_ekonomiki
6. Баканов М.И. Теория экономического анализа : учебник / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 297 с.
7. Басовский Л.Е. Теория экономического анализа : учеб. пособие / Басовский Л.Е. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 193 с.

8. Виханский О. С. Стратегическое управление / О.С. Виханский– М.: Гардарики, 2004. – 311 с.
9. Менеджмент – Общие вопросы менеджмента / Архитектура СППР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economics.studio/voproisy-menedjmenta-obschie/arhitektura-sppr-20689.html>
10. ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (DECISION THEORY) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dps.smrtilc.ru/Int_Encycl/Decision_theory.htm
11. Zagornaya, TO, Panova, VL, Berg, DB, Medvedev, M & Medvedev, N 2018, Mathematical tools of the architectural decisions efficiency assessment in the system of the enterprise development information support. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440023, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044052.

УДК 338.2:519.254

Казакова Елена Ивановна
докт. техн. наук, академик,
профессор кафедры экономической
кибернетика, ГОУ ВПО «Донецкий
национальный технический
университет»
kazakova_donetsk@mail.ru

Kazakova Elena
Doctor of Engineering Sciences,
Academician, Professor of the
Department of Economics
Cybernetics, Donetsk National
Technical University

Заярский Иван Михайлович
ГОУ ВПО «Донецкий национальный
технический университет»
ivan.zayarsky@yandex.ru

Zayarskiy Ivan
Donetsk National Technical
University

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНИВАНИЯ РЕШАЮЩИХ ПРАВИЛ КОНТРОЛЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

MATHEMATICAL MODELS IN THE PROBLEMS OF ESTIMATING THE DECISIVE RULES FOR MONITORING AND DECISION-MAKING

Исследованы методы построения математических моделей законов распределения вероятностей по выборкам экспериментальных данных на основе конечных рядов ортонормированных полиномов и сглаженных дельта-функций. Разработаны методики определения параметров моделей по критерию минимума математического ожидания интегрального квадрата ошибки. Проведено экспериментальное сравнение исследуемых алгоритмов формирования моделей решающих правил контроля в условиях ограниченности априорной информации.

Ключевые слова: математическая модель, математическое ожидание, законы распределения вероятностей, функция распределения, параметр сглаживания, алгоритм.

Methods for constructing mathematical models of the laws of probability distribution for samples of experimental data based on finite series of orthonormal polynomials and smoothed delta functions are investigated. Methods for determining the parameters of models by the criterion of the minimum mathematical expectation of the integral square of the error have been developed. Experimental comparison of the studied algorithms for the formation of models of decision control rules under conditions of limited a priori information has been carried out.

Key words: mathematical model, expected value, probability distribution laws, distribution function, smoothing parameter, algorithm.

Постановка задачи. Одним из основных направлений повышения эффективности контроля в технических, экономических и социальных системах

– использование достижений современных технических технологий. В задачах мониторинга, дефектоскопии, как правило, принимаются результаты обработки измерений, которые содержат информацию о состоянии систем или объектов, которые входят в эти системы. Измерения являются случайными величинами со статистическими закономерностями, которые априори неизвестны. Знание статистических закономерностей (законов и функций распределения) позволяют формировать оптимальные решающие правила распознавания состояния объектов и систем контроля критерия минимума математического ожидания потерь (стоимости ошибочных решений) [1,2].

Анализ исследований. На практике законы и функции распределения неизвестны и их приходится заменять математическими моделями, созданными по экспериментальным данным в условиях недостатка входных данных и ограниченных по объему измерений [3].

Методы решающих правил на основе экспериментальных моделей статистических закономерностей измерений в задачах контроля изучены недостаточно и актуальность проведения исследований по этой тематике вызвана потребностями повышения эффективности производства и качества товаров и услуг [4].

Для построения решающих правил контроля необходимо знание условных законов распределения вероятностей информативных параметров. С целью определения наиболее перспективного с практической точки зрения метода оценки, проведено исследование математических моделей законов распределения вероятностей на основе конечных рядов ортонормированных полиномов. В результате исследования установлено, что для эффективного применения этой модели на практике необходимо иметь большое количество априорной информации.

Цель исследования. Проведено исследование математических моделей законов распределения вероятностей, построенных методом сглаженных дельта - функций по экспериментальным данным.

Изложение основного материала. Рассматривается оценка закона распределения вероятностей как производная от эмпирической функции распределения:

$$F_n^*(x/|x|) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \text{sgn}(x - \varepsilon_k), \quad (1)$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ - упорядоченная выборка измерений $|x^T| = x_1 x_2 \dots x_n$,

$\text{sgn}(x)$ – функция единичного скачка, принимает значения 0, если $x < 0$ и принимает значение 1, если $x \geq 0$.

После вычисления производной (1) эмпирический закон распределения имеет вид:

$$W_n^*(x/|x|) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \delta(x - \varepsilon_k), \quad (2)$$

где $\delta(z)$ - дельта – функция Дирака.

Исследование оценки (2) показывают, что она хоть и несмещенная, но несостоятельная. Чтобы оценка (2) стала пригодной для использования, заменим дельта-функцию Дирака ее гауссовской аппроксимацией:

$$\delta_c(x) = \frac{\alpha}{\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{\alpha^2}{2} (x - \varepsilon_k)^2 \right],$$

где α – параметр сглаживания.

Таким образом, математическая модель закона распределения вероятностей по методу сглаженных дельта-функций с использованием аппроксимации Гаусса имеет вид:

$$W^*(x/|x|) = \frac{\alpha}{n\sqrt{2\pi}} \sum_{k=1}^n \exp \left[-\frac{\alpha^2}{2} (x - \varepsilon_k)^2 \right]. \quad (3)$$

Основные трудности её применения состоят в выборе параметра сглаживания. Разработана методика оценивания этого параметра. Параметр сглаживания предложено выбирать таким образом, чтобы минимизировать ошибки оценивания.

Показателем близости неизвестного закона распределения вероятностей $W(x)$ и его оценки $W^*(x/|x|)$ выбрано математическое ожидание интегрального квадрата погрешности

$$M[\Delta^2(\alpha)] = \int_{-\infty}^{\infty} M \left[(W(x) - W^*(x/|x|))^2 \right] dx.$$

Для двух классов законов распределения вероятностей, которые отличаются своими коэффициентами асимметрии, введён обобщённый параметр сглаживания $z = \alpha\sigma$, где σ^2 – дисперсия исследуемых случайных величин. Получены аналитические выражения для $M[\Delta^2(z)]$ и условия их минимума путём дифференцирования по z и решения уравнений $\frac{dM[\Delta^2(z)]}{dz} = 0$.

В результате получены формулы, которые связывают размер выборки n с обобщённым параметром сглаживания.

На рис. 1 представлены зависимости обобщённого параметра сглаживания от длины выборки измерений для исследуемых законов распределения. В табл. 1 приведены теоретические значения минимальных ошибок оценивания $M[\Delta^2(z)]$.

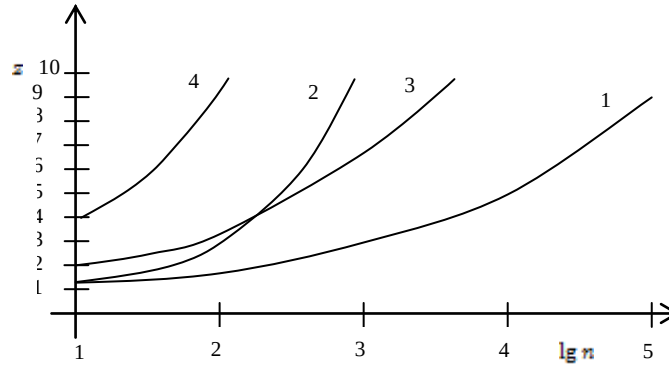


Рис. 1. Зависимости параметра сглаживания от длины выборки: 1 - для нормального закона; 2 - для равномерного закона; 3 - для закона Релея; 4 - для экспоненциального закона

Таблица 1 Теоретические ошибки оценивания по выборкам разной длины

n	Законы распределения			
	нормальный	равномерный	Релея	экспоненциальный
25	0,014	0,112	0,045	0,102
50	0,0087	0,085	0,029	0,072
100	0,0054	0,063	0,018	0,051

Ошибки можно уменьшить путём введения нормирующих коэффициентов:

$$A = \frac{n}{n - \sum_{k=1}^n (1 - \Phi(\alpha x_k))}, \quad (4)$$

$$A = \frac{n}{n - \sum_{k=1}^n \Phi(\alpha(a - x_k)) - \sum_{k=1}^n (1 - \Phi(\alpha(b - x_k)))}, \quad (5)$$

где $\Phi(x)$ - интеграл вероятности Гаусса.

Коэффициент (4) предлагается использовать, если есть априорная информация о том, что случайные величины положительные ($x \geq 0$), а коэффициент (5) – в случае, если они существуют в ограниченном интервале ($a \leq x \leq b$).

Путём проведения вычислительных экспериментов определено, что предложенное нормирование улучшает оценивание законов распределения вероятностей в среднем на 15% в первом случае ($x \geq 0$) и на 35% - в другом случае ($a \leq x \leq b$).

На практике широко применяются выборки длиной от 10 до 100. Для этого диапазона проведена аппроксимация зависимостей $z=f(n)$ линейными

функциями вида $z=a+bn$. Коэффициенты a и b определялись методом наименьших квадратов. В результате получены две линейные зависимости для классов слабо асимметричных и сильно асимметричных законов распределения вероятностей. Исходя из полученных линейных зависимостей, формулы для оценки параметров сглаживания имеют вид:

$$\alpha_{1a}^* = \frac{1.592+0.018n}{\sqrt{D^*}}, \quad (6)$$

$$\alpha_{2a}^* = \frac{3.93+0.071n}{\sqrt{D^*}}. \quad (7)$$

Они значительно проще точных аналитических выражений, а их работоспособность и эффективность подтверждена в ходе вычислительных экспериментов. Для рационального использования формул (6) и (7) необходимо оценить коэффициент асимметрии входной выборки измерений. Если $k_a < 1.7$, то стоит применять формулу (6), полученную для слабо асимметричных законов, а если $k_a \geq 1.7$, то формулу (7). При использовании инженерных формул (6) и (7) для оценивания законов распределения теоретические значения минимальных ошибок увеличиваются в среднем на 7%.

Рассмотрены особенности восстановления двумерных распределений методом сглаженных дельта-функций, как отдельный случай многомерных. Двумерный закон распределения вероятностей $W^*(x_1x_2/|x_1||x_2|)$ предлагается оценивать методом сглаженных дельта-функций по двум моделям:

$$W^*(x_1x_2/|x_1||x_2|) = \frac{\alpha_1\alpha_2}{n^2 2\pi} \beta_1\beta_2, \quad (8)$$

$$\text{где } \beta_1 = \sum_{k=1}^n \exp\left[-\frac{\alpha_1^2(x_1-x_{1k})^2}{2}\right], \beta_2 = \sum_{k=1}^n \exp\left[-\frac{\alpha_2^2(x_2-x_{2k})^2}{2}\right]$$

$$W^*(x_1x_2/|x_1||x_2|) = \frac{\alpha_1\alpha_2}{n2\pi\sqrt{1-(r^*)^2}} \gamma_1, \quad (9)$$

$$\text{где } \gamma_1 = \sum_{k=1}^n \exp\left[-\frac{\alpha_1^2(x_1-x_{1k})^2 - 2r^*\alpha_1\alpha_2(x_1-x_{1k})(x_2-x_{2k}) + \alpha_2^2(x_2-x_{2k})^2}{2(1-(r^*)^2)}\right],$$

r^* - выборочный коэффициент корреляции

$$r^* = \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_{1k} - \bar{x}_1)(x_{2k} - \bar{x}_2)}{\sqrt{D_1^* D_2^*}},$$

где $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ - средние значения, D_1^*, D_2^* - выборочные дисперсии.

Адекватность моделей двумерных законов распределения вероятностей, сформированных предложенными способами, оценивалась путём проведения вычислительных экспериментов. Из анализа результатов экспериментов выявлено, что применение двумерных сглаженных дельта-функций (9)

позволяет получить ошибки оценивания, близкие к минимальным теоретическим ошибкам одномерной модели.

Таким образом, на основании предложенных двумерных моделей можно эффективно решить задачу построения модели многомерного закона распределения вероятностей.

Исследованы решающие правила, которые сформированы по многомерным выборкам экспериментальных данных двумя разными методами: 1) на основании моделей законов распределения вероятностей по методу сглаженных дельта-функций и 2) путём разложения логарифма отношения правдоподобия в ряд Колмогорова-Габора и оценки его коэффициентов методом группового учёта аргументов [5, 6].

Рассматривается задача распознавания объектов контроля, если по результатам предыдущих исследований получены измерения информативных параметров, которые характеризуют нормальное и дефектное состояние объектов. Входные данные представляются в виде таблицы, например, для четырёх информативных параметров таблица будет иметь вид табл. 2.

Таблица 2 Выборки измерений параметров объектов контроля

Объект класса O_1				Объект класса O_1			
Информативные параметры				Информативные параметры			
$x_1^{(1)}$	$x_2^{(1)}$	$x_3^{(1)}$	$x_4^{(1)}$	$x_1^{(2)}$	$x_2^{(2)}$	$x_3^{(2)}$	$x_4^{(2)}$
$x_{11}^{(1)}$	$x_{21}^{(1)}$	$x_{31}^{(1)}$	$x_{41}^{(1)}$	$x_{11}^{(2)}$	$x_{21}^{(2)}$	$x_{31}^{(2)}$	$x_{41}^{(2)}$
$x_{12}^{(1)}$	$x_{22}^{(1)}$	$x_{32}^{(1)}$	$x_{42}^{(1)}$	$x_{12}^{(2)}$	$x_{22}^{(2)}$	$x_{32}^{(2)}$	$x_{42}^{(2)}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$x_{1n}^{(1)}$	$x_{2n}^{(1)}$	$x_{3n}^{(1)}$	$x_{4n}^{(1)}$	$x_{1n}^{(2)}$	$x_{2n}^{(2)}$	$x_{3n}^{(2)}$	$x_{4n}^{(2)}$

По этим экспериментальным данным происходит формирование эмпирических решающих правил.

При формировании решающего правила первым способом для построения отношения правдоподобия

$$\ell(|x|) = \frac{W(|x|/O_1)}{W(|x|/O_2)} \quad (10)$$

используются модели законов распределения вероятностей, полученные по эталонным выборкам измерений на основании сглаженных дельта-функций Гаусса (3).

Для m независимых параметров оценка закона распределения вероятностей запишется в виде:

$$W^*(x_1, x_2, \dots, x_m / |x_1|, |x_2|, \dots, |x_m|) = \prod_{i=1}^m \frac{\alpha_i}{n\sqrt{2\pi}} \beta, \quad (11)$$

где α_i - параметры сглаживания для каждого i -ого параметра,

$$\beta = \sum_{k=1}^n \exp \left[-\frac{\alpha_i^2}{2} (x_i - x_{ik})^2 \right].$$

При наличии корреляции параметров рекомендуется применение моделей законов распределения с использованием двумерной сглаженной дельта – функции (9).

Для m параметров оценка отношения функций правдоподобия запишется в виде:

$$\ell^*(x_1, x_2, \dots, x_m) = \frac{W^*(x_1, x_2, \dots, x_m / |x_1^{(1)}|, |x_2^{(1)}|, \dots, |x_m^{(1)}|)}{W^*(x_1, x_2, \dots, x_m / |x_1^{(2)}|, |x_2^{(2)}|, \dots, |x_m^{(2)}|)}.$$

Эмпирическое решающее правило будет иметь вид:

$$\ell^*(|x|) \underset{<}{\overset{\geq}{\gtrless}} \ell_0,$$

где порог выбирается из условия неопределённости входных данных $\ell_0 = 1$.

Алгоритм формирования эмпирических решающих правил путём оценки логарифма отношения функций правдоподобия с использованием метода группового учёта имеет следующую структуру. Данные табл. 2 могут иметь разную физическую природу, поэтому необходимо провести их нормирование. Для этого определяются общие средние значения и выборочные дисперсии для каждого из параметров:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{2n} \left[\sum_{k=1}^n x_{ik}^{(1)} + \sum_{k=1}^n x_{ik}^{(2)} \right] = \frac{1}{n} \bar{x}_i^{(1)} + \frac{1}{n} \bar{x}_i^{(2)},$$

$$D_i^* = \frac{1}{2n} \left[\sum_{k=1}^n (x_{ik}^{(1)} - \bar{x}_i^{(1)})^2 + \sum_{k=1}^n (x_{ik}^{(2)} - \bar{x}_i^{(2)})^2 \right].$$

Нормированные данные вычисляются по формулам:

$$y_{ik}^{(1)} = \frac{x_{ik}^{(1)} - \bar{x}_i}{\sqrt{D_i^*}}, y_{ik}^{(2)} = \frac{x_{ik}^{(2)} - \bar{x}_i}{\sqrt{D_i^*}}$$

и представляются в виде таблицы, аналогичной табл. 1.

Эмпирическое решающее правило распознавания на основе логарифма отношения правдоподобия представляется в виде:

$$\ln \ell(|y|) \gtrless \ln \ell_0.$$

Если неизвестный логарифм отношения правдоподобности

$$L(y_1, y_2, \dots, y_m) = \ln \left[\frac{W(y_1, y_2, \dots, y_m / O_1)}{W(y_1, y_2, \dots, y_m / O_2)} \right]$$

разложить в ряд Тейлора и ограничить его числом параметров m , то он превращается в ряд Колмогорова – Габора:

$$L(|y|) = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i y_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m a_{ij} y_i y_j + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m \dots$$

Оценив неизвестные коэффициенты этого ряда, можно получить эмпирическое правило распознавания:

1) если выполняется неравенство $L(|y|) - \ln \ell_0 \geq 0$, то объект контроля относится к норме (класс O_1);

2) если выполняется противоположное неравенство $L(|y|) - \ln \ell_0 < 0$, то объект контроля находится в дефектном состоянии (класс O_2).

Для определения коэффициентов ряда Колмогорова – Габора составляются уравнения:

$$\begin{aligned} L(y_{1i}^{(1)}, y_{2i}^{(1)}, \dots, y_{mi}^{(1)}) - \ln \ell_0 &= +1, \\ L(y_{1i}^{(2)}, y_{2i}^{(2)}, \dots, y_{mi}^{(2)}) - \ln \ell_0 &= -1, \end{aligned} \quad (12)$$

где $i=1, 2, \dots, n$, которые решаются относительно неизвестных коэффициентов $a_0, a_1, a_2, \dots, a_m$.

Однако, число членов ряда Колмогорова - Габора резко возрастает с увеличением числа измеряемых параметров, что значительно усложняет практическое применение данной модели. Поэтому, используя идею метода группового учёта аргументов (МГСА) предлагается последовательное формирование и группирование решающих правил на основе частичных полиномов Колмогорова – Габора второго порядка:

$$L(y_i y_j) = a_0 + a_1 y_i + a_2 y_j + a_3 y_i^2 + a_4 y_j^2 + a_5 y_i y_j. \quad (13)$$

В задачах эффективность решающих правил зависит от расхождений законов распределения параметров, которые характеризуют нормальное и

дефектное состояния объектов контроля. Поэтому можно упростить частичные полиномы (4), отбросив квадраты y_1^2 и y_2^2 :

$$L(y_i y_j) = a_0 + a_1 y_i + a_2 y_j + a_3 y_i y_j.$$

В результате для каждой пары параметров в уравнениях будет только четыре неизвестных коэффициента, которые легко определяются путём решения переопределённой системы уравнений (3). Группировка аргументов парами позволяет оценивать неизвестные коэффициенты полиномов при сравнительно небольших выборках измерений, решая однотипные системы линейных уравнений четвёртого порядка.

После нормирования входных данных частичные полиномы оцениваются для всех возможных пар параметров, и определяется их эффективность. Как показатель эффективности пары выбрана оценка вероятности ошибки распознавания:

$$P_o^* = 1 - \frac{P_{11}^* + P_{22}^*}{2},$$

где P_{11}^* и P_{22}^* - оценки условных вероятностей распознавания объектов класса O_1 и O_2 , соответственно:

$$P_{11}^* = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \text{sgn}(L_{1k}^* - \ln \ell_0), \quad P_{22}^* = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \text{sgn}(\ln \ell_0 - L_{2k}^*),$$

$$\text{где } L_{1k}^* = f(y_{1k}^{(1)} y_{2k}^{(1)}), L_{2k}^* = f(y_{1k}^{(2)} y_{2k}^{(2)}).$$

Отбираются наиболее эффективные пары, в которых номера не повторяются. Эти информативные параметры снова группируются по парам и решение задачи повторяется. Таким образом отбираются наиболее эффективные параметры по критерию минимума оценок вероятностей ошибок распознавания, потом они группируются и используются для построения модели рабочего решающего правила. Эмпирическое решающее правило, сформированное данным методом, будет иметь вид:

$$L^*(|y|) \stackrel{?}{\geq} \ln \ell_0.$$

Из анализа экспериментальных данных определено, что в случае, когда входные выборки некоррелированные, разработаны эмпирические решающие правила практически одинаково эффективные и отличаются от оптимального решающего правила на 0,5-2%, в зависимости от длины начальных выборок.

Эмпирические правила принятия решений с использованием МГУА в среднем на 0,3% более эффективны чем решающие правила на основе сглаженных дельта - функций, однако алгоритм их формирования значительно

сложнее. Так, объём программы, которая реализует формирование эмпирических решающих правил на основе МГУА, приблизительно в 3-4 раза превышает объём программы для построения эмпирических решающих правил контроля с использованием сглаженных дельта - функций.

Таким образом, решающие правила контроля на основе сглаженных дельта - функций характеризуются простым алгоритмом формирования и высокой эффективностью. В условиях сильной корреляции входных выборок первое решающее правило, с условием сглаженных дельта - функций, оказалось эффективнее другого - с использованием МГУА, на 1,5%. Результаты вычислительных экспериментов подтверждают предположение о том, что чем больше объём выборки измерений, тем выше эффективность распознавания эмпирических решающих правил и тем ближе она к эффективности оптимального решающего правила. Однако, даже в условиях ограниченности входных данных ($n = 25$), использование сформированных эмпирических решающих правил контроля позволяет провести распознавание, эффективность которого отличается от оптимального в среднем на 2,5%.

Рассмотрены эмпирические решающие правила контроля, которые построены в условиях отсутствия входных данных про объекты, которые находятся в дефектном состоянии. В этом случае имеет место ограниченная априорная информация, поэтому для построения решающих правил контроля используется теория однородности выборок.

В отдельном случае, когда информативные параметры измеряются непосредственно, эмпирическое решающее правило контроля предлагается формировать на основе критерия Стьюдента.

Предусматривается, что по результатам контроля получены две выборки измерений $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n_1}$ и $x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n_2}$. Действительные значения параметров неизвестны, поэтому сравниваются между собой выборочные средние:

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{k=1}^{n_1} x_{1k}, \quad \bar{x}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{k=1}^{n_2} x_{2k}.$$

Отношения разницы средних значений к выборочному стандартному отклонению этой разницы

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) \left[\frac{(n_1 - 1)D^*[x_1] + (n_2 - 1)D^*[x_2]}{n_1 + n_2 - 2} \right]}} \quad (14)$$

является случайной величиной с законом распределения Стьюдента с $n_1 + n_2 - 2$ степенями свободы. Значит, с вероятностью P можно утверждать, что выборки имеют одинаковые математические ожидания, если вычисляемый по формуле (5) критерий t удовлетворяет неравенству

$$|t| \leq t_0, \quad (15)$$

где $t_0 = c_{n-2}^{(-1)}\left(\frac{1+p}{2}\right)$ – предельное значение, $c_{n-2}^{(-1)}(x)$ – функция, обратная интегралу вероятности Стюдента с $(n-2)$ степенями свободы, $n = n_1 + n_2$.

Путём проведения вычислительного эксперимента исследовано влияние вида закона распределения вероятностей измерений и длины входных выборок на эффективность решающего правила, сформированного по критерию Стюдента. Для того, чтобы охарактеризовать чувствительность исследованного критерия введена величина отклонения брака от нормы.

$$\Delta = \frac{2|M_1 - M_2|}{\sqrt{D_1} - \sqrt{D_2}}, \quad 5$$

где M_1 и D_1 – математическое ожидание и дисперсия измерений, которые характеризуют нормальное состояние объекта контроля,

M_2 и D_2 – математическое ожидание и дисперсия измерений, которые характеризуют дефектное состояние объекта контроля.

Для эксперимента генерировались выборки измерений с нормальным, равномерным, релеевским и экспоненциальным законами распределения. Для выборок с каждым законом распределения исследовалось влияние на эффективность распознавания величины Δ и влияние длины исследуемых выборок. Как показатель эффективности выбрана средняя вероятность выявления брака

$$\bar{P}_{\text{об}} = 1 - \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \text{sgn}(|t_j| - t_0),$$

где k – количество экспериментальных выборок.

По результатам проведения вычислительных экспериментов были получены оценки $\bar{P}_{\text{об}1}^*, \bar{P}_{\text{об}2}^*, \bar{P}_{\text{об}3}^*$ и $\bar{P}_{\text{об}4}^*$ – для нормального, релеевского, экспоненциального и равномерного законов распределения, соответственно.

В результате установлено, что вид закона распределения вероятностей входных измерений очень слабо влияет на эффективность критерия Стюдента, независимо от длины выборок, что значительно расширяет область его применения. Однако длина входных выборок измерений сильно влияет на способность решающего правила проводить корректное распознавание. При использовании очень коротких выборок ($n_1 = n_2 \leq 10$) достоверное распознавание ($P_{\text{об}} = 0,95$) возможно только при сильном отклонении брака от нормы ($\Delta \approx 1,8$).

В общем случае для построения эмпирических решающих правил контроля предлагается использовать методы непараметрической статистики. В данной работе проведено исследование эффективности и сравнительная оценка

решающих правил контроля, построенных на основании критериев омега-квадрат, Вилкоксона, Ван дер Вардена и критерия знаков.

Эмпирическое решающее правило контроля на основании критерия омега-квадрат формируется таким способом. Как показатель близости двух выборок случайных величин выбранный интегральный квадрат разницы их эмпирических функций распределения:

$$V = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \int_{-\infty}^{\infty} (F_{n_1}^*(x/|x_1|) - F_{n_2}^*(x/|x_2|))^2 W_n^*(x/|x|) dx, \quad (16)$$

где $W_n^*(x/|x|) = \frac{n_1}{n_1 + n_2} W_{n_1}^*(x/|x_1|) + \frac{n_2}{n_1 + n_2} W_{n_2}^*(x/|x_2|)$ - эмпирический закон распределения.

Интеграл (7) вычисляется и формула для определения показателя близости имеет вид:

$$V = \frac{1}{n_1 + n_2} \left[\frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_1} (R(x_{1i}) - r(x_{1i}))^2 + \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_2} (R(x_{2i}) - r(x_{2i}))^2 \right] - \omega$$

где $\omega = \frac{4n_1 n_2 - 1}{6(n_1 + n_2)}$, $r(x_{1i})$ и $r(x_{2i})$ - собственные ранги измерений первой и второй выборки, соответственно,

$R(x_{1i})$ и $R(x_{2i})$ - ранги измерений первой и второй выборки в объединённой выборке измерений.

Ранги вычисляются по формулам:

$$r(x_{1i}) = \sum_{k=1}^{n_1} \text{sgn}(x_{1i} - \xi_{1k}), \quad r(x_{2i}) = \sum_{k=1}^{n_2} \text{sgn}(x_{2i} - \xi_{2k}),$$

$$R(x_{1i}) = \sum_{k=1}^{n_1 + n_2} \text{sgn}(x_{1i} - \xi_k), \quad R(x_{2i}) = \sum_{k=1}^{n_1 + n_2} \text{sgn}(x_{2i} - \xi_k),$$

где ξ_{1k} - упорядоченные измерения первой выборки,

ξ_{2k} - упорядоченные измерения второй выборки,

ξ_k - упорядоченные измерения объединённой выборки.

Решение об однородности двух выборок должно приниматься соответственно правилу: если $V^* < V_0$, то выборки однородны и имеют тот самый закон распределения вероятностей. Значения степеней сравнения V_0 для разных вероятностей правильных решений P приведены в табл. 3.

Для формирования эмпирического решающего правила на основании критерия Вилкоксона определяются средние значения рангов:

$$\bar{R}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} R(x_{1i}), \quad \bar{R}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{j=1}^{n_2} R(x_{2j}).$$

Таблица 3 Значения ступеней сравнения для вероятностей правильных решений P

P	0.95	0.97	0.98	0.99	0.995	0.999
V_0	0.461	0.549	0.620	0.743	0.864	1.168

Показатель близости двух выборок Вилкоксона определяется как отношение разницы среднего значения суммы рангов и её математического ожидания к корню квадратному из дисперсий:

$$W_1 = \frac{\bar{R}_1 - \frac{n_1 + n_2 + 1}{2}}{\sqrt{\frac{n_2(n_1 + n_2 + 1)}{12 n_1}}}, \quad W_2 = \frac{\frac{n_1 + n_2 + 1}{2} - \bar{R}_2}{\sqrt{\frac{n_2(n_1 + n_2 + 1)}{12 n_2}}}.$$

Решающее правило определения однородности запишется как проверка неравенства

$$|W_1| \leq W_0,$$

где W_0 - предельное значение, которое определяется по формуле:

$$W_0 = \Psi\left(\frac{1+P}{2}\right),$$

где $\Psi(z)$ - функция, обратная интегралу вероятности Гаусса, P – надёжность принятия решения.

Для формирования эмпирического решающего правила на основании критерия Ван-дер-Вардена необходимо исследовать суммы функций:

$$s_1 = \sum_{i=1}^{n_1} \Psi\left[\frac{R(x_{1i})}{n_1 + n_2 + 1}\right], \quad s_2 = \sum_{j=1}^{n_2} \Psi\left[\frac{R(x_{2j})}{n_1 + n_2 + 1}\right].$$

Показатель близости двух выборок формируется в виде:

$$q = \frac{\sum_{j=1}^{n_1} \Psi\left[\frac{R(x_{1j})}{n+1}\right]}{\sqrt{\frac{n_1 n_2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \Psi^2\left(\frac{i}{n+1}\right)}},$$

где $n = n_1 + n_2$.

Решающее правило определения однородности имеет вид неравенства:

$$|q| \leq q_0,$$

где q_0 - предельное значение определяется как $q_0 = \Psi\left(\frac{1+P}{2}\right)$.

Для формирования эмпирического решающего правила на основании критерия знаков исследуется функция

$$z(k) = \text{sign}(x_{1k} - x_{2k}),$$

которая может принимать только три значения: +1, если $z(k) > 0$; -1, если $z(k) < 0$ и нуль, если $z(k) = 0$. Очевидно для симметричных распределений вероятность того, что $z(k) > 0$ равняется вероятности того, что $z(k) < 0$ и эти вероятности равны 0,5. Числа положительных m_1 и отрицательных m_2 разниц

$$m_1 = \sum_{k=1}^n \text{sgn}(z(k) - 0,5), \quad m_2 = \sum_{k=1}^n \text{sgn}(-z(k) - 0,5)$$

имеют биномиальные законы распределения вероятностей. С вероятностью P должно выполняться неравенство:

$$\frac{m}{2} - \frac{\sqrt{m}}{2} \Psi\left(\frac{1+P}{2}\right) \leq m_1 \leq \frac{m}{2} + \frac{\sqrt{m}}{2} \Psi\left(\frac{1+P}{2}\right),$$

где $m = m_1 + m_2$.

Если оно выполняется, то стоит принимать решение об однородности исследуемых выборок случайных величин.

Выводы и направления дальнейших исследований. Разработанные эмпирические решающие правила обеспечивают эффективное распознавание объектов контроля, лишь незначительно (в среднем 1 ÷ 2%) уступая оптимальному решающему правилу. Длина выборок исходных данных влияет на эффективность распознавания и использование коротких выборок ($n = 25$) уменьшает значения вероятностей распознавания, полученных по эмпирическим решающим правилам, не более чем на 4%. Алгоритм формирования эмпирических решающих правил контроля на основе сглаженных дельта – функций значительно проще второго исследуемого алгоритма, при этом предложенные модели практически одинаково эффективны.

Проведено экспериментальное сравнение исследуемых алгоритмов формирования моделей решающих правил контроля в условиях ограниченности априорной информации. Полученные результаты позволяют

использовать наиболее эффективные модели решающих правил для решения задач контроля.

Список литературы.

1. Гельгор А.А. Методы моделирования случайных величин и случайных процессов : учеб.пособие / А.А. Гельгор, А.И. Горлев, Е.А. Попов – СПб.: изд-во Политехн.ун-та, 2012. – 217 с.
2. Волков И.К. Случайные процессы : учеб. для вузов / И.К. Волков, С.М. Зуев, Г.М. Цветкова [под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко]. – М.: Изд-во МГТУ им. М.Э. Баумана, 1999. – 448 с.
3. Тененев В.А. Построение аппроксимирующих математических моделей по результатам численных экспериментов / В.А. Тененев, И.Г. Русак, В.Г. Суфиянов, М.А. Ермолаев, Д.Г. Нефедов // Вестник ЮУрГУ Сер. «Математическое моделирование и программирование». – 2015. – Т.8. – №1. – С. 76-87.
4. Галустов Г.Г. Принятие решение в условиях неопределенности / Г.Г. Галустов, В.Г. Цимбал, М.В. Михалев. – М.: Радио и связь, 2001. – 196 с.
5. Колмагоров А.М. Интерполирование и экстраполирование стационарной случайной последовательности / А.М. Колмогоров // Изв. АН СССР. – Сер.Матем., т.5:1, 1941. – С. 3-14.
6. Gabor D., Wilby W.R., Woodcock R.A. A universal nonlinear filter, predictor and simulstor which optimizes itself by a learning process. Proc. Inst.Electr.Engrs.,vol.108.,part B,#40,1961. – P. 85-98.
7. Kolomytseva, A, Kazakova, H & Medvedeva, M 2018, Interaction risk assessment in partner entrepreneurial networks. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440013, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044042.

УДК 330.38

Пантелеева Ольга Гавриловна
канд. экон. наук, доцент кафедры
экономической кибернетики,
УНИ «Экономическая кибернетика»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный
университет»
panteleevaog@bk.ru

Panteleeva Olga
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the
department of economic cybernetics,
Economic Cybernetics Institute of
Donetsk National University

МОДЕЛЬ ЖИЗНЕСПОСОБНОЙ СИСТЕМЫ ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ

MODEL OF A VIABLE OF PENSION SYSTEM OF THE REPUBLIC

В статье предложен механизм для эффективного управления республиканской системой пенсионного обеспечения. Разработан концептуальный подход к моделированию республиканской системы пенсионного обеспечения, основанный на использовании принципов системного анализа. Предложена модель жизнеспособной системы пенсионного обеспечения республики, что позволит выработать пути усовершенствования существующей в республике пенсионной системы и определить инструменты решения существующих проблем.

Ключевые слова: метод системного анализа, республиканская пенсионная система, метод концептуального моделирования, жизнеспособность системы, иерархичность, целенаправленность.

The article proposes a mechanism for effective management of the Republican pension system. A conceptual approach to the modeling of the Republican pension system based on the use of the principles of system analysis is developed. A model of a viable pension system of the Republic is proposed, which will allow to develop ways to improve the existing pension system in the Republic and to determine the tools to solve the existing problems.

Keywords: method of system analysis, national pension system, a method of conceptual modeling, the viability of the system, hierarchic-ness, purposefulness.

Постановка проблемы. Формирование национальной пенсионной системы, которая бы обеспечивала достаточно высокие социальные стандарты людей пенсионного возраста, является одной из основных задач любого государства. Пенсионная система в наиболее общем смысле представляет собой совокупность правовых, финансовых, социальных и экономических институтов и норм, направленных на аккумуляцию, наращивание и распределение пенсионных ресурсов во времени и пространстве. В современном мире она затрагивает интересы не только пожилого населения, но и людей, утративших трудоспособность в молодом возрасте; членов семей, оставшихся без

кормильца; работающего населения в плане обеспечения будущей пенсии; хозяйствующих субъектов. Национальная пенсионная система должна обеспечивать в текущий момент времени и долгосрочной перспективе пенсионные выплаты в размере, достаточном для поддержания достойного уровня жизни пенсионеров.

Уже сегодня пенсионеры составляют почти 30% общей численности населения. В настоящее время обычный плательщик взносов финансирует 90,8% средней пенсии. В связи с существенным увеличением численности людей преклонного возраста в общей возрастной структуре населения актуально и их социально-экономическое положение.

Актуальность работы. Вопрос реформирования пенсионной системы затрагивает большое количество важнейших для населения и государства аспектов, а динамически изменяющаяся внешняя среда и ее значительная нестабильность в результате событий последних лет создает множество неопределенностей. Использование экономико-математических методов позволит более полно изучить влияние отдельных факторов на обобщающие экономические показатели деятельности системы пенсионного обеспечения, повысит точность осуществления экономических расчетов, позволит решить многомерные аналитические задачи, которые не могут быть выполнены традиционными методами.

Проблема становления и развития системы пенсионного обеспечения является актуальной для Донецкой Народной Республики, где формирование системы социальной защиты населения началось с 2014 года. В условиях формирования независимой от Украины пенсионной системы, восстановления пенсионной базы, возникают проблемы, для решения которых необходимо найти соответствующие инструменты.

Важное методологическое значение для разработки исследуемой темы имеют работы Ерошенкова С.Г., Далимова Р.Н., Алибекова Ш. И. [1,2,6], которые рассматривают закономерности развития пенсионной системы, опыт реформирования пенсионных систем и его использование в социальной политике страны.

Целью исследования является разработка комплекса моделей и методов эффективного управления республиканской системой пенсионного обеспечения, позволяющих выработать пути усовершенствования существующей в республике пенсионной системы и инструменты решения существующих проблем.

Изложение основного материала. Для описания и оценки функционирования пенсионной системы республики выбран метод концептуального моделирования, который позволяет определить смысловую структуру рассматриваемого объекта.

Концептуальная модель — это абстрактная модель, определяющая структуру моделируемой системы, свойства её элементов и причинно-следственные связи, присущие системе и существенные для достижения цели

моделирования [7]. Для выявления основных элементов пенсионной системы Донецкой Народной Республики и отслеживания их взаимодействия в работе построена концептуальная модель системы пенсионного обеспечения республики, представленная на рисунке 1.

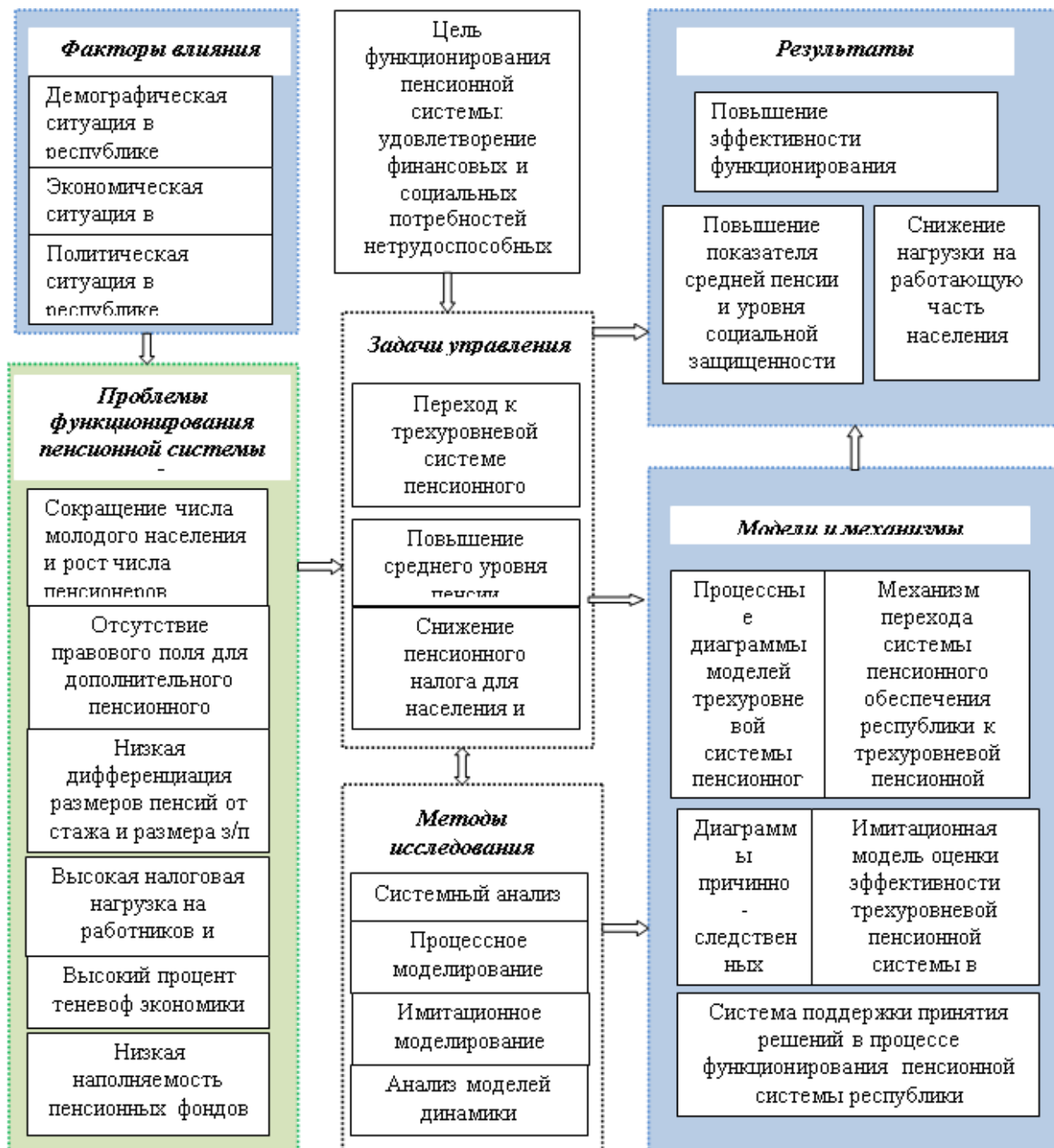


Рис 1. Концептуальная модель системы пенсионного обеспечения республики

Данная концепция содержит следующие элементы:

- а) главную цель существования системы
- б) принципы, на которых функционирует система
- в) задачи, стоящие перед системой
- г) основные методы решения поставленных задач
- д) внешние факторы, влияющие на систему
- е) жизнеспособную модель рассматриваемой системы.

Существенное влияние на эффективность функционирования моделируемой в работе системы играют внешние факторы. Внешними факторами влияния в данной модели являются:

- а) демографические факторы;
 - 1) высокий уровень населения пенсионного возраста;
 - 2) иммиграция трудоспособной части населения;
- б) экономические факторы;
 - 1) экономический кризис;
 - 2) высокая тенезация экономики;
 - 3) высокий уровень инфляции;
 - 4) низкий уровень дохода населения;
 - 5) дефицит бюджета;
- в) политические факторы:
 - 1) «незрелость» законодательства;
 - 2) не признанность территории;
 - 3) военно–политические конфликты.

Исходя, из построенной концептуальной модели можно сделать вывод, что пенсионная система республики это сложная, динамическая система. Она обладает рядом существенных для систем подобного уровня свойств, такими как:

- а) иерархичность – принцип построения систем, предусматривающий наличие структурных компонентов, распределения функций, определение прав, существование уровней соподчинения;
- б) синергичность – однонаправленность действий компонентов;
- в) целенаправленность – направленность на достижение определенных целей;
- г) мультипликативность – управляющие действия или стихийные процессы приводят к умножению эффектов функционирования элементов системы;
- б) эмерджентность – несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов.

Для полноты раскрытия всех аспектов функционирования пенсионной системы, актуальной является разработка жизнеспособной модели функционирования пенсионной системы республики. Жизнеспособная модель (VSM) является моделью организационной структуры любого жизнеспособного организма или автономной системы. Жизнеспособной системой является любая

система, способная поддерживать своё отдельное существование в определенной среде.

Одна из основных особенностей жизнеспособных систем в том, что они могут адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Эта модель была предложена теоретиком исследования операций и кибернетиком Стаффордом Биром в его книге «Мозг фирмы» [8].

Жизнеспособность системы выражается в способности системы не ограниченно долго, автономно функционировать в заданном интервале условий.

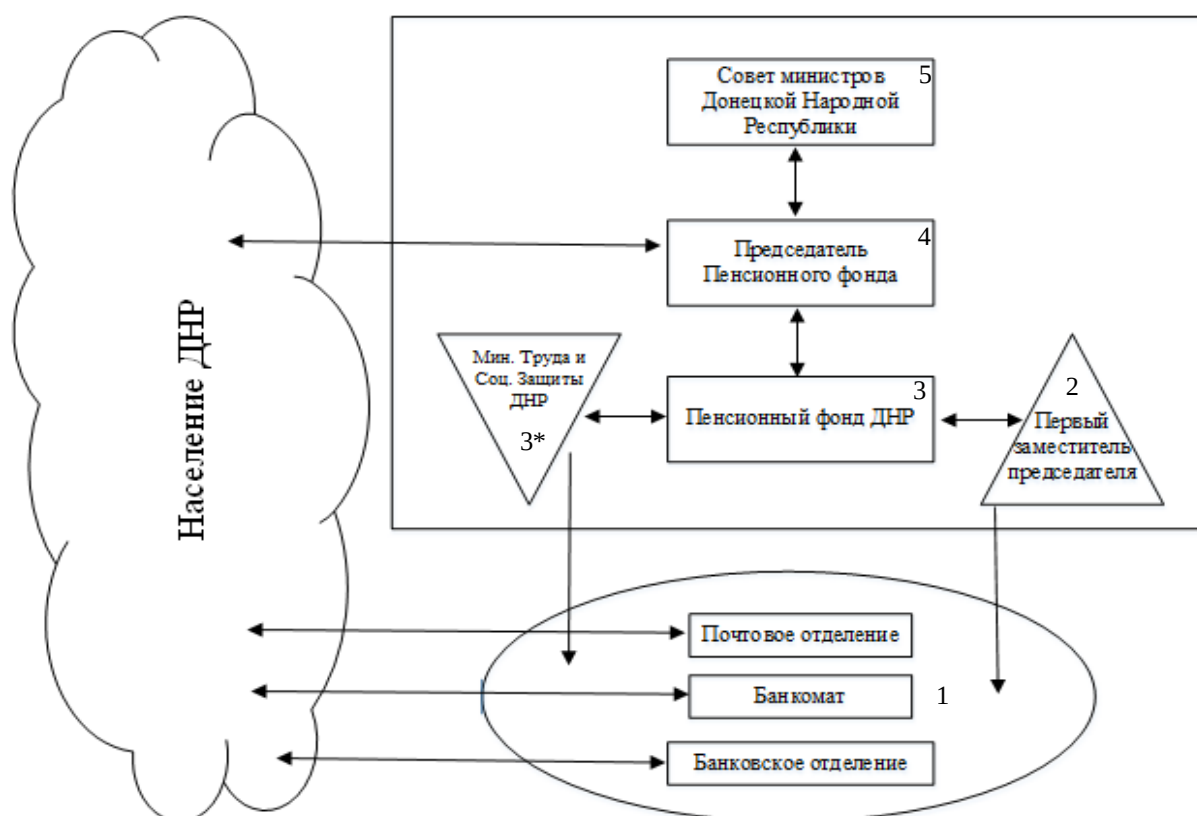


Рис 2. Модель жизнеспособной системы пенсионного обеспечения республики

Разработанная модель представлена на рис. 2. Жизнеспособная система состоит из пяти взаимодействующих подсистем.

Система 5 – это система принятия решений, роль которой в построенной модели выполняет Совет министров Донецкой Народной Республики.

Система 4 – отвечает за эффективное планирование деятельности, связь с внешней средой, информирование о ее изменениях систему 5 и донесении ее решений до нижестоящих систем. В построенной модели эту роль выполняет председатель Пенсионного фонда.

Система 3 отвечает за объяснение политики верхнего уровня, внутреннюю координацию, распределение дефицитных ресурсов и решение нетипичных проблем. Эти задачи выполняет Пенсионный фонд ДНР.

Система 3* выполняет задачи ревизии и аудита. Эти функции возложены на Министерство Труда и Социальной политики.

Система 2 подводит промежуточные итоги работы системы 1 и ликвидирует противоречия между модулями системы 1.

Система 1 – это различные операционные модули непосредственной реализации деятельности системы и влияния на внешнюю среду. Каждый модуль системы 1 может обладать свойством рекурсии и являться так же отдельной жизнеспособной системой.

В разработанной жизнеспособной модели, модулями системы 1 являются почтовые и банковские отделения, а также банкоматы.

В дополнение к подсистемам, которые составляют первый уровень рекурсии, в модели представлена внешняя среда. Наличие внешней среды, отражает в модели область действия системы, без которой невозможно учесть контекст или базу внутренних взаимодействий организации. В разработанной модели внешней средой является совокупное население Донецкой Народной Республики. Для отображения взаимодействия между модулями системы используются алгедонические сигналы, которые являются сигналами тревоги и вознаграждения, назначение которых состоит в усилении или ослаблении разнообразия системы.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Разработанная концептуальная модель республиканской системы пенсионного обеспечения и модель жизнеспособной системы пенсионного обеспечения являются основой для создания программы реформирования существующей в республике системы пенсионного обеспечения и базой для создания имитационной модели оценки эффективности предложенных реформ.

Использование экономико-математических методов и моделей позволит более полно изучить влияние отдельных факторов на обобщающие экономические показатели деятельности республиканской системы пенсионного обеспечения.

Список литературы.

1. Ерошенков С.Г. Анализ закономерностей пенсионного обеспечения за рубежом и определение фактического состояния пенсионной системы России / С.Г. Ерошенков. – М.: Юрист, 2007. – 235 с.
2. Далимов Р. Мировой опыт реформирования пенсионных систем и его использование в условиях переходной экономики / Р. Далимов. – М.: Право, 2007. – 321 с.

3. Азарова Е. Г. Концепция развития законодательства о пенсионном обеспечении / Е.Г. Азарова, З.Д. Виноградова, М.И. Полупанов. – М.: Статут, 2007. – 301 с.
4. Девятков В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.В. Девятков, Н.Б. Кобелев, В.А. Половников. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 201 с.
5. Обухова Е. Мировые модели пенсионного обеспечения/ Е. Обухова // Журнал «Деньги». –2002. – № 39. – С. 121-132.
6. Алибеков Ш. И. Роль государственных социальных внебюджетных фондов в социальной политике страны / Ш.И. Алибеков // Библиограф, 2010. – № 1. – С. 328-331.
7. Задачи имитационного моделирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ecocyb.narod.ru/513/immod/imms1_3.htm.
8. Stafford Beer, Brain of the Firm; Allen Lane, The Penguin Press, London, Herder and Herder, USA. 1972.
9. Iskra, OA, Sizonenko, EA & Medvedeva, M 2018, Imitation model of decision support for mobile applications lifecycle management. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440012, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044041

УДК 338.27

Шаталова Татьяна Степановна
канд. тех. наук, доцент, профессор
кафедры моделирования экономики
Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика», ГОУ ВПО
«Донецкий национальный университет»
tsshata@rambler.ru

Shatalova Tatiana
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor, professor of
Department of Economics Modeling
Economic Cybernetics Institute of
Donetsk National University

Любецкая Анастасия Юрьевна,
магистр кафедры экономической
кибернетики, Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика», ГОУ ВПО
«Донецкий национальный университет»

Lyubetskaya Anastasiya
master student professor of
Department of Economic
Cybernetics, Economic Cybernetics
Institute of Donetsk National
University

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНДИТЕРСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DEVELOPMENT OF A MODEL OF STRATEGIC MANAGEMENT OF THE CONFECTIONERY ENTERPRISE

В статье представлены результаты разработки модели стратегического управления кондитерским предприятием, основанные на процессном подходе, методе реинжиниринга и системной динамики, позволяющие определить оптимальную последовательность решения необходимых задач. Предложены структура системы сбалансированных показателей и стратегическая карта оценки эффективности деятельности кондитерского предприятия с учетом особенностей организации бизнес-процессов и состояния кондитерской промышленности Российской Федерации и Донецкой Народной Республики.

Ключевые слова: стратегия, стратегическое управление, кондитерское предприятие, система сбалансированных показателей, стратегическая карта, процессная модель.

The article presents the results of the development model of strategic management a confectionery enterprise, based on the process approach, method reengineering and system dynamics, which allows to determine the optimal sequence of decisions necessary tasks. The structure of the balanced scorecard and strategy map evaluation of the effectiveness of confectionary enterprises with account for the peculiarities of organization of business processes and the state of the confectionery industry of the Russian Federation and Donetsk People's Republic.

Key words: strategy, strategic management, confectionery company, balanced scorecard, strategy map, process model.

Постановка проблемы. Стратегическое управление является неотъемлемой частью организации деятельности любого предприятия, в частности кондитерской промышленности. От точности разработанной стратегии зависит успешность функционирования предприятия, его гибкость, устойчивость и конкурентоспособность. Кондитерские изделия являются востребованной продукцией среди потребителей всех стран, в том числе Донецкой Народной Республике и Российской Федерации. В то же время, несмотря на различия в объемах для российского и республиканского рынков кондитерских изделий характерны схожие разнонаправленные тенденции, связанные с ухудшением политической и экономической ситуаций; негативными потребительскими настроениями населения и падением доходов граждан; увеличением стоимости готовых кондитерских изделий из-за повышения цен на незаменимое импортируемое сырье, в частности какао-бобы, которое занимает большую долю в структуре себестоимости; сокращение объемов поставок импортной продукции [1, 2].

В РФ сокращение доли импортной кондитерской продукции происходит из-за ухода иностранных производителей с рынка из-за санкций, что создает возможности для российских предприятий охватить большие доли рынка, расширить свою деятельность. Представленные тенденции подтверждаются следующими статистическими данными для РФ: доля импортных кондитерских изделий на российском рынке сократилась почти вдвое — с 12% в 2012 году до 5,4% в январе-сентябре 2016 года; объем внутреннего производства кондитерских изделий в России увеличился на 21,2 % в период с 2011 до 2016 годов [3].

На рынок ДНР сокращение объемов поставок из Украины и других зарубежных стран связано с непризнанием республики и множеством других факторов, при этом отмечается увеличение поставок кондитерских изделий из РФ. В ДНР производственная деятельность осуществляется известными кондитерскими предприятиями, такими как «КОНТИ» («Тор»), «АВК» («Лаконд») и др., вследствие чего объем внутреннего производства кондитерских изделий практически остался на прежнем уровне. Приведенные данные свидетельствуют об увеличении количества российских предприятий по производству кондитерских изделий и о повышении уровня конкуренции как внутри российского рынка, так и республиканского. Данное обстоятельство требует от производителей пересмотра действующих стратегических планов и внедрения новых стратегий, позволяющих достигать целей предприятия, исходя из его внутреннего потенциала и поведения внешней среды.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами стратегического управления занимались и продолжают исследования такие зарубежные и российские учёные, как: И. Ансофф [4], А. Томпсон и А. Стрикленд [5], Е. Портер [6], Д. Шендел и К. Хаттен [7], Дж. Хиггенс [8], О. Виханский [9], Г. Азоев [10], В. Котельников [11] и др., которые занимались разработкой и обобщением концепций, методов, принципов стратегического

управления, обоснованием стратегий для промышленных компаний и т.п. Однако предложенные авторами варианты стратегических направлений развития не могут быть в полной мере применены к предприятиям кондитерской промышленности, обладающих отличительными особенностями и находящимися в определенной ситуации, что требует развития исследований в данной области.

Цель исследования. Целью данного исследования является разработка модели процесса стратегического управления предприятием кондитерской промышленности, основанное на процессной модели и системе сбалансированных показателей, что позволит обеспечить повышение эффективности деятельности предприятия.

Изложение основного материала. Традиционный бизнес – процесс стратегического управления кондитерским предприятием состоит из этапов разработки стратегии или комбинации стратегий с дальнейшим контролем за их исполнением и актуален для использования в соответствии с меняющимися условиями внутренней и внешней среды. Однако в ходе анализа существующей процессной модели были выделены основные проблемы стратегического управления для предприятий кондитерской промышленности: недостаточная обоснованность разрабатываемых стратегических планов; неэластичность стратегии и др. Предлагаемый бизнес-процесс стратегического управления предприятием кондитерской промышленности построен в нотации IDEF0, с помощью ПП Erwin. Новизна предлагаемого бизнес-процесса заключается в выделении этапа, связанного с необходимостью использования экономико-математического моделирования, системы сбалансированных показателей и стратегической карты, что позволит обеспечить обоснованность предлагаемого варианта стратегического плана. Результат декомпозиция процесса стратегического управления предприятием кондитерской промышленности представлен на диаграмме A0 (рис. 1).

На этапе формирования стратегии разрабатываются варианты стратегий, соответствующие поставленным целям. Альтернативные варианты сравниваются и оцениваются, в результате чего определяется стратегия или комбинация стратегий, которая наиболее точно отвечает целям и миссии предприятия. Для выбранной стратегии строится система сбалансированных показателей и стратегическая карта, на основании которых разрабатывается имитационная модель, которая позволит оценить эффективность внедрения выбранной стратегии. В ходе контроля за выполнением стратегии осуществляется оценка выполнения выбранной стратегии, проверка ее на соответствие поставленным целям. Производится расчёт показателей деятельности предприятия в соответствии с разработанной системой сбалансированных показателей; выявляются отклонения, возникающие в процессе реализации стратегического плана, разрабатываются меры по устранению узких мест. При необходимости осуществляется корректировка стратегического плана или замена стратегии.

Подпроцесс разработки стратегии базируется на концепции системы сбалансированных показателей, разработанной Р. Капланом и Д. Нортон, которая позволяет определить направления развития предприятия в соответствии с его стратегическими целями, связывая их с финансовыми и нефинансовыми показателями в четырех перспективах деятельности, таких как: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение и развитие [12, 13].

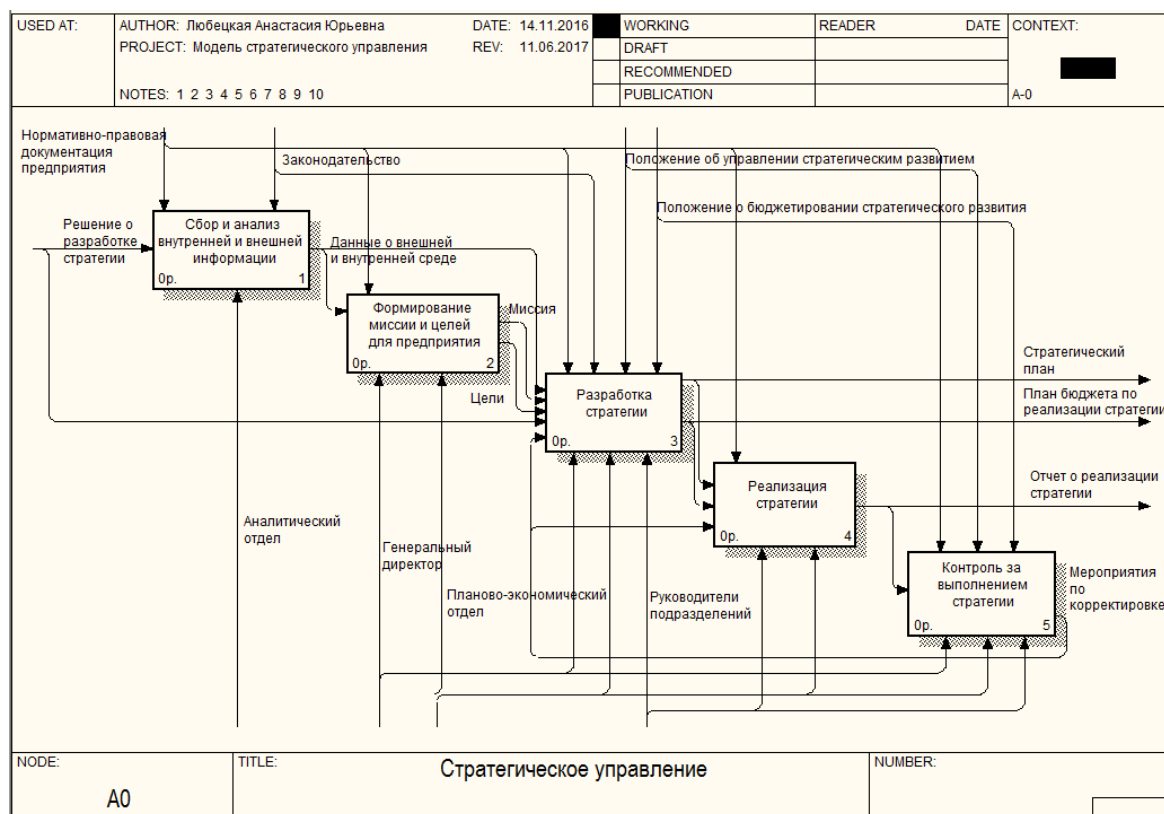


Рис. 1 Диаграмма А0 процесса стратегического управления на предприятиях кондитерской промышленности (авторская разработка)

Учитывая особенности кондитерской промышленности в России и ДНР, а также проблемы, с которыми сталкиваются производители в данной сфере, перед компаниями могут быть поставлены следующие цели и выделены соответствующие им показатели.

В аспекте **финансовых** перспектив предлагается выделить цели и показатели для их оценки, представленные в табл.1.

Темп роста считается по формуле (1).

$$\eta_{t/t-1} = y_t / y_{t-1} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $\eta_{t/t-1}$ – темп роста, %;

y_t – показатель за текущий период;

y_{t-1} – показатель за предыдущий период.

Таблица 1. Стратегические цели перспективы «финансы» кондитерских предприятий России

Стратегическая цель	Показатель	Формула для расчета	Обозначения формулы, ед. измерения
Увеличение чистой прибыли	Темп роста прибыли	$NP = BP - T$	NP – чистая прибыль, руб.; BP – балансовая прибыль, руб.; T – величина налоговой нагрузки, руб.
Повышение результативности деятельности	Темп роста чистой рентабельности и продаж	$ROS = \frac{NP}{TR} \cdot 100\%$	ROS – чистая рентабельность продаж, %; NP – чистая прибыль, руб.; TR – выручка, руб.
Увеличение выручки	Темп роста выручки	$TR = TC - TC \cdot AV - AV \cdot NDS$	TR – выручка, руб.; TC – себестоимость реализованной продукции, руб.; AV – добавленная стоимость, %; NDS – налог на добавленную стоимость, %.
Снижение издержек производства	Темп роста издержек на производство	$CP = TFC + DC$	CP – издержки производства, руб.; TFC – постоянные издержки, руб.; DC – прямые затраты на производство, руб.
Снижение стоимости конечного продукта	Темп роста средних издержек	$ACP = \frac{CP}{Q}$	ACP – средние издержки производства, руб.; CP – издержки производства, руб.; Q – объем производства, руб.
Изменение прибавочной стоимости	Темп роста доли прибавочной стоимости в цене 1 кг кондитерских изделий	$SSV = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(P_{fi} - TC_i \right) \cdot 100\%,$ $i = \overline{1, n}$	SSV – доля прибавочной стоимости, %; P_{fi} – конечная цена 1 кг i -го кондитерского изделия, руб.; TC_i – себестоимость 1 кг i -го кондитерского изделия, руб.; n – количество товарных позиций кондитерского предприятия.

Достижение финансовых целей невозможно без регулирования взаимоотношений с клиентами. Вторая перспектива – **клиенты** – характеризуется следующими целями и показателями (табл. 2).

Таблица 2. Стратегические цели перспективы «клиенты» кондитерских предприятий России (авторская разработка)

Стратегическая цель	Показатель	Формула для расчета	Обозначения формулы, ед. измерения
Расширение клиентской базы	Темп роста количества клиентов	(1)	
Увеличение прибыльности клиента	Снижение объемов дебиторской задолженности	(1)	
Достижение лидерских позиций на рынке	Доля на рынке	$MS = \frac{TR_c}{TR_u} \cdot 100\%$	MS – доля на рынке кондитерских изделий, %; TR_c – объем выручки компании, руб.; TR_u – общий объем выручки, руб.
Близость к конечному покупателю	Коэффициент отношения фирменных магазинов к другим клиентам	$S_{bs} = \frac{N_{bs}}{N_c - N_{bs}}$	S_{bs} – коэффициент отношения фирменных магазинов к другим клиентам; N_{bs} – количество фирменных магазинов кондитерского предприятия; N_c – общее количество клиентов кондитерского предприятия.
Повышение самостоятельности продаж	Структура продаж	$S_s = \frac{Q_{bs}}{Q_c - Q_{bs}} \cdot 100\%$	где S_s – структура продаж, %; Q_{bs} – объем продаж через фирменные магазины, руб.; Q_c – общий объем продаж, руб.
Повышение лояльности клиентов	Доля постоянных клиентов	$S_{rc} = \frac{N_{rc}}{N_c - N_{rc}} \cdot 100\%$	S_{rc} – доля постоянных клиентов, %; N_{rc} – количество постоянных клиентов; N_c – общее количество клиентов.

Без реализации производимого товара невозможно компенсировать затраты предприятия и получить прибыль. Выделяются бизнес-процессы предприятия, которые усовершенствуют его деятельность. Третья перспектива – **бизнес-процессы предприятия** – характеризуется следующими целями и связанными с ними показателями (табл. 3).

Таблица 3. Стратегические цели перспективы «бизнес-процессы предприятия» кондитерских предприятий России (авторская разработка)

Стратегическая цель	Показатель	Формула для расчета	Обозначения формулы, ед.измерения
Повышение загрузки мощностей	Коэффициент загрузки мощностей	$K_{cu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Q_{fi}}{C_{ei} \cdot d \cdot m} \cdot 100\%,$ $i = \overline{1, n}$	K_{cu} – коэффициент загрузки мощностей, %; Q_{fi} – фактический объем производства i-го оборудования в месяц, т/мес.; C_{ei} – мощность i-го оборудования в час, кг/час; d – количество часов работы оборудования за один календарный день, час; n – количество мощностей, используемых кондитерским предприятием; m – число календарных дней месяца.
Увеличение объемов производства	Темп роста объема производства	(1)	
Расширение ассортимента	Темп роста ассортимента	(1)	
Повышение эффективности и управления запасами	Коэффициент оборачиваемости запасов	$K_{tr} = \frac{TC}{(R_s + R_e) \cdot \frac{1}{2}}$	K_{tr} – коэффициент оборачиваемости запасов, оборотов в год; TC – себестоимость реализованной продукции, руб.; R_s – запасы на начало периода, руб.; R_e – запасы на конец периода, руб.
Компенсация сезонных колебаний производства	Коэффициент сезонного разброса производства	$K_{sv} = \frac{\max_{1 \leq i \leq 12} (q_i) - \min_{1 \leq i \leq 12} (q_i)}{Q}$	K_{sv} – коэффициент сезонного разброса производства; q_i – объем производства за i-ый месяц, т; Q – объем производства, т.
Повышение эффективности и выполняемых работ	Процент проектов в соответствии с производственным планом	$M_n = \frac{M_c}{M_p} \cdot 100\%$	M_n – процент работ по производственному плану, %; M_c – количество работ по производственному плану; M_p – общее количество работ.

Необходимость развития персонала с помощью инвестирования в его потенциал связана с важностью человеческого фактора в процессах операционной деятельности. Четвертая перспектива – **обучение и развитие персонала** – характеризуется достижением следующих целей и оценивается соответствующими им показателями (табл. 4).

Таблица 4. Стратегические цели перспективы «обучение и развитие персонала» кондитерских предприятий России (авторская разработка)

Стратегическая цель	Показатель	Формула для расчета	Обозначения формулы, ед.измерения
Повышение производительности труда	Темп роста производительности труда	$LP = \frac{Q}{A_{pe}}$	LP – производительность труда, т/чел.; Q – объем производства, т; A_{pe} – среднесписочная численность персонала, чел.
Повышение эффективности персонала	Доход на одного работника	$I_e = \frac{SR}{A_e}$	I_e – доход на одного работника, руб.; SR – доход от реализации, руб.; A_e – среднесписочная численность персонала, чел.
Снижение текучести кадров	Коэффициент текучести кадров	$K_{ts} = \frac{N_{dw}}{A_e} \cdot 100\%$	K_{ts} – коэффициент текучести кадров, %; N_{dw} – количество уволенных работников (по собственному желанию и за нарушения), чел.; A_e – среднесписочная численность персонала, чел.
Повышение квалификации персонала	Коэффициент повышения квалификации	$K_{iq} = \frac{N_{iq}}{A_e} \cdot 100\%$	K_{iq} – коэффициент повышения квалификации, %; N_{iq} – количество работников, которые повысили квалификацию, чел.; A_e – среднесписочная численность персонала, чел.
Улучшение условий адаптации персонала	Коэффициент адаптированности персонала	$K_{sa} = \frac{N_{dw_t}}{N_{em_{t-1}}} \cdot 100\%$	K_{sa} – коэффициент адаптации персонала, %; N_{dw} – количество уволенных работников (по собственному желанию и за нарушения) за текущий период, чел.; N_{em} – количество нанятых работников в предыдущем периоде, чел.
Расширение инициативности персонала	Коэффициент инициативности персонала	$K_{si} = \frac{N_{si}}{A_e} \cdot 100\%$	K_{si} – коэффициент инициативности персонала, %; N_{si} – количество предложенных идей персонала ед.; A_e – среднесписочная численность персонала, чел.

Результатом установления причинно-следственных связей основных перспектив, выделенных целей и показателей выступает стратегическая карта (рис. 2).

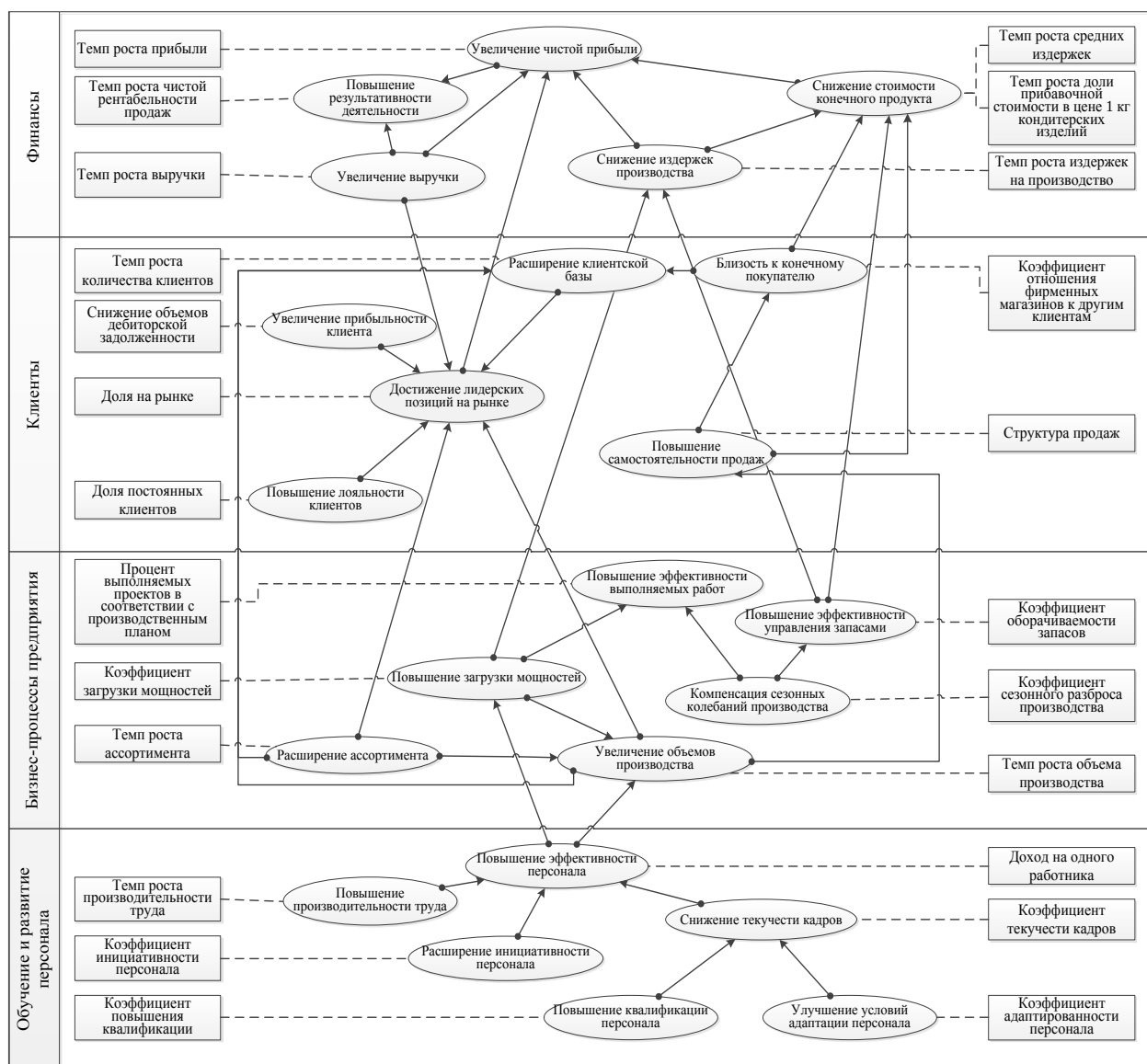


Рис. 2 Стратегическая карта оценки эффективности деятельности кондитерского предприятия (авторская разработка)

Предложенная система целей и показателей может быть использована для оценки эффективности выполнения стратегического плана предприятиями кондитерской промышленности в связи с тем, что в сложившихся рыночных условиях, которые определяют выбор стратегии диверсификации производства большинством кондитерских предприятий, постановка сформулированных стратегических целей позволяет эффективно проводить стратегическое управление предприятием.

Целесообразно рассчитывать ССП в ПП «Powersim». Разработанные показатели разных перспектив находятся во взаимозависимости и влияют друг на друга. Для их расчета используются случайные величины, значения предыдущих периодов, уровни накопления.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, процессная модель стратегического управления предприятия кондитерской отрасли отражает в структурированном виде все подпроцессы, материальные и информационные потоки, связанные с данным видом деятельности, учитывает особенности отрасли и может применяться предприятиями с момента их создания, позволяя эффективно разрабатывать, реализовывать, корректировать и изменять стратегии в процессе деятельности.

Система сбалансированных показателей и стратегическая карта являются эффективным инструментом разработки кондитерскими предприятиями стратегии и позволяют определить стратегические цели, показатели для успешного выполнения стратегического плана. Предложенная ССП для предприятий кондитерской промышленности может быть применена управляющими компаниями и расширена с помощью каскадирования для подразделений в соответствии с особенностями каждого из них.

В настоящее время построена имитационная модель оценки эффективности внедрения стратегии на кондитерском предприятии по финансовым показателям, которая в дальнейшем будет расширена за счет остальных перспектив развития.

Список литературы.

1. Афова З.А. Подходы к формированию стратегий развития предприятий кондитерской промышленности [Электронный ресурс] / З.А. Афова, Р.А. Токмакова, З.Х. Шадова и др. // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3-1. – С. 118-121 – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40016>
2. Стрелецкая Е. Мы стали есть меньше сладкого из-за границы [Электронный ресурс] / Е. Стрелецкая // Газета уральский рабочий – Режим доступа: <http://xn-----6kcabbhjttdjeip1d1agppy8h0e.xn--p1ai/society/22276/>
3. Доля импорта на кондитерском рынке РФ снизилась до пятилетнего минимума [Электронный ресурс] // Международная информационная группа «Интерфакс». – Режим доступа: <http://www.interfax.ru/business/538391>
4. Полтерович В.М. Создавать технологии или заимствовать их? [Электронный ресурс] // Электронное издание «Наука и технологии России» / В.М. Полтерович – Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=15442
5. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов [Текст] / А.А. Томпсон, А.Дж.

Стрикленд; пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. – М: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.

6. Портер М. Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов [Текст] / М. Е. Портер; Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — 454 с.

7. Schendel D.E. Business Policy or Strategic Management: A Broader View for an Emerging Discipline / D.E. Schendel, K.J. Hatten – Academy of Management Proceedings, 1972. – 450 p.

8. Higgins J.M. Organizational Policy and Strategic Management: Text and Cases, 2nd ed. Chicago: The Dryden Press, 1983 – 378 p.

9. Виханский О.С. Стратегическое управление: Учебник [Текст] / О.С. Виханский – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Гардарики, 1998. — 296 с.

10. Азоев Г.Л. Конкуренция: Анализ, стратегия и практика. [Текст] / Г.Л. Азоев – М.: Центр экономики и маркетинга, 1996. – 258с.

11. Котельников В.Ю. Стратегическое управление. Принципиально новые подходы для эпохи быстрых перемен [Текст] / Котельников В.Ю. - М.: Эксмо, 2007 – 388 с.

12. Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. [Текст] / Р. Каплан, Д. Нортон. – Издательство: Олимп-Бизнес, 2003 г. - 304 с.

13. Каплан Р.С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты [Текст]/ Р.С. Каплан, Д.П. Нортон. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. – 512 с.

УДК 330.101.2

Медведева Марина Александровна,
канд. ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой
анализа систем и принятия решений
ФГАОУ ВО «Уральский
федеральный университет имени
первого Президента России
Б.Н. Ельцина»
marmed55@yandex.ru

Medvedeva Marina, Candidate of
Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor, Head of
Department of Systems Analysis and
Decision-Making, Ural Federal
University named after the First
President of Russia B.N. Yeltsin

Коломиец Виталий Игоревич
магистр экономики, ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный
университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»
kolomietsv.i@yandex.ru

Kolomiets Vitalii
Master of Economics, Ural Federal
University named after the First
President of Russia B.N. Yeltsin

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ

EXPLORATION OF THE DYNAMICS OF THE MAIN INDICATORS OF THE EFFECTIVENESS OF GOVERNMENT PROGRAMS

Статья представляет собой решение комплексной задачи, в основе которой регулирование бюджетных финансовых ресурсов и контроль по их освоению, ориентированная на более глубокое понимание вопроса грамотного и эффективного расхода бюджетных средств без возможности манипулирования отчетностью и финансовыми активами которые она содержит, посредством разработки системно-динамической модели прогноза бюджетной, социальной и экономической эффективности реализации целевой финансовой программы в архитектуре информационных связей контроля за расходованием средств региона. Предложенная системно-динамическая имитационная модель объединяет в себе два контура балансовый и оптимизационный. Оптимизация финансовых ресурсов получена в динамике и достигнута при условии сохранения равновесия и устойчивости основные сферы развития региональной системы.

Ключевые слова: *системная динамика, целевые финансовые программы, имитационный эксперимент, социальная эффективность, региональные программы*

The article is a solution to a complex task, based on the regulation of budgetary financial resources and control of their development, focused on a deeper understanding of the issue of competent and effective expenditure of budgetary funds without the possibility of manipulating the reports and financial assets it contains, by developing a system-dynamic

forecast model budgetary, social and economic efficiency of the implementation of a targeted financial program in the information relations architecture La for spending the region. The proposed system-dynamic simulation model combines two balance and optimization contours. Optimization of financial resources obtained in the dynamics and achieved while maintaining balance and sustainability of the main areas of development of the regional system.

Keywords: *system dynamics, targeted financial programs, simulation experiment, social efficiency, regional programs*

Постановка проблемы. В условиях, когда экономика затронута глобальным финансовым кризисом, а сокращение доходов государственного бюджета вынуждает органы государственные власти сокращать расходы, одно из ключевых мест занимает проблема грамотного управления и распределения ресурсов, а также необходимость проведения достаточного и необходимого контроля повышения эффективности государственных инвестиций в экономику. Долгосрочные целевые программы развития регионов являются одним из наиболее востребованных инструментов реализации государственной региональной политики, позволяющих на национальном уровне решать задачи сокращения различий в социально-экономическом развитии регионов, преодоления социальных кризисных явлений и обеспечения устойчивости в социально-экономическом развитии регионов.

Таким образом, возникает необходимость в разработке достаточно хорошо адаптируемых и контролируемых современных подходов по изучению управления ресурсами целевых финансовых программ.

Цель исследования. Целью исследования является разработка и реализация на экспериментальном уровне имитационной системно-динамической модели оценки эффективности финансовой подпрограммы (социализация малого бизнеса в системе развития регионального предпринимательства), результаты которой позволят более обоснованно принимать управленческие решения по объемам выделяемых финансовых бюджетных средств и выявлении нерационального их использования.

Изложение основного материала. В зарубежной практике существует большое количество методов выявления манипулирования финансовой отчетностью. Самыми распространенными из них являются модель М. Бениша (M-Score), модель Д. Пиотроски (F-score), закон Бенфорда. Наиболее известной зарубежной методикой является модель M-score Мессода Бениша, которая основана на предположении, что у компаний, предрасположенных к манипулированию, существуют общие характеристики, которые подталкивают менеджмент компании к соответствующим действиям [1, с. 632]. Разработан и предложен этот показатель профессором Kelly School of Business Мессодом Бенишем в 1999 году. Ученый изучил финансовую отчетность тех организаций и компании, которые точно не манипулировали с отчетностью и тех, кто мошенничал. В ходе исследования, он рассчитал восемь коэффициентов. Кроме

того, подсчитал необходимые значения весов для показателей и включил их в уравнение, которое назвали M-score Бениша.

Результат уравнения должен составлять больше - 2.22, чтобы полагать, что компания имеет признаки мошенничества. Однако данная методика применима только для выявления признаков манипулирования отчетностью в сторону завышения финансовых результатов деятельности, в случае же манипулирования в сторону занижения предсказательная сила M-score довольно низкая, что было доказано в недавних исследованиях российских авторов [2].

Исследование Алексеева М.А., направленное на возможность применения индекса F-score к финансовой отчетности российских компаний в соответствии в РСБУ, доказало, что данный индекс в целом применим к использованию в российской практике. Существенным недостатком индекса F-score является невозможность выявления направления искажения финансовой отчетности, что было доказано в проведенных исследованиях. В этой связи для управления и контроля ресурсов целевых государственных программ предлагается разработать системно-динамическую имитационную модель, как инструмент предварительного стратегического планирования распределения финансовых ресурсов. Модели описанные выше как правило оперируют данными по финансовым ресурсам которые уже израсходованы или находятся в обороте. Однако экономические системы настолько сложны, что их понимание и контролирование представляют несравненно большую сложность, чем управление искусственными (механическими) системами [3, с. 112].

Именно динамическая компонента делает метод системной динамики привлекательным инструментом для прогнозирования результатов использования ресурсов финансовых программ в сложной и неопределенной среде [4, с. 98]. Рассматривая мир как совокупность взаимодействующих сложных социальных систем, характеризующихся нелинейным поведением, системная динамика предлагает новое понимание реальности и, как следствие, новые инструменты управления ими. При данном подходе не рассматриваются индивидуальные объекты, а лишь их количества и агрегированные показатели. Системная динамика применяется тогда, когда нет необходимости или возможности исследовать влияние отдельных объектов, а достаточно изучить поведение системы на уровне агрегированных величин. Форрестер предложил использовать для этого понятия «накопители», stocks, и «потoki» между ними, flows [5, с. 46]. В рамках данного исследования обосновывается возможность применения системно-динамического имитационного моделирования для изучения возможности обоснования эффективности реализации финансовой программы для обоснования организационных мер по дифференцированию финансовых ресурсов в финансовых подпрограммах.

С целью реализации модели управления ресурсами финансовых программ была выбрана платформа проведения имитационных экспериментов системно-динамического моделирования PowerSim. При изучении методов

оценки эффективности реализации финансовой программы была разработана моделируемая система, которая согласно системно-динамическому подходу разделила все показатели процесса управления ресурсами финансовой программы на управляемые и неуправляемые переменные, уровни накопления результатов и темпы регулирования интенсивности которых, составляет основу серии имитационных экспериментов. Основная гипотеза состоит в том, что в основе управления ресурсами целевых финансовых программ лежит управляемое со стороны государства финансовое регулирование. Исходя из этого важно, чтобы программа была как можно более экономически эффективна и вместе с тем можно было отследить бюджетную эффективность. Немаловажно учитывать и социальную эффективность в рамках реализации программы, особенно для рассматриваемой программы развития малого бизнеса в регионе. Все вышеперечисленные оценки не могут иметь одинаковое влияние при реализации программ разной направленности. С целью дать объективное значение эффективности была разработана таблица весов, которые инициализируются в модели как базовые компоненты управления.

Таблица 1. Исходные параметры экспериментов с имитационной моделью системной динамики эффективности финансовых программ

Направление региональной финансовой программы, критерии эффективности использования ресурсов	Вес социальной эффективности	Вес бюджетной эффективности	Вес экономической эффективности
Новое качество жизни	0,7	0,2	0,1
Инновационное развитие и модернизация экономики	0,2	0,1	0,7
Эффективное государственное регулирование	0,6	0,3	0,1
Сбалансированное региональное развитие	0,2	0,6	0,2
Обеспечение национальной безопасности	-	-	-

На основе вышеприведенной информации для модели оценки эффективности управления ресурсами целевой финансовой программы развития малого бизнеса в регионе были приняты следующие допущения: прирост численности региона подчиняется нормальному закону распределения; используются веса для оценки эффективности программы согласно направлению госпрограммы; инвестиционные и иные вложения подчиняются нормальному закону распределения; значение σ -алгоритма берется из информационной системы как поправочный коэффициент.

При рассмотрении составляющих модели необходимо обратиться к основным уравнениям данной модели и механизму формирования зависимостей и характер переменных. Данные показатели, определяются

факторами, описанными в предыдущих частях работы. Так, определяющим показателем является ненормированный интегральный показатель эффективности целевой финансовой программы:

$$P_I(t) = \frac{1}{3} \times \left[\alpha_1 \int_{t_0}^{tn} I_B dt + \alpha_2 \int_{t_0}^{tn} I_E dt + \alpha_3 \int_{t_0}^{tn} I_C dt \right] + Em, \quad (1)$$

где:

I_E – интегральный показатель экономической эффективности предпринимательской деятельности на уровне региона;

I_B – интегральный показатель бюджетной эффективности предпринимательской деятельности на уровне региона;

I_C – интегральный показатель социальной эффективности предпринимательской деятельности на уровне региона;

α_i – весовой коэффициент показателя, обозначающий его важность для интегральной оценки эффективности.

Em – ем-алгоритм для подготовки данных к моделированию

В основе ем-алгоритма лежит предположение, что исследуемое множество данных может быть смоделировано с помощью линейной комбинации многомерных нормальных распределений, а целью является оценка параметров распределения, которые максимизируют логарифмическую функцию правдоподобия, используемую в качестве меры качества модели.

Рассмотрим и другие составляющие уравнения модели.

Ненормированный показатель экономической эффективности

$$P_E(t) = \int_{t_0}^{tn} V_P dt - \int_{t_0}^{tn} S_Z dt, \quad (2)$$

где:

V_P – объем продукции, произведенной на малых предприятиях региона;

S_Z – сумма всех затрат на предприятиях

Ненормированный показатель бюджетной эффективности:

$$P_B(t) = \int_{t_0}^{tn} V_{NP} dt - \int_{t_0}^{tn} V_{GZ} dt, \quad (3)$$

где:

V_{NP} – объем налоговых платежей хозяйственных структур малого предпринимательства;

V_{GZ} – объем государственных затрат на поддержку малого предпринимательства.

Уровень социальной эффективности

$$P_C(t) = \frac{1}{2} \times \left[\int_{t_0}^{tn} H_{MZ} dt + \int_{t_0}^{tn} H_{ZR} dt \right] + \int_{t_0}^{tn} C_{SA} dt, \quad (4)$$

где:

H_{MZ} – часть занятых в малом предпринимательстве в общем количестве занятых в регионе;

H_{ZR} – уровень безработицы в регионе

C_{SA} – сентимент анализ, откликов населения на оценку эффективности проектов развития малого бизнеса

Объем финансирования программы (затраты на развитие):

$$P_I(t) = V_{GZ} \times \int_{t_0}^{tn} V_{GZ}^B dt, \quad (5)$$

где:

V_{GZ} – объем государственных затрат на поддержку малого предпринимательства;

V_{GZ}^B – базовый объем государственных затрат.

Сумма всех затрат на управление развитием малого бизнеса в регионе:

$$\Delta S_Z(t) = S_{OF}(t) + S_{OS}(t) + S_{KV}(t) + S_{FI}(t) + S_{II}(t) \quad (6)$$

где:

S_{OF} – стоимость основных фондов малого предпринимательства;

S_{OS} – стоимость оборотных средств малого предпринимательства;

S_{KV} – капитальные вложения малого предпринимательства;

S_{FI} – финансовые инвестиции;

S_{II} – интеллектуальные инвестиции.

Доля занятых в предпринимательстве:

$$\Delta H_{MZ}(t) = \frac{H_M(t)}{H_Z(t)}, \quad (7)$$

где:

H_M – общая численность занятого в малом предпринимательстве населения региона;

H_Z – общая численность занятого населения региона.

Уровень занятости населения:

$$\Delta H_{ZR}(t) = \frac{H_Z(t)}{H_R(t)}, \quad (8)$$

где:

H_Z – Общая численность занятого населения региона.

H_R – общая численность населения региона.

Прибыль за изучаемый период в регионе, критерий сравнения результатов финансирования:

$$\Delta NI(t) = V_{NP}(t) - P_E(t), \quad (9)$$

где:

V_{NP} – объем налоговых платежей хозяйственных структур малого предпринимательства;

P_E – не нормированный показатель экономической эффективности

Сальдо денежных потоков от текущих операций:

$$\Delta CFO(t) = V_P(t) - S_{OF}(t), \quad (10)$$

где

Сальдо денежных потоков от текущих операций:

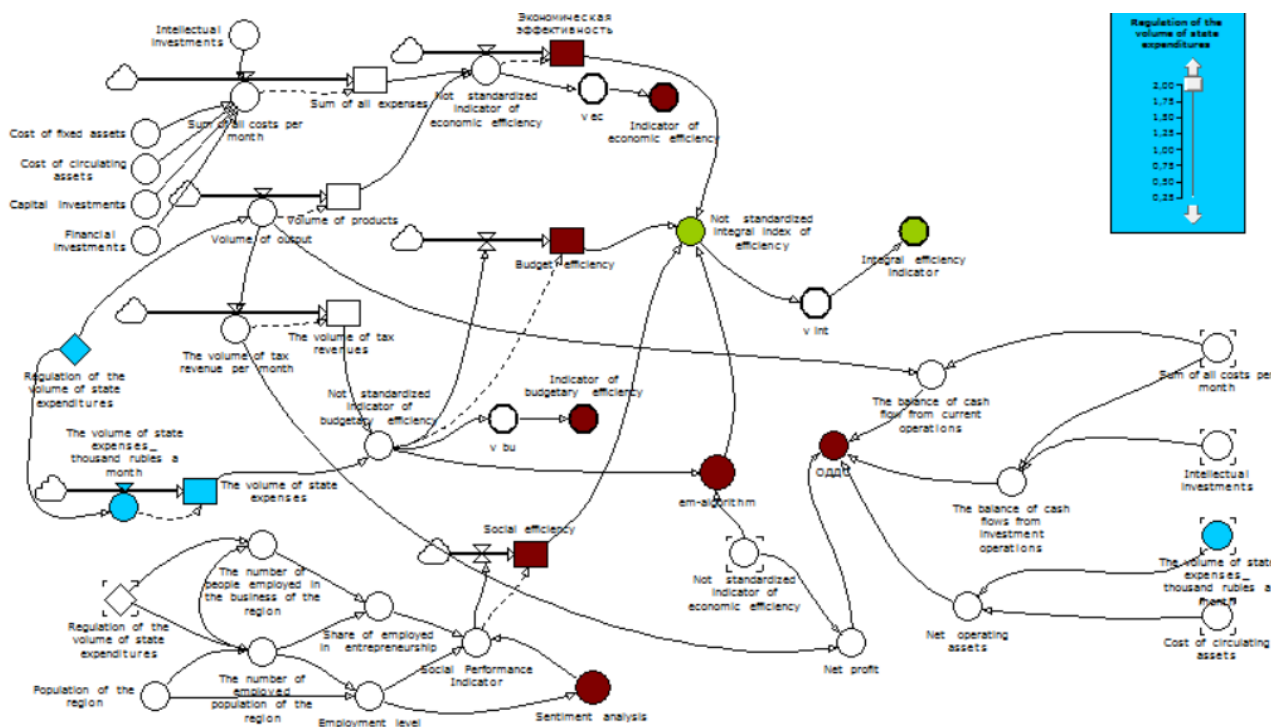
$$\Delta CFI = S_{FI}(t) - S_{OF}(t), \quad (11)$$

где

Объем продукции, произведенной на предприятиях региона

$$\frac{dV_P}{dt} = \frac{2Q}{\sqrt{\frac{Qt}{P}} * (\delta_s k_{VGGZ} + \delta_4)}, \quad (12)$$

Реализация модели оценки эффективности управления ресурсами целевых государственных программ выполнена в среде моделирования PowerSim Express (рис. 1). Период моделирования составил 1 год с шагом моделирования 1 месяц.



**Рис. 1 Имитационная системно-динамическая модель оценки
эффективности реализации финансовой подпрограммы развития малого
бизнеса в регионе (окно программы в среде PowerSim)**

Таким образом, была разработана система показателей, опираясь на которые можно дать оценку реализации финансовой подпрограммы развития малого бизнеса при различном использовании объема бюджетного финансирования.

Определены такие факторы как: бюджетная эффективность, социальная эффективность, экономическая эффективность и на основе их составлена интегральная оценка эффективности региональной финансовой программы, на

примере которой проводится эксперимент. Все это позволяет подобрать оптимальное количество финансовых ресурсов, необходимых для достижения наилучшего результата – достижение максимального эффекта в вопросах социализации малого бизнеса.

Дополнительным фактором финансового контроля в модели является описанная выше методика подсчета показателя движения денежных средств. Опираясь на нее, в контуре контроля можно увидеть и вовремя прореагировать на возможные манипуляции с финансовыми ресурсами.

В итоге, анализ результативности значений показателей по данным сценариям позволяет принять управленческое решение по регулированию ресурсов целевых финансовых программ с учетом установленных задач и приоритетов.

Результат серии экспериментов позволяет имитировать прогнозные показатели основных составляющих: бюджетной, социальной и экономической эффективности и как показано на рисунке 2 определить соотношение финансовых затрат и налоговых поступлений при различных величинах управляющего воздействия (регулятора объема финансирования).

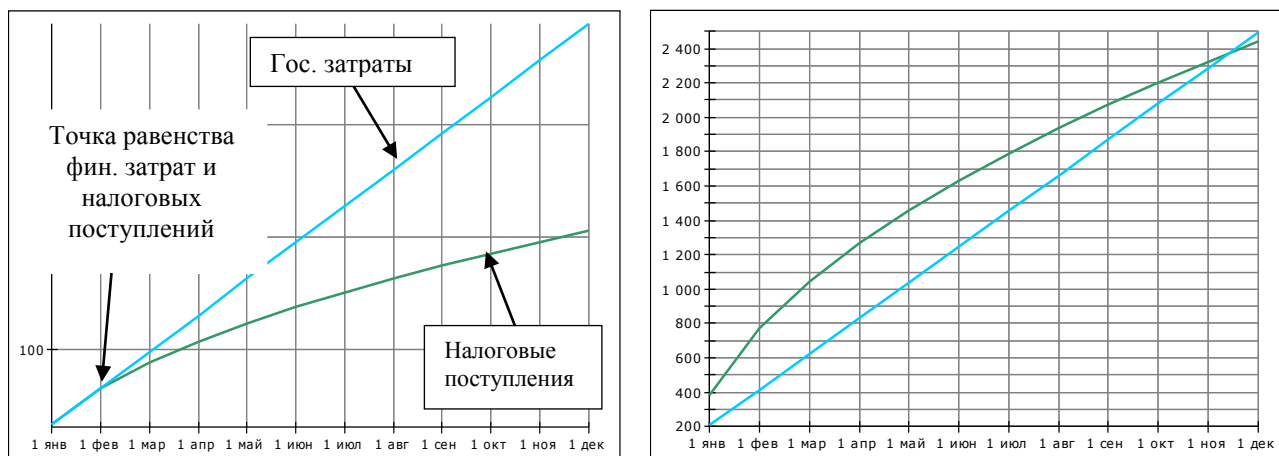


Рис. 2 График финансовых затрат и налоговых поступлений при значении регулятора финансирования 1,5 (150 % от базового объема финансирования в регионе)

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, на графиках, изображенных на рисунках можно проследить, как изменяются значения исследуемых факторов при тех или иных значениях объема государственных затрат на мероприятия развития малого предпринимательства в регионе.

Как видно из графиков при увеличении объема затрат на поддержку малого предпринимательства происходит смещение точки равенства финансовых затрат и налоговых поступлений (точки окупаемости региональной финансовой программы) вперед во времени, что говорит нам об эффективности использования финансовых ресурсов. Для данного имитационного

эксперимента наилучшая эффективность наблюдается при значении финансовых затрат равному, примерно, 150-160% от базового объема текущих финансовых затрат.

При увеличении объема финансирования программы до 200% точка окупаемости начинает двигаться в обратном направлении, что говорит о снижении эффективности использования финансовых средств с точки зрения поступления налоговых отчислений и влияния на показатель бюджетной эффективности данной целевой программы.

Список литературы.

1. Алиева Л.П. Использование метода М. Бениша (M-Score) на предмет манипулирования финансовой отчетности компаний в российских реалиях / Л.П. Алиева, К.И. Киргизов // Регулирование экономической деятельности и деловая среда: проблемы, перспективы и решения: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (22 декабря 2016). – Тольятти. – С. 630-636.
2. Kolomytseva, A, Medvedeva, M, Lutfullaeva, M & Kolomiets, V 2018, Application of information systems aimed at big data use in the sphere of state finance management: Concept scheme. в TE Simos, Z Kalogiratou, T Monovasilis, TE Simos & TE Simos (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том. 2040, 050018, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Thessaloniki, Греция, 14/03/2018. DOI: 10.1063/1.5079116
3. Каталевский Д.Ю. Управление ростом организации на основе системно-динамического подхода/ Д.Ю. Каталевский // Вестник Московского университета. Сер. 21. Управление (государство и общество). – 2007. – № 4
4. Акаев А.А. Вывод общего уравнения макроэкономической динамики, описывающего совместное взаимодействие долгосрочного роста и деловых циклов. // Доклады РАН, 2007. – том 417. – №4. – С. 439-441.
5. Forrester J.W. Counterintuitive behavior of social systems / Technology Review. – 1971. – Vol.73, Issue 3. – P. 52-62
6. Novikov D. Theory of Control in Organizations. – N.-Y.: Nova Science Publishers, 2013. – 341 p.
7. Akopov A.S., Beklaryan L.A. Simulation of Human Crowd Behavior in Extreme Situations // International Journal of Pure and Applied Mathematics. – 2012. – Vol. 79. – N 1. – P. 121–138.

УДК 334.02

Зайцева Наталья Валериевна
канд. экон. наук, доцент кафедры
экономической кибернетики
Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный
университет»
natali-ec@list.ru

Zayceva Nataliya
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the
department of economic cybernetics,
Economic Cybernetics Institute of
Donetsk National University

Тельтевская Анастасия Алексеевна
магистрант кафедры экономической
кибернетики, Учебно-научный
институт «Экономическая
кибернетика» ГОУ ВПО «Донецкий
национальный университет»
saudade2018@mail.ru

Teltevskia Anastasiia
master student of the department of
economic cybernetics, Economic
Cybernetics Institute of Donetsk
National University

ПОСТАНОВКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫМИ ТРУДОВЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ В ПП POWERSIM НА ПРИМЕРЕ АКГ «ИНТЕРКОМ- АУДИТ»

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A SIMULATION MODEL OF A REMOTE
LABOR RELATIONS IN THE SP POWERSIM FOR EXAMPLE, ACG «INTERCOM-
AUDIT»**

В данной работе изучены данные об экономической эффективности от дистанционных трудовых отношений в масштабах страны, на основании чего поставлена задача имитационного моделирования. Систематизировав изученные факторы, сформулированы для поставленной задачи имитационного моделирования основные положения, а именно: определён перечень необходимых показателей, описана математическая модель и построена диаграмма причинно-следственных связей. Так же определён объект имитационного моделирования, которым является организация АКГ «Интерком-Аудит» и реализована поставленная задача.

Ключевые слова: имитационная модель, дистанционные трудовые отношения, модель управления дистанционными трудовыми отношениями, математическая модель.

In this paper, we studied the data on economic efficiency from remote labor relations across the country, on the basis of which the task of simulation modeling was set. Having systematized the studied factors, the main provisions are formulated for the task of simulation modeling, namely: a list of necessary indicators is defined, a mathematical model

is described and a diagram of causal relationships is constructed. The object of simulation modeling is also defined, which is the organization of ACG Intercom-Audit and the task is implemented.

Keywords: *imitation model, remote labor relations, model of management of distance labor relations, mathematical model.*

Постановка проблемы. В настоящее время при внедрении новых форм деятельности в организациях возникает проблема эффективного управления дистанционными трудовыми отношениями (ДТО) [4,6].

Совокупный экономический эффект от дистанционных трудовых отношений в масштабах страны уже составляет около 94 миллиардов рублей в год, согласно исследованию, проведенному компанией «1С-Битрикс» совместно с агентством J'son & Partners Consulting (рис. 1) [1].

Результаты исследования показали, что каждый работник, перешедший на ДТО, внесет свой вклад в экономику организации в размере 170 тыс. рублей за год за счет снижения расходов. Уже к 2020 году каждый 5-ый работник организации будет работать дистанционно. Совокупная экономия от этого перехода составит более 1 трлн. рублей [1]. По расчетам J'son & Partners Consulting, типовая компания из 10 человек при применении ДТО экономит 3% выручки только лишь за счет аренды офиса (рис. 1).

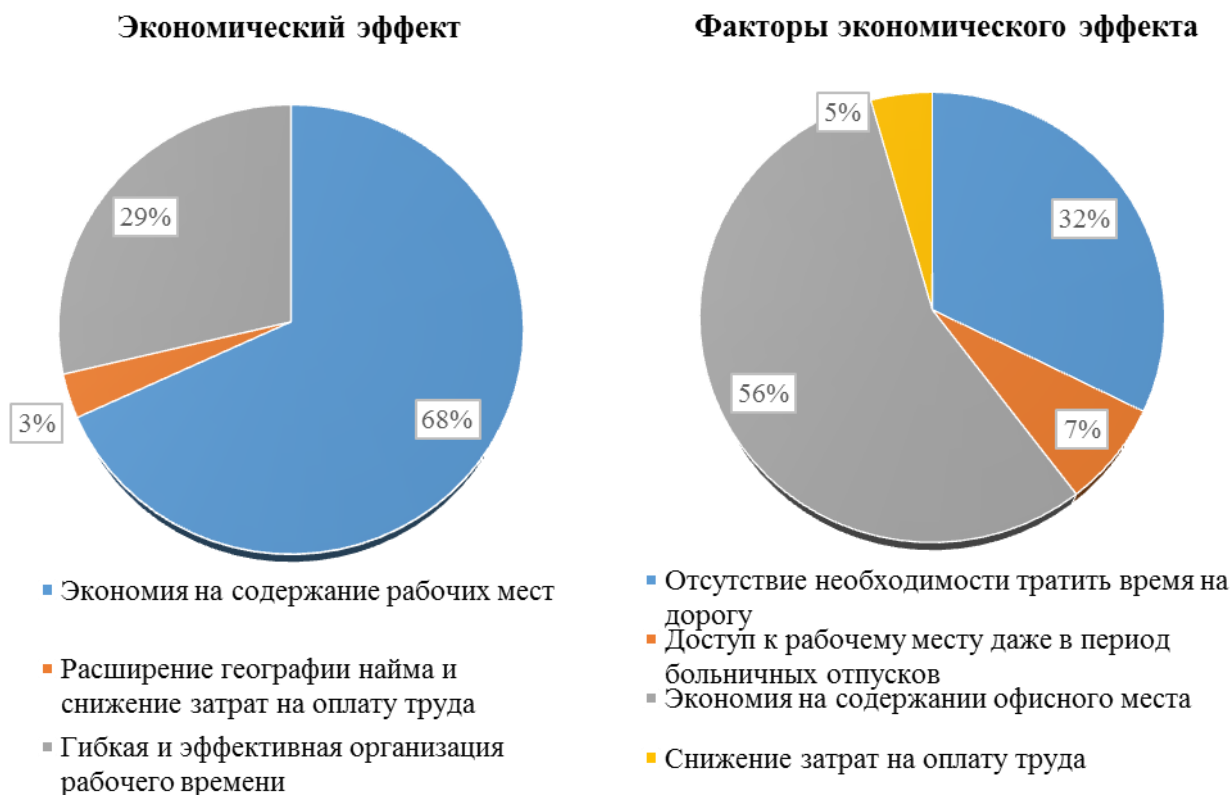


Рис. 1 Ежегодный экономический эффект от дистанционных трудовых отношений (ДТО) (составлено по материалам [1,3])

Экономия складывается из четырех факторов: отсутствия необходимости тратить время на дорогу (22 млрд. рублей), доступа к рабочему месту даже в период больничных отпусков (5 млрд. рублей), экономии на содержании офисного места (38 млрд. рублей без учета сдачи высвободившихся офисных площадей и 64 – с учетом сдачи в аренду) и снижении затрат на оплату труда за счет расширения географии найма (3 млрд. рублей) [1].

Цель исследования. Целью исследования является постановка и реализация имитационной модели управления дистанционными трудовыми отношениями с применением экономико-математических методов с целью управления данным процессом, что позволит выявлять нехватку работников, нанимать новых, обучать нанятых и прослеживать количество работающих и уволенных для повышения экономической эффективности от внедрения ДТО.

Изложение основного материала. Прежде чем применять ДТО в организациях необходимо что бы данный вид трудовых отношений работал эффективно. В связи с этим, возникает необходимость в определении численности персонала, в эффективном подборе, найме и обучении работников, в обеспечении его занятости с учетом как производственных интересов, так и интересов самих работников, поэтому важным является правильный выбор работников. Данную проблему можно решить, построив модель управления дистанционными трудовыми отношениями. После того, как построена модель управления дистанционными трудовыми отношениями, необходимо отразить как применения ДТО влияют на получение экономической эффективности.

Для построения модели управления дистанционными трудовыми отношениями будет использоваться перечень показателей (табл.1).

Таблица 1. Перечень показателей модели управления ДТО
(авторская разработка)

Модель управления дистанционными трудовыми отношениями	Модель оценки экономической эффективности от внедрения ДТО
1. Количество рабочих мест;	12. Количество уволенных работников;
2. Нехватка работников;	13. Темп увольнения;
3. Свободные рабочие места;	14. Скорость обучения;
4. Темп найма;	15. Среднее запаздывание найма
5. Нанятые работники;	16. Средняя доля увольнения нанятых работников
6. Увольнение нанятых работников;	17. Средняя доля увольнения опытных работников
7. Перевод на обучение;	18. Среднее запаздывание увольнений
8. Обучение работников;	19. Время обучения
9. Увольнение обучившихся работников;	20. Доля затрат времени на обучение
10. Количество опытных работников;	21. Коэффициент переходящих к обучению
11. Количество работников;	22. Нанятые работники, не нуждающиеся в обучении

Математическая модель показателей представлена ниже.

Нехватка работников характеризует количество работников, которые необходимы для обеспечения эффективного функционирования организации в каждый момент времени. Формула расчёта будет иметь вид (1):

$$N_t = R_t - Rm, \quad (1)$$

где N_t - разница между количеством рабочих мест и количество имеющихся работников,

R_t – количество работников;

Rm – количество рабочих мест.

Темп найма является скоростью найма работников (2):

$$Tn_t = N_{t-i}, \quad (2)$$

где Tn_t - темп найма;

N_{t-i} – среднее запаздывание найма.

Перевод на обучение характеризует сколько нанятых работников нуждаются в обучении и рассчитывается как (3):

$$P_t = \frac{Nr}{k}, \quad (3)$$

где P_t - перевод на обучение;

Nr – нанятые работники;

k – коэффициент переходящих к обучению.

Скорость обучения показывает как быстро проходит обучения и рассчитывается как (4):

$$S_t = \frac{Or}{v}, \quad (4)$$

где S_t - перевод на обучение;

Or – Обучение работников;

v – время обучения.

Темп увольнения показывает скорость увольнения и рассчитывается по формуле (5):

$$Tn_t = U_{t-i}, \quad (5)$$

где Tn_t - темп увольнения;

N_{t-i} – среднее запаздывание увольнений.

Увольнение нанятых работников характеризует сколько уволилось нанятых работников и рассчитывается как (6):

$$Un_t = \frac{Nr}{d1}, \quad (6)$$

где Un_t - увольнение нанятых работников;

Nr – нанятые работники;

$d1$ – средняя доля увольнения нанятых.

Увольнение обучившихся работников характеризует сколько уволилось обучившихся работников и рассчитывается как (7):

$$Uo_t = \frac{Or}{d2}, \quad (7)$$

где Uo_t - увольнение нанятых работников;

Or – обучение работников;

$d2$ – средняя доля увольнения обучившихся.

Количество работников показывает столько на данный момент работников в организации и рассчитывается по следующей формуле (8):

$$R_t = Nr_t + Or_t + Op_t - U_t, \quad (8)$$

где R_t – количество работников;

Nr_t – нанятые работники;

Or_t – обучение работников;

Op_t – обучение работников;

U_t – общее количество уволенных.

Количество уволенных характеризует сколько работников из общего числа уволено и рассчитывается как (9):

$$U_t = Uo_t + Un_t, \quad (9)$$

где U_t – общее количество уволенных;

Uo_t – увольнение обучившихся работников;

Un_t – увольнение нанятых работников.

Нанятые работники, не нуждающиеся в обучении, характеризуют сколько нанятых работников становятся опытными и рассчитываются по следующей формуле (10):

$$H_t = Nr_t - P_t, \quad (10)$$

где H_t – нанятые работники не нуждающиеся в обучении;

Nr_t – нанятые работники;

P_t – перевод на обучение.

Не рассмотренные показатели в математической модели задаются самостоятельно, в зависимости от организации [5].

На основе перечня составленных показателей, построена диаграмма причинно-следственных связей модели управления ДТО (рис. 2).

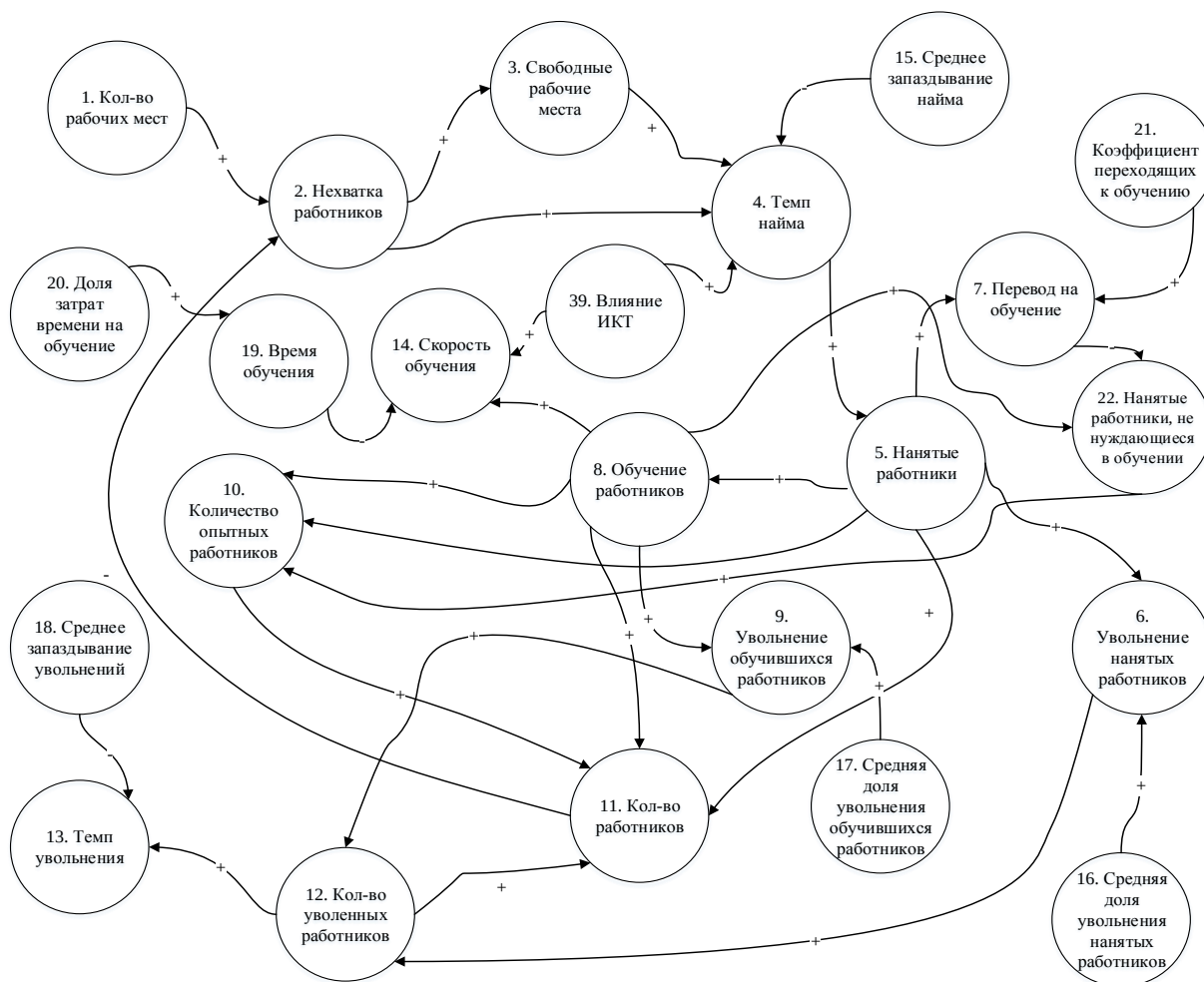


Рис. 2. Диаграмма причинно-следственных связей модели управления ДТО (авторская разработка)

Первый отрицательный контур представлен следующими элементами: нехватка работников – свободные рабочие места – темп найма – нанятые работники – количество работников.

Второй отрицательный контур описан такими показателями: нехватка работников – свободные рабочие места – темп найма – обучение работников – количество работников.

Третий отрицательный контур: нехватка работников – свободные рабочие места – темп найма – опытные работники – количество работников.

Пятый отрицательный контур: нехватка работников – свободные рабочие

места – темп найма – нанятые работники – увольнение нанятых работников – количество уволенных работников – количество работников.

Шестой отрицательный контур: нехватка работников – свободные рабочие места – темп найма – нанятые работники – обучение работников – нанятые работники, не нуждающиеся в обучении – опытные работники – количество работников.

Таким образом, рассмотрен экономический эффект от применения ДТО и факторы, его определяющие, на основании чего поставлена задача имитационного моделирования, которая требует реализации путём построения модели управления дистанционными трудовыми отношениями. Для построения данной модели составлен перечень показателей и описана математическая модель данных показателей. Так же построены диаграммы причинно-следственных связей показателей модели управления ДТО.

Организация «Интерком-Аудит» основана в 1994 году и за годы успешной работы заслужила репутацию надежного и высокопрофессионального партнера.

С 1996 года «Интерком-Аудит» является независимым членом Всемирной ассоциации бухгалтерских и консалтинговых фирм BKR International. Аудиторско-консалтинговая группа (АКГ) «Интерком-Аудит» на данный момент:

- один из российских лидеров по предоставлению услуг аудита, консалтинга, оценки, что подтверждается заключениями ведущих рейтинговых агентств;
- самая широкая среди российских аудиторско-консалтинговых компаний группа филиалов, дочерних обществ и партнеров, работающих в 150 городах России и ближнего зарубежья;
- более 2000 специалистов, предоставляющих квалифицированные консультации для решения бизнес-задач;
- гарантированное качество услуг, соответствующих российским и международным стандартам;
- более 20000 клиентов, разнообразных по сферам деятельности, масштабам и формам собственности.

В общем рейтинге аудиторско-консалтинговых групп «Интерком-Аудит» заняла седьмую строчку, показав третий результат среди национальных аудиторско-консалтинговых групп по итогам 2015 года.

На 2016 год рынок аудиторско-консалтинговых услуг переходит к рецессии из-за кризиса в экономике: снижение спроса, проблемы с платежами и заморозка инвестиций во многих отраслях, снижаются затраты на развитие рынка со стороны заказчиков, следствием чего возрастает нездоровая конкуренция между АКГ и демпинг, снижаются доходы.

Организации АКГ «Интерком-Аудит» для того что бы занимать в дальнейшем лидирующие позиции на рынке, необходимо снизить расходы. Достичь этой цели можно путём внедрения ДТО. Чтобы внедрение ДТО дало

необходимый результат, предлагается реализовать модель управления дистанционными трудовыми отношениями. Модели данного класса относятся к системно-динамическим моделям. Использование имитационного моделирования в данной ситуации закономерно и оправдано.

Для построения модели управления ДТО в ПП «PowerSim» использовались такие структурные элементы как: уровень, константа, вспомогательная переменная, дубликатор и поток с регулируемой интенсивностью, которые связаны информационной и замедляющей информационной связью [7] (табл.2).

Таблица 2 Основные структурные элементы модели
(авторская разработка)

Имя элемента модели	Формула расчёта
Уровни	
Свободные рабочие места	0
Нанятые работники	19
Обучение работников	9
Опытные работники	1235+'Нанятые работники не нуждающиеся в обучении'
Поток с регулируемой интенсивностью	
Нехватка работников	MAX(0;('Количество рабочих мест'- 'Количество работников')-'Свободные раб_места')
Темп найма	ROUND(DELAYPPL('Нехватка работников';'Среднее запаздывание найма';0))*'Влияние ИКТ'
Перевод на обучение	ROUND('Нанятые работники'/'Коэффициент переходящих к обучению')
Скорость обучения	ROUND('Обучение работников'/'Время обучения')*'Влияние ИКТ'
Темп увольнения	DELAYPPL('Количество уволенных';'Среднее запаздывание увольнений';0)
Вспомогательные переменные	
Время обучения	GRAPH('Доля затрат времени на обучение';0;0,1;{30;26;20;15;10;8})
Количество уволенных работников	ROUND('Увольнение обучившихся работников'+ 'Увольнение нанятых')
Количество работников	MAX(0;MIN('Нанятые работники'+ 'Обучение работников'+ 'Опытные работники'- 'Количество уволенных работников';1288))

Построенная модель управления дистанционными трудовыми отношениями представлена на рис. 3.

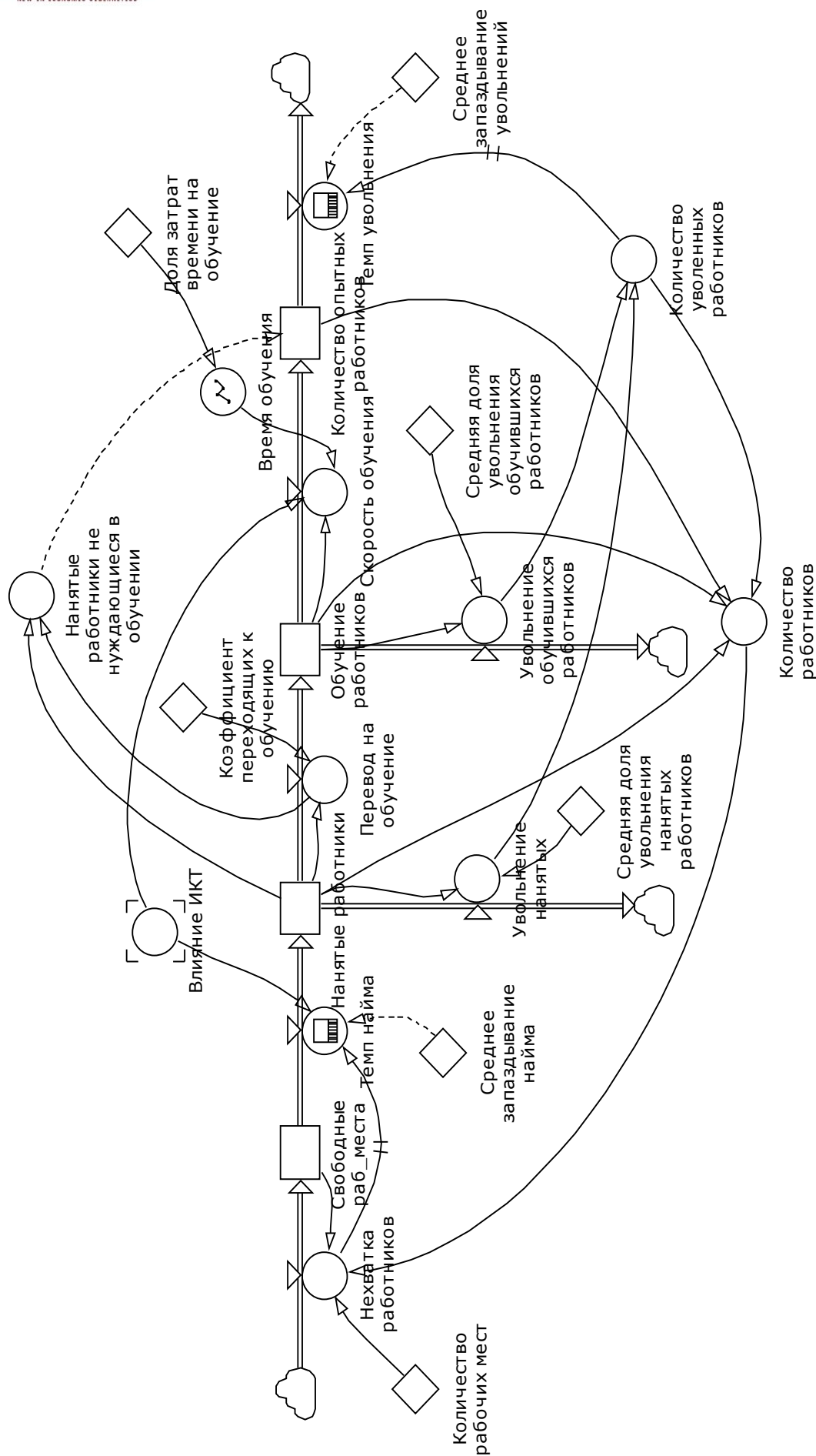


Рис. 3 Модель управления дистанционными трудовыми отношениями (авторская разработка)

При проведении имитационного эксперимента в качестве шага модели использовался месяц. Имитационный эксперимент рассчитан на 12 месяцев, т.е. на год. Результаты отображены на рисунках 4-5. График взаимосвязи количества работников и опытных работников представлен на рис. 4.

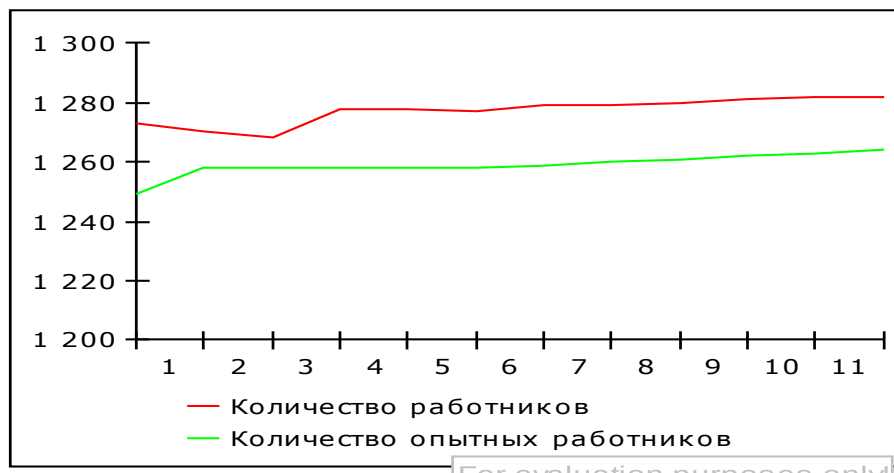


Рис. 4 График взаимосвязи количества работников и количества опытных работников (авторская разработка)

Как видно на графике, при уменьшении количества работников, опытных работников не ставится меньше, это связано прежде всего с эффективной организацией управления ДТО, в целом за год, плавное изменяющее количество работников всё же приводит к положительному росту и общих работников, и опытных. Почти из всего количества работников больше всего опытных, остальная разница работников находится на обучении.

На рис. 5 представлен график взаимосвязи количества рабочих мест и количества работников.

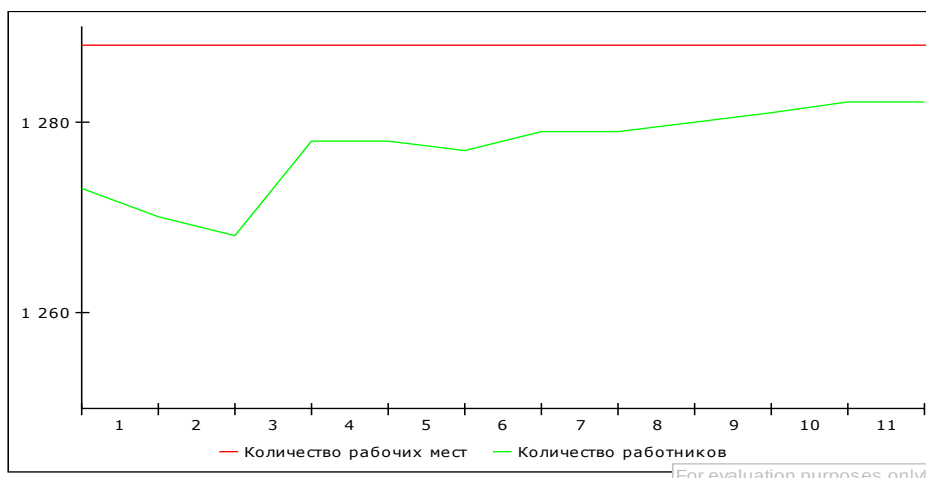


Рис. 5 График взаимосвязи количества рабочих мест и количества работников (авторская разработка)

Количество рабочих мест является начальным значением и равняется константе. В процессе проведения имитационного эксперимента на 1 месяце организация нуждалась в работниках.

С применением ДТО некоторые некомпетентные работники были уволены, что привело к падению количества работников на графике, но обеспечив эффективный процесс найма и обучения, который позволил нанять на работу более компетентных специалистов, количество работников почти равняется необходимой константе. Такой результат достигается благодаря эффективному управлению ДТО. Быстрому набору новых работников способствует расширение географии найма за счёт применения дистанционных трудовых отношений и влиянию ИКТ [6-8].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, для организации «Интерком-Аудит» реализована модель управления дистанционными трудовыми отношениями, подробно описаны структурные элементы модели. Проведён имитационный эксперимент, свидетельствующий о том, что моделируемая система при заданных условиях отображает результат в виде эффективности управления исследуемых показателей. Реализованная модель позволяет выявить нехватку работников, быстро нанять новых, при необходимости обучить их, что в свою очередь позволяет организации достичь своей цели.

Список литературы.

1. Сервис «Битрикс24»: блог [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bitrix24.ru/blogs/notice/rossiya-sekonomit-bolee-1-trln-rublej-ot-perekhoda-na-distantionnuyu-.php>
2. О группе Интерком-Аудит [Электронный ресурс]/ - URL: <http://www.intercom-audit.ru/about/about/>
3. Новости компании [Электронный ресурс]/ - URL: http://www.intercom-audit.ru/about/news/2016/04/07/news_171.html
4. Загорная Т.О. Структурный анализ элементов цифровой экономики: инструменты, алгоритмы, тенденции / Т.О. Загорная // Новое в экономической кибернетике : сборник научных трудов / гл. ред. В.Н. Тимохин. – Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ» [УНИЭК], 2018. – № 1. – С. 43-58.
5. Зайцева Н.В. Концептуальные основы функционирования предприятий в условиях сетевой экономики / Н.В. Зайцева // Сборник научных работ серии «Экономика». Вып. 9: Экономические исследования современных процессов / ГОУ ВПО «ДонАУиГС». – Донецк: ДонАУиГС, 2018. – С. 83-93.
6. Zagornaya, TO, Panova, VL, Berg, DB, Medvedev, M & Medvedev, N 2018, Mathematical tools of the architectural decisions efficiency assessment in the system of the enterprise development information support. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440023, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical

Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044052

7. Berg, DB, Kolomytseva, AO, Apanasenko, AV & Isaichik, KF 2018, 'Modelling of the Municipality Entrepreneurial Community Functioning Using the Methods of System Dynamics' IFAC-PapersOnLine, том. 51, № 32, стр. 61-66. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.11.354

8. Medvedeva, MA, Apanasenko, AV & Iskra, OA 2018, An integrated model of efficiency analysis of companies' network interaction. в TE Simos, Z Kalogiratou, T Monovasilis, TE Simos & TE Simos (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том. 2040, 050019, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Thessaloniki, Греция, 14/03/2018. DOI: 10.1063/1.5079117

УДК 330.46

Ткачева Анастасия Валериевна
канд. экон. наук, доцент, доцент
кафедры моделирования экономики,
Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика» ГОУ
ВПО «Донецкий национальный
университет»

tkacheva.av@yandex.ru

Tkacheva Anastasiya
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Associate
Professor of Department of
Economic Modeling, Economics
Cybernetics Institute, Donetsk
National University

Жиленков Владислав Евгеньевич
магистрант кафедры
экономической кибернетики
Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика» ГОУ
ВПО «Донецкий национальный
университет»

vladzhylenkov@mail.ru

Zhylenkov Vladislav
master student of the department of
economic cybernetics, Economics
Cybernetics Institute, Donetsk
National University

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

SYSTEM ANALYSIS OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT: A CONCEPTUAL APPROACH

В исследовании проведен системный анализ концепции антикризисного управления с целью научного переосмысления данного вида управленческой деятельности с учетом структурных взаимосвязей её элементов. На основе методов системного анализа, а также анализа научных работ в сфере антикризисного управления построена концептуальная схема антикризисного управления, отображающая основные принципы, цели, задачи, функции, виды, стратегии, методы, а также объект и предмет антикризисного управления.

Ключевые слова: антикризисное управление, системный анализ, концептуальный подход, структура антикризисного управления, концепция антикризисного управления.

Systematic analysis of the anti-crisis management concept is conducted in the study aiming to rethink scientifically this type of management activity taking into account the structural interrelations of its elements. Based on of systematic analysis methods, as well as analysis of scientific works in the sphere of anti-crisis management, a conceptual model of anti-crisis management has been constructed, reflecting the basic principles, goals, objectives, functions, types, strategies, methods, as well as the object and subject of anti-crisis management.

Keywords: *crisis management, system analysis, conceptual approach, structure of crisis management, crisis management concept.*

Постановка проблемы. Ускорение темпов роста научно-технического прогресса обуславливает высокую динамичность изменений в современном мире, что в значительной мере способствует повышению неопределенности как внешней, так и внутренней среды, а как следствие и увеличению частоты колебаний в развитии социально-экономических систем.

Цикличность и наличие периодических колебаний характерно для развития всех социально-экономических систем. Возникновение спадов и кризисов, как составляющих этапов данного цикла, в результате воздействия множества взаимосвязанных факторов, многократно повышает сложность и риски управленческой деятельности в данный период. В таких условиях традиционные методы управления не обладают достаточной эффективностью, возникает необходимость в применении специализированного антикризисного управления. Таким образом в современных экономических условиях особую актуальность приобретает вопрос комплексного рассмотрения концепции антикризисного управления.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемам антикризисного управления посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых: Э.М. Коротков [2], Т.Н. Рогова [16], О.Н. Демчук [7], А.Н. Асаул [5], Т.М. Катаева [11], А.И. Пушкаря [14] и других. В связи с необходимостью практического применения антикризисного управления в экономической литературе регулярно появляются новые исследования по данной проблеме. Среди них можно выделить работы В.Н. Егорова и М.В. Черновой [9], О.М. Дюжилова [8], А.Н. Ряхновской и С.Е. Кована [17], А.Н. Пыткина и Е.В. Поносовой [15].

В работах упомянутых авторов были рассмотрены особенности, методы и стратегии, а также предложены отдельные модели антикризисного управления. Однако в этих работах отсутствует комплексный подход с выделением четкой структуры концепции антикризисного управления, что обуславливает актуальность исследований в данном направлении.

Цель исследования. Целью исследования является изучения теоретических основ антикризисного управления на основе методов системного анализа для дальнейшего установления структурных взаимосвязей между элементами антикризисного управления и формирования на их основе концепции антикризисного управления.

Изложение основного материала. Исход кризиса во многом зависит от эффективности управления в этот сложный период, что обуславливает значимость вопроса изучения организационно-экономической сущности антикризисного управления.

В данный момент в научной литературе существует множество определений антикризисного управления, отражающих те или иные аспекты данного вида деятельности. В связи с таким широким многообразием возникает

необходимость в проведении сравнительного анализа определений антикризисного управления, результаты, которого представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ определения антикризисного управления (составлена по материалам [1-14])

Автор	Определение
А.И. Бланк [6]	Антикризисное управление является целенаправленным воздействием на систему, подвергшуюся кризису, для преодоления либо минимизации его негативных последствий и достижения поставленных целей.
З.А. Авдошина [1]	Антикризисное управление – совокупность методов и приемов, позволяющих распознавать и диагностировать кризисы, осуществлять их профилактику, преодолевать негативные последствия и причины их возникновения, сглаживать ход их течения.
А.Г. Грязнова [4]	Антикризисное управление - такая система управления предприятием, которая имеет комплексный, системный характер и направлена на предотвращение или устранение неблагоприятных для бизнеса явлений посредством использования всего потенциала современного менеджмента, разработки и реализации на предприятии специальной программы, имеющей стратегический характер, позволяющей устранить временные затруднения, сохранить и преумножить рыночные позиции при любых обстоятельствах, при опоре в основном на собственные ресурсы.
А. Т. Зуб [10]	Антикризисное управление заключается в минимизации потенциального риска нормальной работе организации; таким образом, антикризисное управление направлено на предотвращение кризиса путем проведения организационных изменений для предотвращения кризиса, а в случае его наступления – выхода из кризиса с минимальным ущербом для организации.
Э.В. Вергилес [12]	Антикризисное управление – управление способное предвещать или смягчать кризисы, а также управление, способное удерживать функционирование в режиме выживания в период кризиса и выводить фирму из кризисного состояния с минимальными потерями.
И.К. Ларионов [3]	В широком смысле антикризисное управление – это системное управление объектом хозяйствования на том или ином уровне экономики, под углом зрения противодействия кризису.
	В узком смысле антикризисное управление – это система организационно-управленческих мер в отношении отдельного предприятия, попавшего в состояние кризиса, что обычно выражается в неплатежеспособности, которая в случае ее затяжного непреодолимого характера нейтрализуется через процедуру банкротства.

Антикризисное управление основывается на ряде положений касательно возможности управления кризисными процессами. Основными из них являются:

- возникновение кризисных ситуаций имеет объективные предпосылки, следствием чего является возможность предвидения кризисов и подготовки к ним, возможность их намеренного провоцирования;
- существует возможность влияния на ход развития кризисных процессов на предприятии: их протекание можно ускорять и замедлять, их возникновение можно отдалять и приближать во времени;
- должна производиться подготовка предприятия к возникновению потенциально опасных кризисных ситуациям, что позволит в значительной мере уменьшить их возможное негативное влияние;
- протекание кризисных процессов в определенной мере можно смягчать, а воздействие их негативных последствий на предприятие можно сглаживать и уменьшать;
- управление в условиях кризисных ситуаций имеет свои особенности, в следствии чего требует специальных методов и подходов управления, особых знаний и опыта;
- кризисные процессы в определенной степени могут быть управляемы, что позволяет ускорять их протекание, минимизировать их негативные последствия для предприятия

Антикризисное управление так же имеет ряд принципов, отличающих его от обычного управления:

- принцип интеграции заключается в необходимости объединения и концентрации усилий для борьбы с кризисными явлениями;
- принцип децентрализации заключается в необходимости снижении централизма в управлении с целью повышения скорости реагирования на возникающие проблемы [7];
- принцип рациональности означает, что антикризисные мероприятия должны быть экономически обоснованы, а затраты на их проведение не должны превышать возможного ущерба;
- принцип полноты использования ресурсов и возможностей отражает необходимость мобилизации всех имеющихся ресурсов и потенциальных возможностей предприятия для преодоления кризиса;
- принцип диверсификации управления предполагает повышение разнообразия управленческих воздействий, разработку новых методов и форм управления с целью повышения управляемости системы [13];
- принцип оперативного реагирования отражает необходимость незамедлительного проведения антикризисных мероприятий для минимизации негативных последствий кризиса, в связи с их нарастающим характером;
- принцип опережающего управления заключается в положении, что для устранения негативных последствий кризисные ситуации необходимо предотвращать на этапе их возникновения.

Вышеуказанные принципы, лежащие в основе антикризисного управления, в дальнейшем находят своё отражение в ряде задач, функций, видов и стратегий антикризисного управления.

Концептуальная схема антикризисного управления, представленная на рисунке 1, является совокупностью таких взаимосвязанных элементов как: цель, задачи, функции, виды, стратегии и методы, объект и предмет антикризисного управления. Рассматривать данные элементы следует неразрывно друг от друга, ведь именно такой подход позволяет понять сущность и ключевые особенности процесса антикризисного управления.

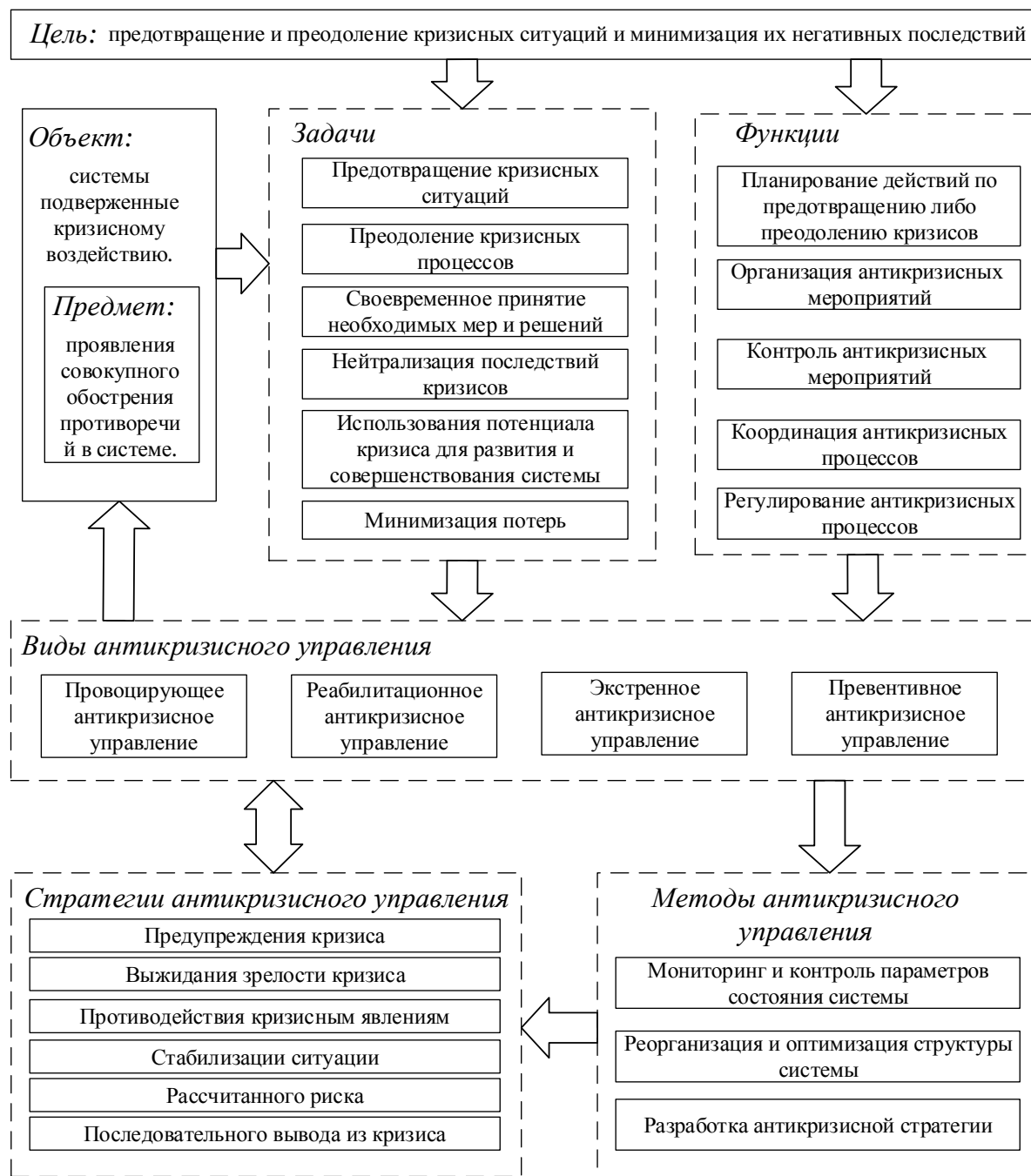


Рис. 1. Концептуальная схема антикризисного управления

Целью антикризисного управления является предотвращение кризисных ситуаций на ранних этапах их возникновения, преодоление кризисных

процессов на предприятии, минимизация и противодействие их негативным последствиям, использования потенциала кризисных факторов для обновления и развития системы.

В соответствии с целью были сформулированы основные задачи и функции антикризисного

- предотвращение кризисных ситуаций;
- преодоление кризисных ситуаций;
- использования потенциала, который содержит кризис, для совершенствования и развития системы;
- минимизация потерь от негативного кризисного воздействия;
- своевременное принятие необходимых мер и решений в условиях кризиса;
- нейтрализация последствий кризиса.

Функции антикризисного управления – это особые виды специализированной антикризисной управленческой деятельности, объективно необходимые для обеспечения целенаправленного эффективного воздействия на объект управления, а также отражающие предмет управления. Все без исключения функции антикризисного управления реализуются в комплексе задач антикризисного управления. Основными функциями антикризисного управления являются: планирование, организация, контроль, координация и регулирование антикризисных процессов.

Функция планирование действий по предотвращению либо преодолению кризисных ситуаций является одной из наиболее важных функций антикризисного управления, так как именно она регламентирует деятельность объекта в процессе противодействия кризисным процессам. Функция планирования заключается в определении конкретных задач и целевых показателей, разработке стратегий антикризисного управления, а также в определении необходимых для этого средств и ресурсов.

Функция организации антикризисного управления заключается в формировании структуры необходимой для осуществления антикризисного управления, а также обеспечение антикризисных процессов всем необходимым для их эффективной реализации.

Функция контроля является критически важной в управления. К задачам антикризисного управления относятся:

процессе осуществления антикризисных мероприятий, так как она является процессом, обеспечивающим достижение целей и задач антикризисного управления. При осуществлении контроля производится выявление отклонений показателей функционирования системы от их плановых значений, а также анализ причин, обусловивших данные отклонения.

Координация антикризисных процессов обеспечивает повышение эффективности использования ресурсов и согласованности всех действий в процессе антикризисного управления.

Функция регулирования антикризисных процессов непосредственно взаимосвязана с другими функциями антикризисного управления такими как координация и контроль. Суть функции регулирования заключается в ликвидации отклонений, вызванных воздействием кризисных факторов, от заданных параметров процесса антикризисного управления.

Представленные функции антикризисного управления практически полностью соответствуют базовым функциям управления, однако содержат ряд отличий, обусловленных особенностями объекта и предмета антикризисного управления.

Объектом антикризисного управления является предприятие подверженное негативному воздействию кризисных факторов. Предметом антикризисного управления в свою очередь являются факторы кризиса – проявления совокупного обострения внутренних и внешних противоречий на предприятии, провоцирующих наступление кризиса [7].

Функциям и задачам антикризисного управления соответствуют его виды. Поскольку управляемость кризисом различна на разных этапах его развития, и обратно пропорциональна его развитию различны и виды антикризисного управления [16]. В зависимости от условий проведения антикризисных процессов и перечня реализуемых мероприятий различают: превентивное, экстренное, реабилитационное и провоцирующее антикризисные управления.

Превентивное или упреждающее антикризисное управление предполагает реализацию комплекса мер по предупреждению и устранению кризисных явлений на ранних этапах их возникновения, а также снижение вероятности возникновения кризисов в системе. Превентивное управления реализует два направления деятельности.

Во-первых, упреждающее антикризисное управление предполагает осуществления мероприятий по обнаружению, оценке вероятности наступления кризисных ситуаций и разработке мер по их предотвращению или минимизации возможных негативных последствий.

Во-вторых, превентивное антикризисное управления предусматривает снижение вероятности возникновения кризисов путем проведения профилактических мероприятий, осуществление комплекса действий по повышению кризисоустойчивости предприятия путем повышения её адаптируемости к изменению условий внешней среды, в том числе к возникновению кризисных факторов.

Отличие данных направлений деятельности заключается в том, что первое осуществляется в момент выявления кризисных процессов, в то время как второе применяется за долго до этого.

Сущность и содержание превентивного управления соответствуют содержанию одной из основных задач антикризисного управления – предотвращению возникновения кризисных ситуаций.

Экстренное антикризисное управление проводится на этапе обострения кризиса в условиях дефицита времени. Данные обстоятельства обуславливают объективную сложность разработки новой стратегии поведения системы, а также четкого плана антикризисных мероприятий в данный период. Основной целью управления при осуществлении экстренных антикризисных мероприятий является спасение предприятия и восстановление его докризисного состояния.

К основным задачам, осуществляемым в рамках экстренного антикризисного управления относятся:

- блокирование наиболее опасных негативных проявлений кризисной ситуации;
- осуществление мер по противодействию и ликвидации кризисных процессов и их последствий;
- разработка и реализация новой модели функционирования предприятия для обеспечения его жизнеспособности в условиях кризиса.

Реабилитационное антикризисное управление реализуется в посткризисный период, когда существует возможность взвешенного управления, в виду завершения кризисных процессов. Данный вид управления призван минимизировать и устранять негативные последствия кризиса, а также использовать возможные факторы роста, содержащиеся в кризисных ситуациях, для развития и совершенствования предприятия.

Выход системы из кризиса, практически всегда, вне зависимости от успешности окончания кризиса, связан с определенными потерями. В большинстве случаев такие потери связаны с устранением устаревших элементов системы, которые в условиях кризиса проявили свою несостоятельность. Таким образом одной из задач реабилитационного антикризисного управления является ликвидация рудиментарных элементов в целях формирования условий для создания и развития новых, жизнеспособных, элементов системы.

Провоцирующее антикризисное управления предусматривает планирование и реализацию мероприятий по организации контролируемого кризиса. Следует заметить, что провоцируемый кризис при этом носит ограниченный характер по своим масштабам, времени протекания и последствиям. Намеренное провоцирование кризисов производится для выявления и устранения нарастающих противоречий на предприятии, в целях предотвращения более тяжелых кризисных ситуаций, развития и совершенствования предприятия [11].

Управление предприятием в условиях кризиса основывается на применении совокупности методов антикризисного управления, основными из которых являются:

- мониторинг показателей финансового состояния предприятия и его платежеспособности для своевременной разработки управленческих решений, направленных на поддержание платежеспособности и улучшение финансового состояния;

- разработка антикризисной инвестиционной политики, поиск источников инвестиций в условиях ограниченных финансовых ресурсов.
- реструктуризация предприятия, в том числе реструктуризация имущественного комплекса, реструктуризация собственности (акционерного капитала), кредиторской и дебиторской задолженности, реструктуризация организационной структуры управления кризисным предприятием;
- совершенствование финансового планирования и финансового прогнозирования неплатежеспособной организации, в том числе определение возможности увеличения оборота предприятия за счет собственных источников финансирования;
- проведение операционного анализа при разработке антикризисной политики, в том числе определение порогов рентабельности, необходимого маржинального дохода для покрытия долгов, запаса финансовой прочности.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом в исследовании осуществлено комплексное изучение теоретических основ антикризисного управления, в результате чего была сформирована авторская концепция антикризисного управления. На основе анализа научных трудов в сфере антикризисного управления был проведен сравнительный анализ определений понятия антикризисного управления. На основании методов системного анализа была составлена концепция антикризисного управления, отображенная в концептуальной схеме, согласно которой антикризисное управление необходимо рассматривать как комплекс таких взаимосвязанных элементов как: принципы, цели, задачи, функции, виды, стратегии, методы, а также объект и предмет.

Применение предложенной концепции антикризисного управления дает возможность комплексного подхода к рассмотрению вопросов антикризисного управления, а как следствие и повышает эффективность осуществления данного вида управленческой деятельности.

Список литературы.

1. Авдошина З.А. Антикризисное управление: сущность, диагностика, методики [Электронный ресурс] / З.А. Авдошина. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/management/antirecessionary_managment.shtml
2. Антикризисное управление [текст] / Под ред. Э.М. Короткова. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 432 с.
3. Антикризисное управление: Учебник [текст] / Под ред. И. К Ларионова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков иКЧ 2012. — 380 с.
4. Антикризисный менеджмент [текст] / Под редакцией проф. Грязновой А.Г. - М.: Ассоциация авторов и издателей "ТАНДЕМ". Издательство ЭКМОС, 1999. - 368 с.

5. Асаул А.Н. Теория и практика принятия решений по выходу организаций из кризиса [текст] / А.Н. Асаул, И.П. Князь, Ю.В. Коротаева; под ред. засл. Строит. РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. – СПб: АНО «ИПЭВ», 2007. -224с.
6. Бланк И.А. Система антикризисного управления предприятия [Электронный ресурс] / И.А. Бланк. – Режим доступа:: <http://www.management.com.ua/finance/fin248.html>
7. Демчук О.Н. Антикризисное управление [текст] / О.Н. Демчук, Т.А. Ефремова. – М.: Флинта, МПСИ, 2008. – 256 с.
8. Дюжилова О.М. концепция антикризисного управления организацией в условиях системных преобразований/ О.М. Дюжилова // Транспортное дело России. – 2011. - №11. – С. 10-12.
9. Егоров В.Н. Концепция антикризисного управления промышленным предприятием в процедурах банкротства / В.Н. Егоров, М.В. Чернова // Финансы и кредит. – 2013. - №24. – С. 58-67.
10. Зуб А. Т. Антикризисное управление: учебник для бакалавров [текст] / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2013. — 343 с. — Серия : Бакалавр. Базовый курс.
11. Катаева Т.М. Основы антикризисного менеджмента: учебное пособие [текст] / Т.М. Катаева, М.Ю. Ланкина. – Южный федеральный университет. – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. – 92 с.
12. Краткая лекция по понятию: антикризисный менеджмент. Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. – М., 2002. – 10 с.
13. Минаева Е.В. Учебно-практическое пособие [текст] / Е.В. Минаева, О.В. Юткина – М.: МГУТУ, 2008. – 54 с.
14. Пушкарь А.И. Антикризисное управление: модели, стратегии, механизмы. Научное издание [текст] / А.И. Пушкарь, А.Н. Тридед, А.Л. Колос. – Харьков: ООО «Модель Вселенной», 2001. – 452 с.
15. Пыткин А.Н., Поносова Е.В. Эффективная модель антикризисного управления промышленным предприятием // Российское предпринимательство. — 2013. — № 6 (228). — с. 114-121.
16. Ряховская А.Н. Антикризисное управление: современная концепция и основной инструментарий / А.Н. Ряховская, С.Е. Кован // Управленческие науки. – 2015. - №3. – С. 45-55.
17. Bozhko, Y.O., Lavrinenko, T.V., Medvedev, M.A., Gizatulin, A.M. & Novikov, M.Y., Imitation model for assessment of resource-technological potential of industrial enterprise // (30 ноя. 2018), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. Simos, T. E., Kalogiratou, Z., Monovasilis, T., Simos, T. E. & Simos, T. E. (ред.). American Institute of Physics Inc., ISBN: 978-0-7354-1766-3. – Том 2040, 050016. – <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5079114>

УДК 330.341

Казакова Елена Ивановна

докт. техн. наук, академик,
профессор кафедры экономической
кибернетики, ГОУВПО «Донецкий
национальный технический
университет»

kazakova_donetsk@mail.ru

Kazakova Elena

Doctor of Engineering Sciences,
Academician, Professor of
Economic Cybernetics, Donetsk
National Technical University

Михайлович Филипп

ГОУВПО «Донецкий национальный
технический университет»

fmihajlovic@mail.ru

Michaylovich Filipp

Donetsk National Technical
University

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF AGENT MODELING STRATEGY

Проанализированы условия создания информационной защиты. Теоретически обосновано коалиционное взаимодействие двух и более систем. Рассмотрены возможные усложнения поставленной задачи по различным направлениям, независимо друг от друга.

Ключевые слова: информационная защита, вирусы, атаки, стратегия, агенты.

Analyzed the conditions for creating information protection. The coalition interaction of two or more systems is theoretically justified. The possible complications of the task in different directions, independently of each other.

Key words: information security, viruses, attacks, strategy, agents.

Постановка проблемы. Вне зависимости от области знаний, в которой студенты ищут информацию в Интернете, прежде всего они используют два общих приема поиска – принципы «матрешки» (многоступенчатый, постоянно углубляющийся поиск в найденном) и «гармошки» (варьирование количеством и подбором слов для получения желаемого объема информации). А вот где искать, с помощью каких поисков, как и даже когда искать – это уже вопросы профессионализма искателя.

Интернет очень демократичен. Он не допускает передачи функции общения с ним другому лицу, ибо при работе в Интернете постоянно используется интерактивный режим, обратный информационный поток,

заставляющий в процессе поиска или другой работы на ходу менять решения, выбирать другое направление поиска, другой метод, стратегию и тактику.

Сегодня, когда мир все больше зависит от компьютерных технологий, офис становится понятием виртуальным: он там, где вы сейчас находитесь, вернее, где установлен в это время ваш компьютер. С переходом к беспроводным технологиям возможность доступа к информационным ресурсам становится задачей, которую подчас по силам решить даже «продвинутому школьнику», не говоря уже о специалистах в области информационных технологий. Перехватить сигнал, витающий в воздухе, - дело техники. Возможности для промышленного шпионажа выросли во сто крат. В этой связи как никогда остро стоит вопрос обеспечения информационной безопасности предприятий и учреждений различных уровней.

Информационная безопасность далеко не всегда значится в списке ключевых вопросов, влияющих на развитие бизнеса. А ведь профилактика, как известно, всегда дешевле лечения. На вопрос, что проще - восстанавливать утраченную информационную базу или предотвращать возможность вмешательства извне – ответ очевиден.

Согласно исследованиям, в 2017 году в сети Интернет совершено около девяти миллионов правонарушений. То есть преступления происходят каждые 3 секунды.

Информационная безопасность – единственная область современных технологий в мире, где год от года наблюдается заметный рост. В других сегментах IT-рынка бывают взлеты и падения. Инвестиции в сетевую безопасность в развитых странах растут независимо от масштаба компании. Бизнесмены и предприниматели во многих странах мира всерьез работают над использованием возможностей информационных технологий для совершенствования других видов бизнеса, информационного обслуживания прежде всего среднего и малого бизнеса, сотрудничества с технологическим бизнесом, организации новых информационных сайтов, рынков продажи технологий, инновационно-инвестиционных ярмарок, поиска партнеров, инвесторов, обучения [1].

В интересах бизнеса организации перестраивают методику своей деловой деятельности, внедряя бизнес-модели на базе Интернет. В результате они получают преимущества перед конкурентами, новые источники и оптимальные решения в коммерческой деятельности. Однако соединение с Интернетом без обеспечения соответствующих мер безопасности может создать серьезные риски. Если в прошлом борьба с угрозами от вторжения извне не представляла особой проблемы вследствие их медленного распространения, то в современной коммуникационной среде, где вспышки эпидемий распространяются по всему миру в течение нескольких минут, системы безопасности должны реагировать мгновенно.

Анализ последних исследований и публикаций. Все в большей степени целью хакеров становятся бизнес-приложения, использующие Web браузеры

(простой пример – программы, на которых строится «общение» клиента с банком через банкомат). Поскольку для этих динамических комплексных приложений не всегда предусмотрена антивирусная защита или регулярная установка пакетов исправлений, то единственная брешь в системе безопасности может дать доступ ко всем фондам, серьезно нарушить конфиденциальность клиента, оказать негативное воздействие на уровень доходов компании и даже повлечь правовую ответственность [2].

Компьютерные вирусы, как правило, имеют следующее происхождение: программы, написанные для утверждения начинающими специалистами в области IT-технологий, студентами и даже школьниками. Такие вирусы обладают самым разнообразным вредоносным содержанием – от безобидных видеоэффектов до уничтожения информационной базы. Ко второй категории можно отнести вирусы, которые разрабатываются специалистами для того, чтобы вывести из строя компьютер или всю компьютерную сеть конкретного предприятия, частично или полностью парализуя его работу – своего рода локальные экономические войны. Еще один вид угроз – это программы, маскирующиеся под конкретное приложение, цель которых – не нанесение вреда компьютеру, а доступ к информационной базе. И, наконец, программы, направленные на перехват информационных потоков вне компьютера, то есть непосредственно в самой сети при их передаче. Это типичные хакерские атаки, цель которых, например, получение информации о состоянии бухгалтерии, базе клиентов, о кодах банковских карточек, номерах банковских счетов.

Модели систем производства, предложенные В. Леонтьевым и Дж. фон Нейманом [3], в настоящее время широко используются в модельных исследованиях прикладного характера, а также подвергаются глубоким теоретическим исследованиям. В этом направлении исследований целесообразно использование линейных моделей производства для изучения взаимодействия двух и более систем. Взаимодействие может иметь как характер сотрудничества или коалиции, так и характер конфликта. В обоих случаях необходимо рассматривать модели систем производства с нагрузкой, т. е. систем, выдающих вовне часть производимого продукта и, быть может, принимающих извне часть продуктов, используемых как затраты.

Цель исследования. При исследовании взаимодействия систем удобным методическим приемом является постепенное усложнение моделей, начиная с одно- и двух продуктовых и переходя к общему случаю. Основные закономерности выясняются без излишних затрат труда уже на самых простых моделях и служат удобной опорой для дальнейших исследований, требующих подчас трудоемкой техники.

Изложение основного материала. При коалиционном взаимодействии двух и более систем производства, изображаемых линейными моделями $M_1, M_2, \dots$. Пусть модели M_i ($i = 1, 2, \dots$) имеют оптимальные темпы роста a_i и в момент t их состояние описывается набором векторов имеющих $x_i(t)$ непустое множество общих для всех моделей продуктов. Мы ставим каждую модель в

режим с нагрузкой Δ_i , причём $\sum_i \Delta_i(t) = 0$. Иными словами, модели обмениваются продуктами, но в совокупности образуют замкнутую систему.

Необходимо определить совокупность значений Δ_i , такую, чтобы темп роста всех моделей M_i в совокупности и был бы одинаков и максимален. Необходимо выяснить, какие свойства моделей позволяют или запрещают достижение условия $a * >_i^{\max} \{a_i\}$ (какие модели оказываются «нерентабельными» для совокупности $\{M_i\}$). Интересен также вопрос о собственных ценах совокупности моделей и цен попарного обмена. Этим, разумеется, не исчерпывается проблематика коалиционных взаимодействий. Конфликтные взаимодействия представляют еще более обширную проблематику, чем коалиционные. Рассмотрим простой пример конфликтного взаимодействия двух систем производства представленных предельно упрощенными одно продуктовыми моделями.

Рассмотрим дискретную парную стратегию агентов A_0 и A_1 с полной информацией, протекающую по следующим правилам: в распоряжении агента A_i ($i \in \{0, 1\}$) имеются ресурсы $x_i(t)$, зависящие от дискретных значений времени $t = 0, 1, 2, \dots, T$ и изображаемые вещественным числом. Ходы производятся поочередно, например: A_0 — при четных t , A_1 — при нечетных. Величины $x_i(t)$ известны обоим агентам в каждый момент времени.

Производя очередной ход, агент A_i — выбирает величину $a_i(t)$ ($0 < a_i \leq 1$), после чего производится преобразование в соответствии с приведенными ниже соотношениями (1):

$$\begin{aligned} \text{ход } A_0: & \quad x_0(t); \quad x_1(t) \\ & \quad x_0(t+1) = K_0 a_0(t) x_0(t), \\ & \quad R_0(t) = K_0 g_0 (1 - a_0(t)) x_0(t); \\ \text{ход } A_1: & \quad x_1(t+1) = x_1(t) - R_0(t); \\ & \quad x_1(t+2) = K_1 a_1(t+1) x_1(t+1); \\ & \quad R_1(t+1) = K_1 g_1 (1 - a_1(t+1)) x_1(t+1); \\ \text{ход } A_0: & \quad x_0(t+2) = x_0(t+1) - R_1(t+1); \\ & \quad x_0(t+3) = K_0 a_0(t+2) x_0(t+2) \quad ; \\ & \quad R_0(t+2) = \dots \end{aligned} \tag{1}$$

Здесь K_i , g_i — некоторые заданные положительные константы, характеризующие стратегию, причем всегда

$$K_i > 1. \tag{2}$$

Преобразования (1) можно истолковывать следующим образом. Имеющиеся ресурсы $x_i(t)$ увеличиваются за один такт времени в K_i раз (будучи пущены в качестве затрат системы производства), после чего выбором значения

$a_i(t)$ агент A_i делит ресурсы на две части $a_i K_i x_i$ и $(1 - a_i) K_i x_i$, первая остается в качестве ресурсов A_i и будет неизменной до очередного хода противника, а вторая будучи умноженной на коэффициент эффективности g_i , вычитается из ресурсов противника и при этом сама исчезает. В следующий такт аналогичный ход делает противоположная сторона.

Заданы неотрицательные числа $\varepsilon_0, \varepsilon_1$ — минимальные допустимые ресурсы A_0 и A_1 . Стратегия заканчивается выигрышем A_0 (соответственно A_1), если при некотором $t = T$ оказываются выполненными соотношения.

$$x_0(T) \geq \varepsilon_0; x_1(T) \leq 0; (x_0(T) \leq 0; x_1(T) \geq \varepsilon_1). \quad (3)$$

Иными словами, A_i - выигрывает на T -м ходе, если ресурсы противника полностью уничтожены, а ресурсы A_i остаются не меньшими допустимого минимума.

Если условия выигрыша для t не выполнены и если

$$x_1(T) \geq \varepsilon_1; i = 0, 1, \quad (4)$$

то стратегия продолжается. Ситуации типа $0 < x_i < \varepsilon_i$ - нами рассматриваться не будут.

В дальнейшем будем рассматривать только партии, заканчивающиеся выигрышем A_0 на ходе- $T = 0, 2, \dots$ Аналогичные рассуждения могут быть проведены для A_1 .

Упорядоченную пару $C(t) = \langle x_0(t), x_1(t) \rangle$ назовем ситуацией, а $C(0)$ — исходной ситуацией.

Последовательность значений $a_i(t)$ для $t = 0, 2, 4, \dots, T$ или для $t = 1, 3, 5, \dots, T - 1$ назовем тактикой $S_i = \{a_i(t)\}_0^T$. Очевидно, что если заданы $C(0)$, S_0 и S_1 то любая $C(t)$, в силу (1) определяется однозначно и, наоборот, если заданы $C(t)$, S_0 и S_1 то $C(0)$ также однозначно определима.

Будем рассматривать множества ситуаций, обладающие определенными свойствами. Определение множество $V_T^{(0)}$, начальных ситуаций $C(0)$, из которых A_0 может выиграть за T (и только за T) ходов. Существование этой области зависит от совокупности значений констант стратегии K_i, g_i, ε_i и оказывается возможным классификация стратегий по некоторым признакам, связанным с константами.

В первую очередь отметим множество ситуаций $V_0^{(0)}$, в которых уже имеет место выигрыш A_0 в соответствии с (3) при $T = 0$, и множество «нормальных» ситуаций $W(4)$, из которых стратегия продолжается (рис. 1).

Если заданы S_i , каждая $C(t)$ имеет ровно одну предшествующую $C(t - 1)$ и ровно одну следующую $C(t + 1)$. То же относится и к множествам ситуаций. Мы будем проследивать последовательности ситуаций и их множеств, начиная от $V_0^{(0)}$ при уменьшающихся значениях t . Любое множество описывается

совокупностью линейных неравенств относительно $x_1(t)$, каждое из которых выполнено для всех элементов множества.

Искомое множество $V_T^{(0)}$ таково, что

$$V_T^{(0)} = \{C(0) = \langle x_0(0), x_1(0) \rangle \mid \exists S_0\};$$

$$\forall S_1; C(T) \in V_0^{(0)}; C(T-1) \dots C(0) \in W\}. \quad (5)$$

Ввиду того, что x_i линейно и зависит от a_i , достаточно рассматривать лишь крайние значения: $a_i = 1$ и $a_i = a_{i \min}$.

Итак, пусть для $t = T$ имеет место

$$C(T) \in V_0^{(0)} = U_0^{(0)} \{C(T) = \langle x_0(T), x_1(T) \rangle / x_0 \geq \varepsilon_0; x_1 \leq 0\}. \quad (6)$$

Воспользовавшись (1), найдем множество ситуаций $C(T-1)$ — предшествующих $C(T)$:

$$K_0 a_0(T-1) = x_0(T) \geq \varepsilon_0 \quad (7)$$

$$x_1(T-1) - K_0 g_0(1 - a_0(T-1))x_0(T-1) \leq 0 \quad (8)$$

Выбор A_0 значения $a_0(T-1)$ однозначно диктуется возможностью выигрыша. Из (7) получим

$$a_0(T-1) = a_{\min} = \frac{\varepsilon_0}{K_0 x_0(T-1)}$$

и, следовательно, для множества $U_1^{(0)}(T-1)$, предшествующего $U_0^{(0)}(T)$, имеем

$$(U_1^{(0)}): x_1 \leq K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0}\right). \quad (9)$$

Кроме того, необходимо, чтобы $C(T-1) \in W$ (т. е. не была выигрышной ни для одной стороны). Тогда множество исходных ситуаций $V_1^{(0)}$, из которых A_0 выигрывает за один (свой) ход, равно

$$V_1^{(0)} = U_1^{(0)} \cap W$$

и описывается совокупностью условий (4) и (9) (рис. 2).

Отступим еще на один такт назад по t , воспользовавшись (1), и будем искать область $U_2^{(0)}$. Из (9) имеем

$$x_1(T-1) = K_1 a_1(T-2)x_1(T-2) \leq K_0 g_0(x_0(T-2) - R_1(T-2) - \frac{\varepsilon_0}{K_0})$$

или

$$(U_2^{(0)}): K_1 x_1 (K_0 g_0 g_1 + a_1 (1 - K_0 g_0 g_1)) \leq K_0 g_0 (x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0}) \quad (10)$$

из (4) получим:

$$\begin{aligned} x_1(T-1) &= K_1 a_1 (T-2) x_1(T-2) \geq \varepsilon_1, \\ x_0(T-1) &= x_0(T-2) - R_1(T-2) \geq \varepsilon_0 \end{aligned}$$

или

$$K_1 a_1 x_1 \geq \varepsilon_1, \quad (11)$$

$$W_1^{(1)}: K_1 g_1 (1 - a_1) x_1 \leq x_0 - \varepsilon_0. \quad (12)$$

Условие (10) описывает границу области $U_2^{(0)}$, предшествующей $U_1^{(0)}$ условия (11), (12) – границы области $W_1^{(1)}$, предшествующей W за один ход агента A_1 . Кроме того, на область $V_2^{(0)}$ (наложено еще одно ограничение: $V_2^{(0)} \subset W$, т. е. для нее выполнены условия (4).

Выбор $a_1(T-2)$ со стороны A_1 , не диктуется необходимостью выигрыша за один ход в силу (11), (12). Максимизируя x_0 на границе области, A_1 должен выбирать в зависимости от знака выражения $(1 - K_0 g_0 g_1)$ в (10). По этому признаку здесь уместно ввести классификацию стратегий в зависимости от совокупности значений констант. Определим два типа стратегий:

$$(a_1): g_1 K_0 g_0 < 1 \text{ — «слабое взаимодействие»}, \quad (13)$$

$$(a_2): g_1 K_0 g_0 \geq 1 \text{ — «сильное взаимодействие»}. \quad (14)$$

Названия обязаны следующим соображениям. Пусть некоторое количество Δ_1 ресурсов x_1 агента A_1 могло бы быть употреблено на нанесение ущерба ресурсам агента A_0 в размере $g_1 \Delta_1$. Если этот ущерб не нанесен, то сохранившиеся ресурсы A_0 в количестве $g_1 \Delta_1$ возрастут за такт до величины $K_0 g_1 \Delta_1$ и с их помощью A_0 может нанести A_1 ущерб в размере $g_0 K_0 g_1 \Delta_1$, который может быть меньше исходного количества Δ_1 (слабое взаимодействие) или не меньше его (сильное взаимодействие). Рассмотрим слабое взаимодействие (13).

Для типа стратегий (a_1) – (13) оптимальным выбором $a_1(T-2)$ в (10), (12) является $a_1 = 1$. Тогда для области $V_2^{(0)} = U_2^{(0)} \cap W_1^{(1)} \cap W$ остаются выполненными условия:

$$\begin{aligned} (U_2^{(0)}): \quad x_1 &\leq \frac{K_0 g_0}{K_1} \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right), \\ (W_1^{(1)}, W): \quad x_0 &\geq \varepsilon_0; \quad x_1 \geq \varepsilon_1. \end{aligned} \quad (15)$$

Отступая еще раз на один ход по t , получим область

$$V_3^{(0)} = U_3^{(0)} \cap W_2^{(1)} \cap W_1^{(0)} \cap W,$$

определяемую следующими условиями:

$$(U_3^{(0)}): x_1(T-3) \leq \frac{K_0 g_0}{K_1} \left(K_0 a_0(T-3) x_0(T-3) - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) + K_0 g_0 (1 - a_1(T-3) x_0(T-3));$$

$$(W_1^{(0)}): x_1(T-3) > K_0 g_0 \left(x_0(T-3) - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) + \varepsilon_1;$$

$$(W): x_0 \geq \varepsilon_0; x_1 \geq \varepsilon_1$$

Выбор $a_0(T-3)$ агентом A_0 , стремящимся минимизировать x_1 на границе области, зависит от знака $\left(\frac{K_0}{K_1} - 1 \right)$.

Введем классификацию стратегии по второму признаку:

(b_1): $K_0 > K_1$ — стратегии с преимуществом A_0 ,

(b_2): $K_0 \leq K_1$ — стратегии без преимущества A_0 ,

В стратегиях типа (a_1) (b_1) оптимальным для A_0 является, очевидно, выбор $a_0(T-3) = 1$. В результате имеем для $V_3^{(0)}$:

$$(V_3^{(0)}): \begin{cases} x_1 \leq \frac{K_0}{K_1} K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right), \\ x_1 \leq K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) + \varepsilon_1. \end{cases} \quad (16)$$

В стратегиях типа (b_1) область $V_3^{(0)}$ не пуста. Из любой ситуации агент A_0 выигрывает за два хода с помощью тактики $S_0 = \{1, a_{min}\}$.

Продолжая отступать по t от $V_3^{(0)}$ и рассуждая аналогично предыдущему, получим для произвольного T :

$$\left(\frac{K_0}{K_1} \right)^{\frac{T-3}{2}} K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0^{\frac{T-1}{2}}} \right) < x_1 \leq \left(\frac{K_0}{K_1} \right)^{\frac{T-1}{2}} K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0^{\frac{T+1}{2}}} \right) + \varepsilon_1 \quad (17)$$

и $x_0 \geq \varepsilon_0; x_1 \geq \varepsilon_1$

Объединение областей $V_T^{(0)}$ для всех T даёт

$$\bigcup_{T=1}^{\infty} V_T^{(0)} = W \setminus V_3^{(1)}$$

И, таким образом, в стратегиях типа (a_1) (b_1) агент A_0 может выиграть из такой начальной ситуации $C(0)$ достаточно большим числом ходов, придерживаясь тактики $S_0 = \{1, 1, \dots, a_{min}\}$.

В стратегиях типа (a_1) (b_1) область $V_3^{(0)}$ пуста. Область $U_3^{(0)}$, предшествующая $U_2^{(0)}$ и $U_1^{(0)}$, оказывается включённой в область $V_1^{(0)}$:

$$U_3^{(0)} \subset V_1^{(0)}$$

Кроме того, $V_1^{(0)} \supset U_3^{(0)} \supset U_5^{(0)} \supset \dots$

Иначе говоря, выиграть тремя (и более) ходами A_0 может только из тех ситуаций, из которых он мог бы выиграть одним ходом. Величины констант K_i

оказываются, таким образом, решающими для стратегий типа (a_1) , независимо от значений констант эффективности $g_0 g_1$. Возвратимся к ситуации $C(T-2)$ и займёмся стратегиями типа (a_2) . В этом случае оптимальный выбор для A_1 представляет

$$\alpha_1(T-2) = \frac{\varepsilon_1}{K_1 x_1 (T-2)},$$

и из (10), (11) и (12) получаем:

$$(U_3^{(0)}): x_1 \leq \frac{1}{K_1 g_1} \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) + \frac{\varepsilon_1}{K_1} \left(1 - \frac{1}{K_0 g_0 g_1} \right); \quad (18)$$

$$(W_1^{(1)}): x_1 \leq \frac{1}{K_1 g_1} (x_0 - \varepsilon_0) + \frac{\varepsilon_1}{K_1}; \quad (19)$$

$$(W): x_0 \geq \varepsilon_0; x_1 \geq \varepsilon_1$$

Отступая на 1 такт к ситуации $C(T-3)$, получим:

$$\begin{aligned} (U_3^{(0)}): x_1 &\leq K_0 x_0 \alpha_0 \left(\frac{1}{K_1 g_1} - g_0 \right) + K_0 g_0 x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0 K_1 g_1} + \frac{\varepsilon_1}{K_1} \left(1 - \frac{1}{K_0 g_0 g_1} \right) \\ (W_1^{(1)}): x_1 &\leq K_0 x_0 \alpha_0 \left(\frac{1}{K_1 g_1} - g_0 \right) + K_0 g_0 x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_1 g_1} + \frac{\varepsilon_1}{K_1} \\ (W_1^{(0)}): &\begin{cases} x_1 \geq K_0 g_0 (1 - \alpha_0) x_0 + \varepsilon_1 \\ x_1 > K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) \end{cases} \end{aligned}$$

Выбор агентом A_0 значения $\alpha_0(T-3)$ диктуется выражениями $(1 - K_1 g_1 g_0)$.

Пусть $1 > K_1 g_1 g_0$ тогда $\alpha_0(T-3) = \alpha_{0min} = \frac{\varepsilon_0}{K_0 x_0}$ и область $V_1^{(0)}$ пуста.

Для $1 \leq K_1 g_1 g_0$ $\alpha_0 = 1$ и

$$K_0 g_0 \left(x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_0} \right) < x_1 \leq \frac{K_0}{K_1 x_1} x_0 - \frac{\varepsilon_0}{K_1 g_1} - \frac{\varepsilon_1}{K_1}; \quad (20)$$

$$x_1 \geq \varepsilon_1; x_0 \geq \varepsilon_0 \quad (21)$$

Условия (20) противоречивы и снова, как и ранее, область $V_3^{(0)}$ пуста. Таким образом, для стратегий типа (a_2) любая начальная ситуация, из которой A_0 может выиграть тремя (и более) ходами, одновременно является ситуацией, из которой A_0 может выиграть одним ходом.

Ввиду того, что задачи подобного типа представляют значительный интерес с различных точек зрения, рассмотрим возможные усложнения постановки задачи [4]. Такие усложнения можно проследить по различным направлениям, независимо друг от друга и затем совмещать их в единой постановке.

1. Стратегии с неполной информацией:

а) оба агента делают ходы одновременно, не будучи осведомлены о выборе противника. Стратегия имеет решение лишь в области смешанных тактик;

б) агенты делают ходы поочередно, но не зная величины x_i — ресурсов противника или же зная только распределение вероятности для величины x_i ;

с) в том же варианте один из агентов может получить дополнительную информацию о ресурсах или о намерениях противника, но лишь затратив на получение информации некоторую часть обоих ресурсов.

Последняя постановка задачи интересна тем, что дает подход к возможности определения ценности информации в стратегии [5]. Наличие дополнительной информации сопровождается улучшением ситуации в пользу агента, получившего информацию, выражаемую в приращении ресурсов. Таким образом, информация может быть непосредственно сопоставлена с выигрышем.

2. Усложнение моделей производства:

а) в стратегии, подобной разобранный в примере, используется n -продуктовая модель производства. Часть ресурсов, выделенная для нанесения ущерба, задается вектором и пересчитывается в вектор ущерба посредством линейного преобразования;

б) то же, но в моделях производства учитывается наличие фондов (с возможностью нанесения им ущерба);

с) то же, но в моделях производства учитываются задержки производства, возможность накопления запасов, расходы и задержки транспортировки, а также возможность нанесения ущерба транспорту и уничтожение запасов;

д) то же, но с учетом взаимозаменяемости продуктов и разнообразия технологий.

3. Усложнение воздействий:

а) учет возможности нескольких типов воздействия. Введение жестких норм затрат на воздействие (комплектность) и различных типов ущерба.

б) учет возможности накопления резервов. Введение фондовых и расходных запасов, предназначенных на нанесение ущерба. Возможность воздействия на запасы;

с) учет возможности противодействия (воздействие, направленное на уменьшение ущерба и связанное с затратами). Ставится задача распределения усилий;

д) учет вынужденных задержек в осуществлении воздействия. Учет расходов и задержек транспортировки. Связь с описанием территории.

4. Учет стохастических явлений:

а) учет случайного исхода действий как в моделях производства, так и в моделях воздействий. Определение вероятности (моментов распределения) заданного исхода в любой ситуации.

5. Непрерывные модели:

а) дробление шага во времени в дискретных моделях. Предельный переход к непрерывным моделям производства и воздействия.

Перечисленные пути усложнения постановки задачи не являются исчерпывающим перечнем возможностей. Отдельные пункты перечня являются в значительной мере независимыми друг от друга и могут совмещаться и комбинироваться в процессе приближения к желательной постановке задачи.

Опыт предварительных исследований в аналогичных ситуациях позволяет утверждать, что путь анализа упрощенных моделей, быть может, далеких от реальности, с последующим усложнением моделей является весьма продуктивным по сравнению с попыткой непосредственного анализа сложных портретных моделей [6]. Безопасность превыше всего. Уделяя этому жизненному принципу достаточно внимания, можно избежать множества проблем. Большинство аварий и несчастных случаев на производстве происходит именно из-за нарушения безопасности работ. Информационная безопасность – одна из составляющих общей системы безопасности производства.

Список литературы

1. Бирюков А.А. Информационная безопасность: защита и нападение / А.А. Бирюков. – М.: ДМК-Пресс, 2012. – 476 с.
2. Петренко С.А., Курбатов В.А. Политики безопасности компании при работе в интернете / С.А. Петренко, В.А. Курбатов. – М.: ДМК-Пресс, 2011. – 396 с.
3. Нейман Дж., Маргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Маргенштерн. – М.: Наука, 1970. – 985 с.
4. Gibbons, Robert Game Theory for Appilled Economists. - Princeton University Press, 1992. – P.144-152.
5. Medvedeva, MA, Apanasenko, AV & Iskra, OA 2018, An integrated model of efficiency analysis of companies' network interaction. в TE Simos, Z Kalogiratos, T Monovasilis, TE Simos & TE Simos (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том. 2040, 050019, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Thessaloniki, Греция, 14/03/2018. DOI: 10.1063/1.5079117
6. Medvedev, M, Timofeeva, A, Nizov A, Zagornaya, T & Nalivayko, D 2018, About some economic applications of cohort analysis в V Pasheva, N Popivanov & G Venkov (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том 2048, 060015, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Sozopol, Болгария, 08/06/2018. DOI: 10.1063/1.5082130.

УДК 331.23.16

Коломыцева Анна Олеговна
канд. экон. наук, доцент, зав.
кафедрой экономической кибернетики,
ГОУВПО «Донецкий национальный
технический университет»
anniris21@rambler.ru

Kolomytseva Anna
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Head of the
department of economic cybernetics,
Donetsk National Technical
University

Искра Елена Александровна
канд. экон. наук, доцент кафедры
экономической кибернетики,
ГОУВПО «Донецкий национальный
технический университет»,
iskra_helen@mail.ru

Iskra Helen
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Associate
Professor of the department of
economic cybernetics, Donetsk
National Technical University

Глумова Юлия Эдуардовна
магистр кафедры экономической
кибернетики, ГОУВПО «Донецкий
национальный технический
университет»,
glumova.iuliya@yandex.ua

Glumova Yuliya
master student of Department of
Economics Cybernetics,
Donetsk National Technical
University

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

MODELING COMMODITY FLOWS IN THE LOGISTICS AND DISTRIBUTION SYSTEM

В рамках данной публикации представлены результаты разработки модели управления товарными потоками в логистической распределительной системе. Представленная модель в среде имитационного моделирования Anylogic 8, позволяет определить оптимальные показатели всех функций распределения номенклатуры единиц в распределительной системы компании. Предложенная система показателей и разработанная модель представляют собой аналитический комплексный, позволяющий обоснованно оценивать текущее состояние и результаты распределительной системы и вносить коррективы в деятельность компании согласно аналитическим данным с использованием результатов моделирования.

Ключевые слова: *товарные потоки, логистические потоки, распределительная система, логистическая распределительная система, имитационное моделирование, системная динамика.*

This publication presents the results of the development of a model of commodity flow management in the logistics distribution system. The presented model in the simulation

environment Anylogic 8, allows you to determine the optimal performance of all the functions of the distribution of the nomenclature of units in the distribution system of the company. The proposed system of indicators and the developed model is an analytical complex that allows you to reasonably assess the current state and results of the distribution system and make adjustments to the company's activities according to analytical data using the simulation results.

Key words: *commodity flows, logistic flows, distribution system, logistic distribution system, simulation, system dynamics.*

Постановка проблемы. В период экономического роста и роста уровня конкуренции участники товарных рынков и крупные торгово-распределительные системы постоянно сталкиваются с необходимостью оптимизации и снижения логистических затрат. Особенности развития товарных рынков в последние годы характеризуются быстрым увеличением и ускорением оборота капитала на данном рынке, укрупнением производителей, ориентацией на качественное и широкое удовлетворение запросов потребителей. Важную роль в решении данной проблемы занимают методы и модели логистического управления, как основные средства снижения затрат и повышения эффективности обеспечения деятельности распределительных систем.

Анализ исследований и публикаций. Значительный вклад в развитие концепции логистики внесли российские Ю.П. Сурмина, Ю.В. Пономарева, А.И. Семенченко, М.А. Окландер, Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев, Д.А. Чудаков, М.П. Гордон, И.А. Леншин, Ю.И. Смольняков, А.М. Гаджинский, Г.М. Азаренкова, Б.О. Аникин, А.Н. Родников [1-3]. Среди украинских ученых следует отметить: Е.М. Зборовскую, В.Е. Николайчука, А.Г. Кальченка, В.Н. Кравяченко, В.Н. Тимохина, А.О. Коломыцеву, Р.Р. Ларину. [5-6].

Цель исследования заключается в разработке имитационной модели управления логистическими процессами в деятельности дистрибьюторских компаний, как распределительных систем, который позволит более точно определять оптимальные параметры ключевых показателей логистической деятельности распределительных систем.

Изложение основного материала. Использовать математический аппарат, приведены, достаточно проблематично в текущей деятельности дистрибьюторской компании, потому, что она требует оперативных решений круглосуточно, в связи с этим возникает задача построения имитационных моделей, которые бы использовали приведенный математический аппарат и адекватно отражали ход логистических процессов дистрибьюторской компании. Это позволит осуществлять прогнозирование показателей деятельности, в реальном времени отслеживать остатки на складе номенклатурных единиц, принимать оперативные решения менеджментом компании [1,3,5]. Понимая важность моделирования деятельности распределительной системы с многономенклатурной составляющей, встает вопрос разумного усложнения, учет потребности многономенклатурности и не

усложнение системы в целом [5-7]. Выполнение этого принципа позволило использовать классификацию складских запасов по срокам хранения, и определить следующие группы товаров: S (short) – продукты краткосрочного хранения; M (middle) – продукты со среднесрочным сроком годности; L (long) – продукты долгосрочного хранения.

На следующем этапе определяется страховой запас и условия следующего заказа. Вместе с этим, рассчитываются оптимальные параметры зон складского помещения. Однако, если возникает тенденция к увеличению спроса на отдельную группу товаров и прогнозы демонстрируют рост и в будущем, следует адекватно поставить задачу о переконфигурирование складского помещения, или найти альтернативы возникновения такой ситуации [8,9]. Графический вид имитационной модели товарных потоков в распределительной системе дистрибутивной компании представлена на рис. 1.

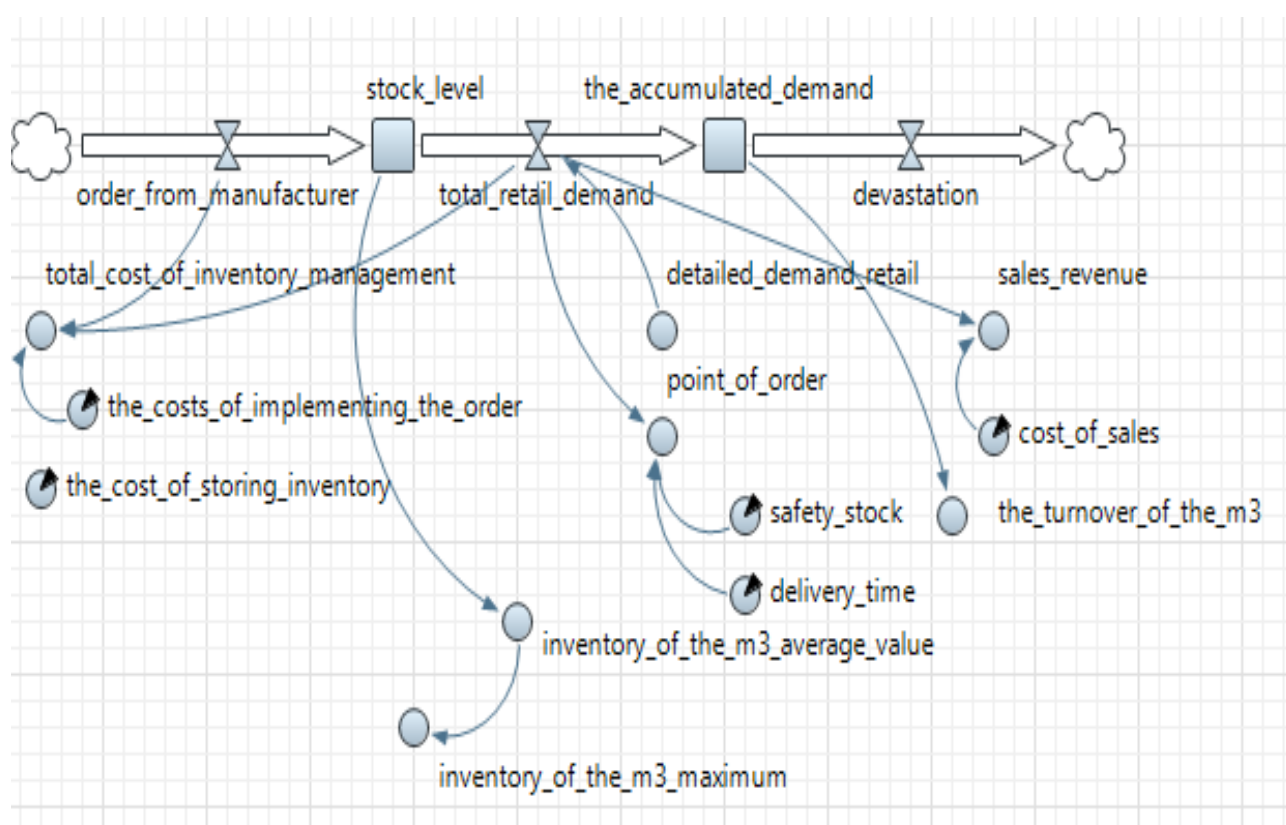


Рис. 1. Графический вид модели управления товарными потоками в системно-динамической идеологии

Используемые показатели деятельности компании были сгруппированы в соответствии с методикой формирования системы показателей KPI (key performance indicators) (рис. 2).

Рассмотрим поэтапно процедуру формирования ключевых показателей распределительной системы компании.

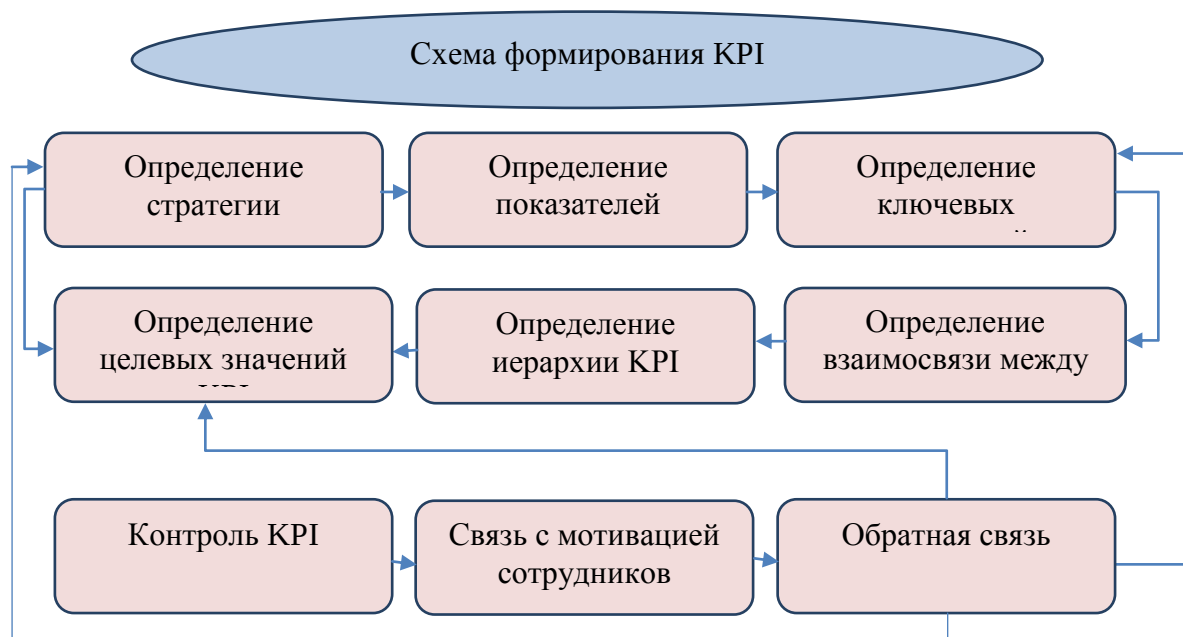


Рис. 2. Методика формирования KPI (key performance indicators) показателей

Первым этапом в формировании ключевых показателей логистической деятельности дистрибьюторской компании выступает процесс определения стратегии развития компании, на этом уровне топ-менеджмент компании формирует стратегические направления развития деятельности и при необходимости корректирует бизнес-план.

Для действенного контроля за состоянием и текущей деятельностью компании, формируется ряд показателей результативности, состоящие из финансово-экономических показателей, с помощью которых будет разработана система мотивации компании.

На третьем этапе определяются ключевые показатели деятельности, составляют основу для роста финансово-экономических показателей компании. После построения взаимосвязей между показателями, становится возможным сформировать иерархию этих показателей, что наглядно продемонстрирует какие показатели и на какие процессы могут влиять в текущей деятельности компании. В процессе деятельности дистрибьюторской компании на основе сформированных показателей, следует выделить целевые значения этих показателей. Выяснив целевые значения, появляется возможность контроля за общим состоянием компании, формирование методов влияния на текущие значения деятельности и приближение их к целевым.

Приведенная система показателей на рисунке 1 является основой формирования алгоритма оценки эффективности распределительной системы, который представлен как инструмент исследования объекта через его опосредованное познание благодаря зависимости между входными и выходными параметрами.

Приведем значения параметров, полученных на начальном этапе сбора данных и с учетом проведенных имитационных экспериментов разработанной модели на деятельность компании (табл.1).

Таблица 1. Значение показателей оценки эффективности распределительной системы компании

Группа показателей	Начальные значения	Конечные значения после результатов моделирования	Отклонение
Основные данные			
доход от общих продаж, руб.	18236000	24805000	26,48 %
число месяцев за период, -	3	3	0,00 %
Логистическое обслуживание потребителей			
выполненные заказы, %	0,75	0,97	22,68 %
показатели «Товара нет в наличии», %	0,16	0,03	-433,33 %
претензии потребителей, %	0,04	0,01	-300,00 %
Управление закупками			
Стоимость доставки (руб.);	1352	1425	5,12 %
Время обслуживания и доставки (сутки);	3	2	-50,00 %
Отсрочка платежа (сутки);	3	5	40,00 %
Управление запасами			
Спрос на номенклатурные позиции (ед.)	651285	885600	26,46 %
Количество суток отсутствия позиции на складе (сутки)	12	4	-200,00 %
Количество суток наличия позиции на складе(сутки)	78	86	9,30 %
Критический объемы хранения позиции (ед.)	5000	5000	0,00 %
Управление транспортированием			
Общие затраты на доставку заказов (руб.);	523000	288000	-81,60 %
Средний уровень загруженности грузовиков (%)	65	85	23,53 %
Управление складским хозяйством			
Площадь зоны хранения (м ²);	9200	8500	-8,24 %
Площадь зоны разгрузки (м ²);	200	325	38,46 %
Площадь зоны загрузки (м ²);	200	350	42,86 %
Площадь зоны комплектации и контроля (м ²);	400	825	51,52 %
Уровень загруженности зоны S (%);	0,68	0,89	23,60 %
Уровень загруженности зоны M (%);	0,71	0,86	17,44 %
Уровень загруженности зоны L (%);	0,9	0,93	3,23 %

Следовательно, предложенный программный продукт позволяет определить оптимальные показатели всех функций распределения

номенклатуры единиц распределительной системы в системе управления логистическими процессами компании. Результаты демонстрации работы предложенной модели представлены графиками. На рис. 3 приведена динамика спроса на различные группы товаров учитывая специфичность скоропортящегося товара и динамику рынка.

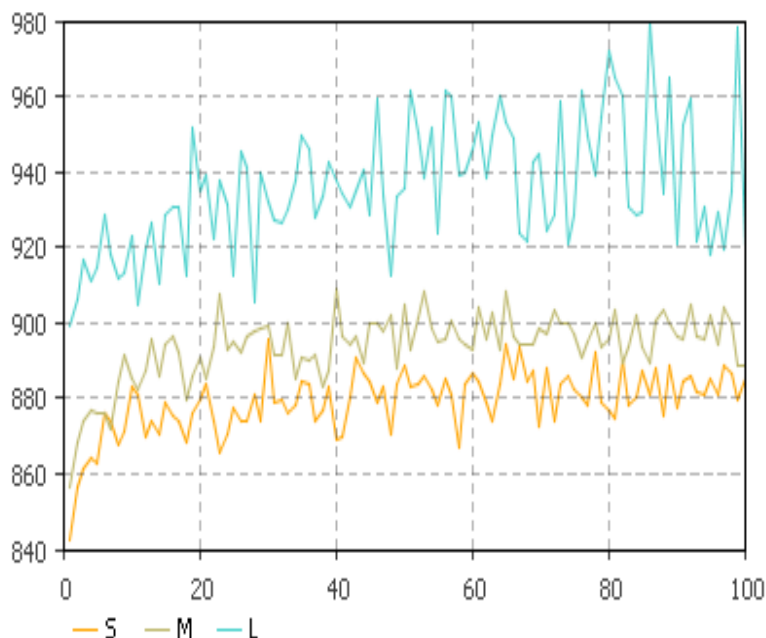


Рис. 3. Динамика спроса на разные группы товаров

На рис. 4 приведены накопленное значение товарооборота, динамика отражает постоянный прирост, что обусловлено растущим спросом и нуждается в имеющихся складских мощностях, что необходимо учесть в деятельности распределительной системы.

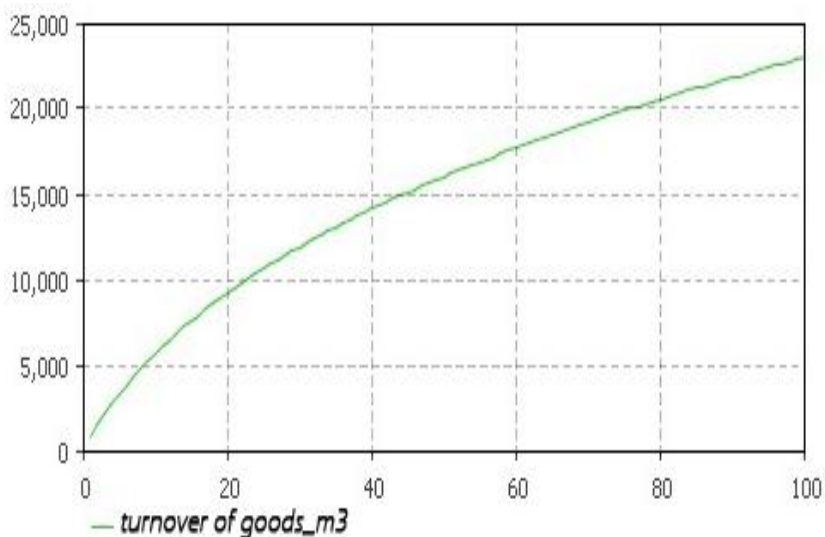


Рис. 4. Динамика накопленного совокупного товарооборота

На рис. 5 отражена динамика доходов от реализации продукции распределительной системой на потребительском рынке. Представленный график дает возможность увидеть нестабильный спрос, т.е. следует учитывать потребность в страховом запасе не только товарной продукции, но и складских мощностей в качестве резервов площадей зон хранения, комплектования, разгрузки и отгрузки.

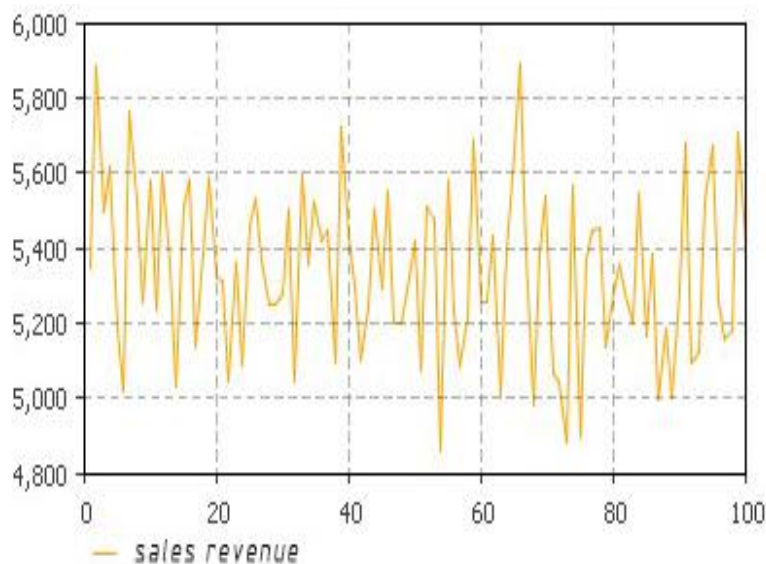


Рис. 5. Доход от продажи совокупности товаров

На рисунке 6 приведена реальная потребность в площади хранения с учетом коэффициента неравномерности и коэффициента развития компании на текущий и следующий год.

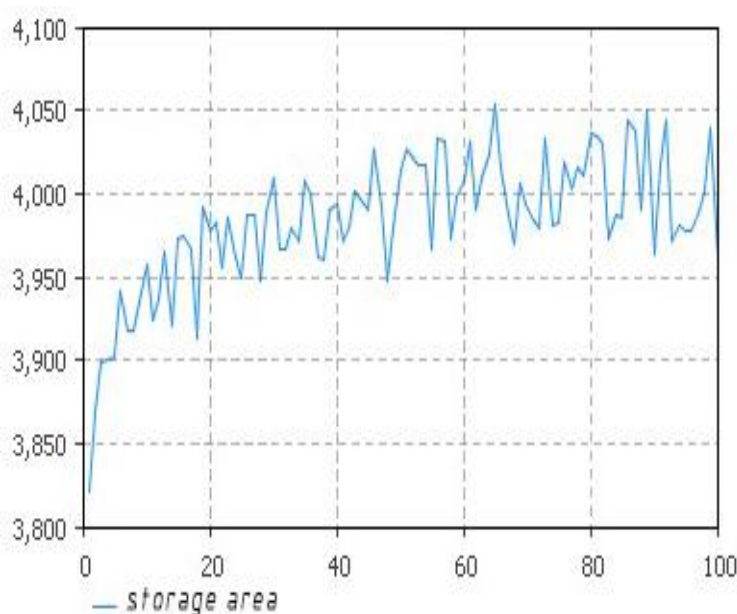


Рис. 6. Необходимая зона хранения на прогнозный грузооборот

Указанная динамика развития распределительной системы демонстрирует стабильный рост в своей деятельности ключевых логистических показателей, что позволяет аналитикам компании принимать оперативные комплексные решения на тактическом и стратегическом уровнях.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Основой моих дальнейших исследований является создание моделей прогнозирования взаимодействия бизнес-систем в регионе с учетом региональных дисбалансов в управлении развития территории.

Список литературы.

1. Аникин Б.А. Логистика: учебник / Б.А. Аникин [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 368 с.
2. Миротин Л.Б. Эффективная логистика / Л.Б. Миротин, И.Е.Ташбаев, О.Г. Порошина. – М.: Экзамен, 2002. – 160 с.
3. Сергеев В.И. Управление цепями поставок: учебник / В.И. Сергеев: - М: ЮРАЙТ.- 2014. – 370 с.
4. Кравченко В.Н. Моделирование процессов взаимодействия предприятий в цепи поставок / В.Н. Кравченко // Новое в экономической кибернетике: Сб. науч. ст. / Донецкий нац. ун-т. // Модели формирования портфеля заказов на предприятиях и в организациях. – Донецк: ДонНУ, 2005. – №2. – С. 62-71.
5. Коломицева А.О. Формирование контура адаптации к изменениям на основе системно-динамического моделирования логистических потоков аптечной сети / А.О. Коломыцева, Т.О. Загорная // Наук. Весник ПУСКУ. – 2014. - №2(64). – с. 64 – 72.
6. Бойченко И.В., Грибанова Е.Б., Мицель А.А. Автоматизированная система имитационного моделирования управления запасами // Информационные системы: Тр. постоянно действующего научно-технического семинара / Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, Отд. проблем информатизации ТНЦ СО РАН; под ред. А.М. Корикова. – Вып. 4. – Томск, 2006. – С. 118-125.
7. Medvedeva, MA, Apanasenko, AV & Iskra, OA 2018, An integrated model of efficiency analysis of companies' network interaction. в TE Simos, Z Kalogiratos, T Monovasilis, TE Simos & TE Simos (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том. 2040, 050019, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Thessaloniki, Греция, 14/03/2018. DOI: 10.1063/1.5079117
8. Berg, DB, Kolomytseva, AO, Apanasenko, AV & Isaichik, KF 2018, 'Modelling of the Municipality Entrepreneurial Community Functioning Using the Methods of System Dynamics' IFAC-PapersOnLine, том. 51, № 32, стр. 61-66. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.11.354

9. Zagornaya, T Structural analysis of the factors of retailers competition behavior in the market (2013), World Applied Sciences Journal, IDOSI Publications, Issue 27 (Education, Law, Economics, Language and Communication): pp. 557-562, DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.27.elelc.115

УДК 331.21 (65.8/354)

Загорная Татьяна Олеговна
докт. экон. наук, профессор, зав.
кафедрой моделирования экономики
Учебно-научного института
«Экономическая кибернетика» ГОУ
ВПО «Донецкий национальный
университет»
tanya-z@meta.ua

Zagornaya Tatyana
Doctor of Economic Sciences,
Professor, Head of the Department
of Economic Modeling, Economic
Cybernetics Institute, Donetsk
National University

Сарахман Юлия Владимировна
Учебно-научный институт
«Экономическая кибернетика», ГОУ
ВПО «Донецкий национальный
университет»
yusia_15@mail.ru

Sarakhman Yulia
Economic Cybernetics Institute,
Donetsk National University

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ: ЦИФРОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

A COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODOLOGIES OF PROJECT MANAGEMENT: DIGITAL DIMENSION

В статье проанализированы подходы к формированию методологии управления проектами в условиях активизации информационной поддержки развития и вызовов цифровой экономики; выявлены особенности традиционной и гибкой методологии. Предоставлено характеристику преимуществ и недостатков существующих нормативных основ методологий проектного менеджмента.

Ключевые слова: управление проектами, традиционная методология, гибкая методология, PMBOK®, ISO 21500, CPM, Шесть сигм.

The article analyzes the approaches to the formation of the methodology of project management in terms of enhancing information support for the development and challenges of the digital economy; the features of traditional and flexible methodology. The characteristic of advantages and disadvantages of the existing normative bases of project management methodologies is given.

Key words: project management, traditional methodology, agile methodology, PMBOK®, ISO 21500, CPM, Six Sigma.

Постановка проблемы. В условиях современной экономики, когда конкуренция во всех областях возросла практически до предела, а сроки жизни отдельных товаров исчисляются месяцами и даже неделями, применение технологий управления проектами является необходимым не только для

процветания, но и для выживания почти каждого коммерческого предприятия. Проектный подход к управлению уже доказал свою эффективность на практике и применяется ведущими мировыми компаниями: его успешно используют IBM, Motorola, Boeing, Intel и множество других.

На сегодняшний день проектное управление пока не имеет широкого распространения в РФ в силу того, что является принципиально новой организационной и профессиональной рыночной культурой для российских руководителей, управленцев и менеджеров. Однако, интерес к применению проектных методов управления в последние годы имеет актуальность, причем во всех отраслях экономики. Проектное управление позволяет экономить ресурсы, добиваться высоких темпов роста в бизнесе, снижать издержки производства и делать предложения производительности товаров и услуг более конкурентоспособными. Отмеченное обуславливает необходимость анализа особенностей управления проектами и его методологий.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследования вопроса управления проектами отражены в работах многих авторов, таких как Д. Локк, Дж. Харрингтон, В.А. Рач, Д. Милошевич, Г. Гантт, Г. Керцнер, К. Кэмпбелл, М. Романова, Д. Кливленд, А. Стешин, Т. ДеМарко, А. Файоль, И. Мазур, Ф. Тейлор, О. Ильина, В. Шапиро, Э. Уткин и других. В работах данных ученых определена сущность управления проектами, приведена их классификация, разработаны показатели, от которых напрямую зависит успешность выполнения проекта.

Цель исследования. Аналитическое исследование преимуществ и недостатков существующих методологий проектного менеджмента.

Изложение основного материала. В настоящее время расширяется практика применения методов проектного управления в различных сферах экономики. Руководители ряда компаний-лидеров отраслей, а также нескольких государственных компаний осознали перспективность интенсивного применения методов и инструментария управления проектами и программами - как для реализации конкретных проектов, так и для стратегического выстраивания деятельности бизнесов. Пионерами в области применения управления проектами в России стали предприятия таких отраслей, как: телекоммуникации, ИТ, нефтегазовая промышленность, строительство, энергетика, аэрокосмическая промышленность, ВПК, торговля [1].

Определена и надлежащим образом используемая методология проектного менеджмента обеспечивает гарантию того, что проекты будут выполнены вовремя, согласно запланированного бюджета и требований заказчиков. Основой такой гарантии является эффективное использование совокупности правил, принципов, методов, инструментов, которые позволяют управлять проектом в течение всех фаз и стадий его жизненного цикла.

Методология управления проектами – это четко определенная и научно доказана комбинация логически связанных практик и методов, которые позволяют эффективно планировать, реализовывать, осуществлять мониторинг

и контроль, а также доводить проект до успешного завершения [2]. Цель проектной методологии – позволить управлять определенным проектом посредством принятия эффективных управленческих решений. Обычно, методология обеспечивает основы выполнения каждого этапа реализации проекта таким образом, чтобы проектный менеджер знал, что делать для осуществления каждой работы в соответствии с графиком, бюджетом и требованиями заказчиков. Все виды методологий управления проектами можно распределить по двум подходам: традиционная (каскадная, водопадная); гибкая (адаптивная) методология [3].

Однако, эта методология требует существенных инвестиций в планирование и длительного времени выполнения первых двух этапов (20-40% от всего времени выполнения проекта). Другие преимущества и недостатки данного подхода представлено в табл. 1.

Таблица 1. Преимущества и недостатки подходов к формированию методологии управления проектами

Методология	Преимущества	Недостатки
Традиционная	Детальная документация; четкое согласование и утверждение требований заказчика; снижение отклонений (дефектов) в результате тщательного планирования проектных структур; легкость измерения процессов через четкое планирование начала и завершения каждой работы	Длительный запуск; жесткие требования замедляют внесение изменений; низкая гибкость затрудняет изменение направления выполнения проектных работ; конечный результат заказчик получает в конце реализации проекта
Гибкая	Быстрый запуск, пошаговое корректирование путем критики со стороны заказчика; возможность быстрой изменения требований; непрерывное тестирование и уменьшение количества доработок; постоянная связь между заказчиком и разработчиком; меньшее количество документации	Условность планов; требует высококвалифицированной, ориентированной на заказчиков группы разработчиков; требует постоянного привлечение заказчика к реализации работ по проекту; отсутствие долгосрочных детализированных планов; уменьшение документации (шаблонов) приводит к необходимости постоянного поиска новых решений

Традиционная методология управления проектами достаточно широко используется во всех отраслях и по всем видам проектов. Ее сущность заключается в постепенном выполнении четко определенных этапов жизненного цикла проекта: определение требований; проектирование; реализация; тестирование; установка; поддержка (эксплуатация,

сопровождение). Переход к каждому следующему этапу осуществляется только после того, как заказчиком подтверждено завершения предыдущего этапа. Применение этой методологии имеет смысл в проектах, результатом выполнения которых является материальный продукт, и для качественной реализации которых необходима четкая последовательность действий. Выработанные шаблоны решений по этой методологии можно использовать для других проектов предприятия [3].

Следует отметить, что большинство методологий управления проектами используют именно традиционный подход. Однако в условиях сетевизации и цифровизации данный подход требует пересмотра.

Гибкий подход к методологии управления проектами используется в случае невозможности точного определения конкретных требований к результату проекта. Проектная деятельность разбивается на несколько итеративных фаз («спринтов»), каждая из которых формируется из многих задач и имеет свой конечный продукт и результат. Такой подход позволяет путем многоитерационных совещаний с заказчиком уточнять его требования и быстро вносить изменения в продукт, который разрабатывается по проекту [3].

Основным преимуществом гибкой методологии является возможность определения укрупненных характеристик будущего результата проекта уже на начальном этапе (на этапе концептуального проекта). Далее постепенно осуществляется детализация характеристик результата проекта по согласованию с заказчиком. Работы проекта не имеют жесткого распределения по фазам, могут выполняться параллельно, или иметь сквозной характер (выполняться в многих фазах проекта).

Каждая работа инициируется и выполняется по необходимости, которая может быть обнаружена на любом этапе реализации проекта. Отсюда можно выделить и основной недостаток гибкой методологии управления проектами – расплывчатость границ фаз и процессов, невозможность заблаговременного планирования работ и параметров их выполнения [3]. Другие преимущества и недостатки второго подхода к формированию методологии управления проектами представлены в табл. 1.

Опираясь на описанные выше подходы, можно выделить такие виды методологий управления проектами [4, 5]:

1. PMBOK® (A Guide to the Project Management Body of Knowledge – «Руководство к базе знаний по управлению проектами»), которое представляет собой совокупность профессиональных знаний по управлению проектами, признанных в качестве стандарта [6]. PMBOK® является базой проектного менеджмента, поскольку содержит стандарт управления проектами, характеристику всех процессов, областей знаний, функций управления проектами, конкретных методов, инструментов и рекомендаций относительно инициирования, планирования, реализации, мониторинга и завершения проектов.

2. ISO 21500 – руководство по управлению проектами, адаптированное к требованиям международной организации по стандартизации [7]. ISO 21500 фактически дублирует процессы, описанные в PMBOK®, кроме процессов определения организационной структуры, управление коммуникациями, управление ресурсами, формирование базы накопленных знаний. Однако, ISO 21500 подробно описывает базовые знания по управлению проектами в более упрощенной и доступной, чем в PMBOK®, форме. Кроме этого, внимание акцентируется на росте требований к знанию отраслевой специфики проектов.

3. PRINCE2 (Projects in controlled environments 2) представляет собой структурированную методологию управления проектами в социальной сфере. Состоит из трех базовых компонент: планирование; управление изменениями; управление качеством. Процессы управления проектами распределяются по стадиям, подстадиям и связям; используется «рекурсивный» подход («сверху – вниз») – методология описания идет от абстрактных уровней до конкретного их наполнения [5].

4. CPM (Critical path method – метод критического пути) исследует критические (самые длинные) работы проекта, определяя последовательность выполнения проектных работ, типы связей между ними, возможности управления резервами времени за некритичными работами. Это методология управления временем проекта с использованием инструментов сетевого (сеточные графики) и календарного (диаграмма Ганта) планирование [4].

5. CCPM (Critical Chain Project Management – методология критического цепи) метод планирования и управления проектами, базирующийся на методе критической цепи и принципах теории ограничений, который опирается на расчёты по зависимостям ресурсов, рискам, неопределённостям. В частности, в методе широко применяются буферы для снижения проектных рисков в проекте и обеспечения устойчивости построенного плана-графика проекта, визуализации «трендов проникновения в буферы», расчёт проекта от крайнего срока завершения [6].

6. Шесть сигм – одна из самых популярных методологий управления проектами, которая основана на управлении отклонениями (дефектами), гарантируя точность и скорость выполнения процессов благодаря исключению или уменьшению проектных проблем. Главная цель метода – постоянное улучшение процессов выполнения проекта за счет прохождения 5 основных этапов. Определение – постановка задач, измерение – выбор показателей успеха, исследование – поиск решений установленных задач в срок, разработка – сам ход выполнения проекта, контроль – проверка и улучшение качества. Этот метод идеален для проектов с высоким уровнем сложности, включающих в себя множество дополнительных операций [6].

7. Agile – очень гибкий подход к управлению. Проект выполняется небольшими объединениями из разнопрофильных работников. Очередные требования формируются на основе уже полученного результата

взаимодействия совместной работы команды. Важная особенность: скорость корректировок и отслеживание актуальных «болевых точек» в процессе выполнения проекта. Существует множество методов, базирующихся на идеях Agile, самые популярные из которых – Scrum и Kanban [4].

8. Kanban – очень сильный инструмент по управлению задачами на разных уровнях. Основа подхода – снижение количества выполняемых в данный момент задач. Задачи устанавливаются в порядке приоритета и выстраиваются в виде карточек, которые переходят от этапа к следующему этапу. В основе создания метода лежит принцип – «держи на полках только то, что нужно клиенту». А потому в Kanban разрешается оставить неоконченную задачу на одном из этапов, если её приоритет изменился и есть другие срочные задачи. Этот метод практически на 100% описывает промышленное производство. Однако применяется очень широко [5].

9. Scrum – гибкая методология управления проектами (обычно, разработки программного обеспечения), адаптированная к требованиям заказчика путем быстрого реагирования самоорганизованной, многофункциональной команды на изменения, которые возникают. Проектная команда способна решить необходимые задачи с минимальным уровнем координации, не тратя время на детализированное планирование и организацию проектных работ, а выполняя заданный заказчиком объем работ в пределах установленных с определенным сроком «спринтов» [5].

10. Lean – методика «бережливого производства». Этот метод отлично сочетает в себе структурированность и гибкость, но совершенно не сочетается с выполнением больших и разрозненных проектов. В Lean работу разбивают на мелкие пакеты работ, реализующиеся далее независимо друг от друга. Но в отличие от Scrum каждый пакет отличается собственным потоком операций с этапами. Последними могут выступать этапы планирования, поставок, тестирования, разработки, производства – главное, чтобы эти этапы были важны для качественного осуществления проекта [4].

Основные преимущества и недостатки описанных выше методологий управления проектами приведены в табл. 2.

Таблица 2. Преимущества и недостатки методологий управления проектами

Методология	Преимущества	Недостатки
PMBOK®	Наиболее проработана, универсальная методология; значительный объем документации, детализирует алгоритмы применения инструментов управления проектами; имеет информационную поддержку MSProject	Сложная для внедрения методология; содержит много обобщенных характеристик

Методология	Преимущества	Недостатки
ISO 21500	Возможность интеграции с другими стандартами ISO; более доступная и простая методология	Отсутствуют рекомендации относительно стыковки управление проектами, программами и портфелями проектов
PRINCE2	Тяготение к обобщению знаний; использование структуры проектной продукции как основы планирования проекта; легко адаптируется к особенностям организации; имеет четкое описание ролей и распределения ответственности; концентрируется на продукте проекта и экономической целесообразности	Сложность получения актуальной документации; отсутствуют отраслевые практики; отсутствуют конкретные инструменты для проектной работы
CPM	Детализированное планирование времени; четкий контроль выполнение проектных работ по расписанию	Осложнения внесении изменений в расписание (необходимость полного перепланировка времени)
CCPM	Снижение риска невыполнения проекта в срок и в рамках запланированного бюджета	Необходимость увеличения времени выполнения проекта и резервирования ресурсов через формирование соответствующих буферов
Шесть сигм	Существенная минимизация отклонений характеристик выполнение проекта, улучшение качества управление проектом; предлагает четкую схему реализации проектов; легко адаптируется под нужды конкретного проекта	Методология есть более адаптированной к управлению дефектами продукта проекта, тогда как управление параметрам качества проектных решений затруднено из-за необходимости существенного объема статистических данных; нередко служит причиной возникновения у проектных команд путаницы в приоритетах; требует тщательного измерения и контроля показателей проекта на этапах реализации
Agile	Адаптивность и гибкость (его можно подстраивать под разные процессы и условия); быстрое и относительно безболезненное реагирование на изменения; отлично подходит для разработки инновационных продуктов с высоким уровнем неопределенности и низкой	Необходимость каждый раз составлять новую систему управления на основе его принципов; применение сопряжено с изменениями процедур реализации проекта и базовых ценностей; требует знаний, упорства, больших затрат и административных ресурсов

Методология	Преимущества	Недостатки
	информативности	
Kanban	Идеально подходит для применения сплоченными командами с налаженной коммуникацией; отсутствуют дедлайны; существенно экономит ресурсы и позволяет соблюдать бюджет и сроки, т.к. предполагает точный расчет нагрузки на исполнителей, правильную расстановку ограничений и фокусирование на непрекращающемся улучшении	Подходит в большей степени для команд, члены которых обладают пересекающимися друг с другом навыками, иначе эффективность метода существенно снизится; плохо подходит для реализации проектов с жесткими дедлайнами
Scrum	Практическая методология (особенно для программных продуктов); ориентация на клиента; простота; экономия времени и затрат на координацию работ; подходит для применения командами, где есть сотрудники с небольшим опытом работы в области реализации проекта, т.к. все члены команды активно взаимодействуют друг с другом	Невозможность планирования; увеличение затрат на отбор персонала, его обучение и мотивацию; подходит не для всех организаций и команд, поскольку схема работы по методу подходит для разработки далеко не каждого продукта.
Lean	Подходит для проектов, требующих четкого исполнения и ровного качества, поскольку обладает соответствующим инструментарием; сочетает в себе структурность и гибкость	Предполагает детальную и скрупулезную проработку всех задач и этапов проекта; отсутствует четкий рабочий процесс для реализации отдельных частей проекта, что отрицательно сказывается на скорости осуществления всего проекта

Кроме указанных основных методологий управления проектами также можно выделить: P2M (руководство по управлению инновационными проектами и программами предприятий); ASAP (методология внедрения программного обеспечения); XP (экстремальное программирование). Однако, эти методологии являются менее распространенными в отечественной практике управления проектами.

Процесс выбора и реализации методологии управления проектами осуществляется по следующим этапам [3]: определение потребности в методологии; оценка методологий, используемых предприятием; оценка существующих вне предприятия методологий; оценка создания новой

методологии; выбор и реализация соответствующей методологии управления проектами.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Управление проектом – четко структурированная схема достижения поставленной цели. Некоторые элементы могут видоизменяться, некоторые – даже отсутствовать в зависимости от специфики проекта. Но это скорее достоинство, чем недостаток проектного подхода, поскольку благодаря таким особенностям он может использоваться для проектов любого масштаба в организациях любого типа. В условиях отсутствия широкого распространения методологии управления проектами в РФ, более целесообразным будет использование традиционного подхода, то есть постепенный (этапный) переход от планирования до реализации проекта. Выбор конкретной методологии зависит от опыта и уровня развития интегрированной системы менеджмента предприятия, однако, наиболее распространенное использование методологий PMBOK®, ISO 21500, CPM и шесть сигм.

Список литературы.

1. Ямщикова И.В. Анализ технологии реализации инновационных управленческих проектов [Электронный ресурс] / И.В. Ямщикова, И.В. Ильичев, А.Е. Игнатьев // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2012. – №2 (3). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologii-realizatsii-innovatsionnyh-upravlencheskih-proektov> (дата обращения: 13.12.2018).
2. Кочкина Н.В. Эффективность методов управления проектами [Электронный ресурс] / Н.В. Кочкина // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2015. – №4 (2). – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2015/04/8283> (дата обращения: 13.12.2018).
3. Искандерова Т.А. Методология и методика экономических исследований [Текст] / Т.А. Искандерова. – М: РУСАЙНС, 2016. – 66 с.
4. Методы управления проектами [Электронный ресурс] / Официальный сайт консалтинговой компании GANTBPM. URL: <https://gantbpm.ru/metody-upravleniya-proektami/> (дата обращения: 13.12.2018).
5. Методы управления проектами [Электронный ресурс] / Портал саморазвития «4brain». URL: <https://4brain.ru/project/methods.php/> (дата обращения: 13.12.2018).
6. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи [Текст] / Лоуренс Лич; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишерз, 2010. — 354 с.
7. ISO 21500:2012. Guidance on Project Management [Электронный ресурс]. – URL: www.mosaicprojects.com.au/PDF/ISO_21500_Communique_No1.pdf (дата обращения: 13.12.2018).

8. Bodnar, A, Berg, DB, Medvedev, M & Medvedev, N 2018, Functional algorithm of information and communications management based on the models of fuzzy logic. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440020, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044049
9. Zagornaya, TO, Panova, VL, Berg, DB, Medvedev, M & Medvedev, N 2018, Mathematical tools of the architectural decisions efficiency assessment in the system of the enterprise development information support. в International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017. том. 1978, 440023, American Institute of Physics Inc., International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017, Thessaloniki, Греция, 24/09/2017. DOI: 10.1063/1.5044052
10. Berg, DB, Kolomytseva, AO, Apanasenko, AV & Isaichik, KF 2018, 'Modelling of the Municipality Entrepreneurial Community Functioning Using the Methods of System Dynamics' IFAC-PapersOnLine, том. 51, № 32, стр. 61-66. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.11.354.

УДК 519.865.7

Искра Елена Александровна
канд. экон. наук, доцент кафедры
экономической кибернетики
ГОУВПО «Донецкий национальный
технический университет»,
iskra_helen@mail.ru

Iskra Helen
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Associate
Professor of the department of
economic cybernetics, Donetsk
National Technical University

Юрченко Олег Андреевич
магистр кафедры экономической
кибернетики, ГОУВПО «Донецкий
национальный технический
университет»,
pelmenische1@mail.ru

Yurchenko Oleg
master student of Department of
Economics Cybernetics,
Donetsk National Technical
University

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ БАЗИС ВЗАИМОДЕЯСТВИЯ БИЗНЕС-СИСТЕМ В РЕГИОНЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДА СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ

THE CONCEPTUAL BASIS OF INTERACTION BETWEEN BUSINESS SYSTEMS IN THE REGION BASED ON THE METHOD OF SYSTEM DYNAMICS

В статье проанализированы особенности развития Донецкого региона как региона с особым статусом, определены участники бизнес-систем как экономические агенты, участники взаимодействия, представлена концептуальная модель прогнозирования взаимодействия бизнес-систем в регионе и разработан алгоритм поведения экономического агента в регионе, а также представлен процесс реализации управляющего алгоритма модели. Это в дальнейшем послужит основой разработки модели прогнозирования взаимодействия бизнес-систем в регионе с учетом региональных дисбалансов в управлении развития территории.

Ключевые слова: экономические агенты, бизнес-система, совокупный производитель, имитационное моделирование, системно-динамический подход, алгоритм.

The article analyzes the features of the development of the Donetsk region as a region with a special status, identifies the participants of business systems as economic agents, participants of interaction, presents a conceptual model for predicting the interaction of business systems in the region and develops an algorithm for the behavior of an economic agent in the region, and also presents the process of implementing the manager model algorithm. This will later serve as the basis for developing a model for predicting the interaction of business systems in the region, taking into account regional imbalances in the management of the development of the territory.

Key words: economic agents, business system, total producer, simulation modeling, system-dynamic approach, algorithm.

Постановка проблемы. Современный этап развития макрорегионов и внутренних регионов характеризуется существенными диспропорциями, усиление которых становится одним из факторов, оказывающих дестабилизирующее влияние на темпы экономического роста. Несмотря на то, что сложившиеся экономические дисбалансы не являются прямыми угрозами сохранению целостности, их усиление приводит к существенному снижению стрессоустойчивости экономики, ослаблению ее иммунной системы, усиливая подверженность влиянию различных внешних влияний. Следует отметить, что определенная неравномерность регионального развития является объективным явлением вследствие инновационно-ориентированной модели развития, неравномерности распределения ресурсного потенциала. В определенных пределах фактор неравномерности развития оказывает положительное влияние на конкретную ситуацию, способствует более эффективному использованию ограниченных ресурсов и является объективной характеристикой рыночных механизмов регулирования экономических процессов. Однако устойчивая тенденция к его усилению, превышение некоторого безопасного порога, приводит к формированию дисбалансов, кризисным явлением в динамике развития региональных систем. Для улучшения взаимодействия федеральных, региональных и местных органов власти необходимо укрепить нормативно-правовую базу; провести изменение бюджетно-налоговой системы путем разделения источников налоговых поступлений между федеральным, региональным и муниципальным уровнями; корректировку статуса территорий, осуществляемую на основе рационального районирования страны, призванной способствовать совершенствованию организации народного хозяйства (табл. 1).

Таблица 1 Основные проблемы и задачи эффективного управления региональным развитием

Проблемы	Задачи
Отсутствие системного характера экономической политики;	Переход от политики «ситуативного управления» к системному планированию;
Несогласованность целей долгосрочного развития и принимаемых краткосрочных решений;	Формированию «сквозных» механизмов достижения целей средне - и долгосрочной экономической политики;
Слабая «регулируемость» экономики, отсутствие целостной системы обоснования целей, возможностей и ограничений регионального развития;	Всестороннее обоснование последствий экономической политики, обеспечивающих устойчивость развития;
Недооценка влияния различных внутренних и внешних факторов, формирование диспропорций развития	Формирование альтернативных стратегий экономического роста с учетом возможных сценариев изменения условий макро- и микросреды;
Отсутствие четкой системы анализа и эффективного использования управленческой информации.	Внедрение эффективных систем поддержки принятия управленческих решений.

Для Донецкой области характерны следующие преимущества регионального развития [1]:

- Выгодное расположение границы с РФ, выход к морю. Позволяет напрямую получать гуманитарную помощь, беспрепятственно торговать с Российской Федерацией и пользоваться преимуществами портового региона.

- Наличие полезных ископаемых. Главным достоинством Донецкой области является угольная промышленность. Однако помимо угля добывается природный газ, железная руда, ртутные руды, мрамор, пески и многое другое.

- Наличие крупных промышленных предприятий: металлургические, угольные и другие предприятия, являющиеся основой экономики Донецкого региона.

- Наличие сельскохозяйственных предприятий обеспечивающих продовольственную безопасность и доступность сельскохозяйственных продуктов питания.

- Высокий потенциал роста продукции АПК. В перспективе сильный агропромышленный комплекс может развить и укрепить благосостояние области.

Кроме того, следует отметить и недостатки региона, которые напрямую влияют на развитие бизнес-структур [1]:

- Разрушение социальных объектов. Нанесен огромный урон инфраструктуре области и для восстановления прежнего уровня требуются огромные финансовые вложения, трудозатраты и временные ресурсы.

- Усеченный политический статус территории: потеря экономических связей с Украиной, промышленность области потеряла свои рынки сбыта в Европе.

- Разрушение и упадок промышленных предприятий: большие участки территории перестали обрабатываться и приносить прибыль, это оказало прямое влияние на работу крупных предприятий.

- Неразвитость финансовых организаций: у банковской системы нет возможности предоставлять кредиты и оказывать ощутимую финансовую поддержку бизнес-организациям.

- Полное существенный урон транспортной инфраструктуры: полностью уничтожен аэропорт, железнодорожный транспорт почти на 90% осуществляет движения, автомагистрали, мосты также были разрушены. В целом транспортная инфраструктура понесла серьезный ущерб и требует денежных вложений.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что развитие и существование предприятий и бизнес-структур значительно усложнилось и это открывает возможности для изучения и прогнозирования взаимодействия бизнес-структур в регионе.

Цель исследования. Целью исследования является моделирование взаимодействия бизнес-систем и региона на основе системно-динамического метода, проектирование систем поддержки принятия решений, что позволит

оптимизировать взаимодействие бизнес-систем в регионе и повысить эффективность принятых управленческих решений.

Изложение основного материала. С помощью имитационного моделирования можно спрогнозировать перспективы развития региональных предприятий и их взаимодействие с областью. Для этого планируется использовать системно-динамический метод исследования с применением программных пакетов Power Sim Studio и AnyLogic. Моделирование представляется в виде логических диаграмм, отражающих причинно-следственные связи, которые затем преобразуются в сетевую модель, изображенную графическими средствами системы. Затем эта сетевая модель автоматически преобразуется в ее математический аналог – систему уравнений, которая решается численными методами, встроенными в систему. Полученное решение представляется в виде графиков и таблиц, которые подвергаются критическому анализу.

Так как модель будет реализована в пакете *Power Sim Studio* необходимо изучить преимущества системно-динамического подхода:

- Моделирование сценариев: которое позволяет быстро просчитывать различные варианты будущего изменяя исходные данные, полученные экспертным путем.

- Выявление критических факторов, можно распределять по степени важности угрозы и возможности, появляющиеся в моделируемой среде.

- Использование причинно-следственных связей между элементами имитационной модели, которые существуют в моделируемой.

- Сильная сторона технологии системной динамики - универсальность применения, вытекающая из универсальности описаний многих реальных процессов дифференциальными уравнениями. Общее в этих процессах – это движение по подсистемам и во времени разного рода ресурсов: финансовых, материальных, в меньшей степени человеческих.

- Наглядность вводимых данных и результатов.

Основным объектом исследования будут выступать бизнес-системы, которые включают в себя несколько экономических агентов (предприятий) взаимодействующих между собой.

Экономические агенты – это субъекты экономических отношений, участвующие в производстве, распределении, обмене и потреблении экономических благ [2]. Определение экономических агентов связывается с делением экономики на сектора, то есть на крупные части с общим набором характеристик: государственный и частный сектор отличаются формой собственности; реальный и финансовый сектор – видами деятельности. В частности. В четырехсекторной (открытой) модели выделяют следующие категории экономических объектов:

- домохозяйства (индивиды и их семьи);

- фирмы (организации, нацеленные на производство и реализации товаров и услуг);

– государство (совокупность учреждений, обеспечивающих регулирование экономики);

– иностранный сектор (все остальные государства).

Однако в данной работе рассматриваются только две категории экономических объектов: фирмы и государственные учреждения.

Прежде чем перейти к процессу моделирования взаимодействия бизнес-систем необходимо разработать концептуальную схему поведения экономического агента в структуре региона, что позволит наглядно представить процесс взаимодействия экономических объектов с учетом факторов, оказывающих непосредственное воздействие на всю систему (рис. 1).

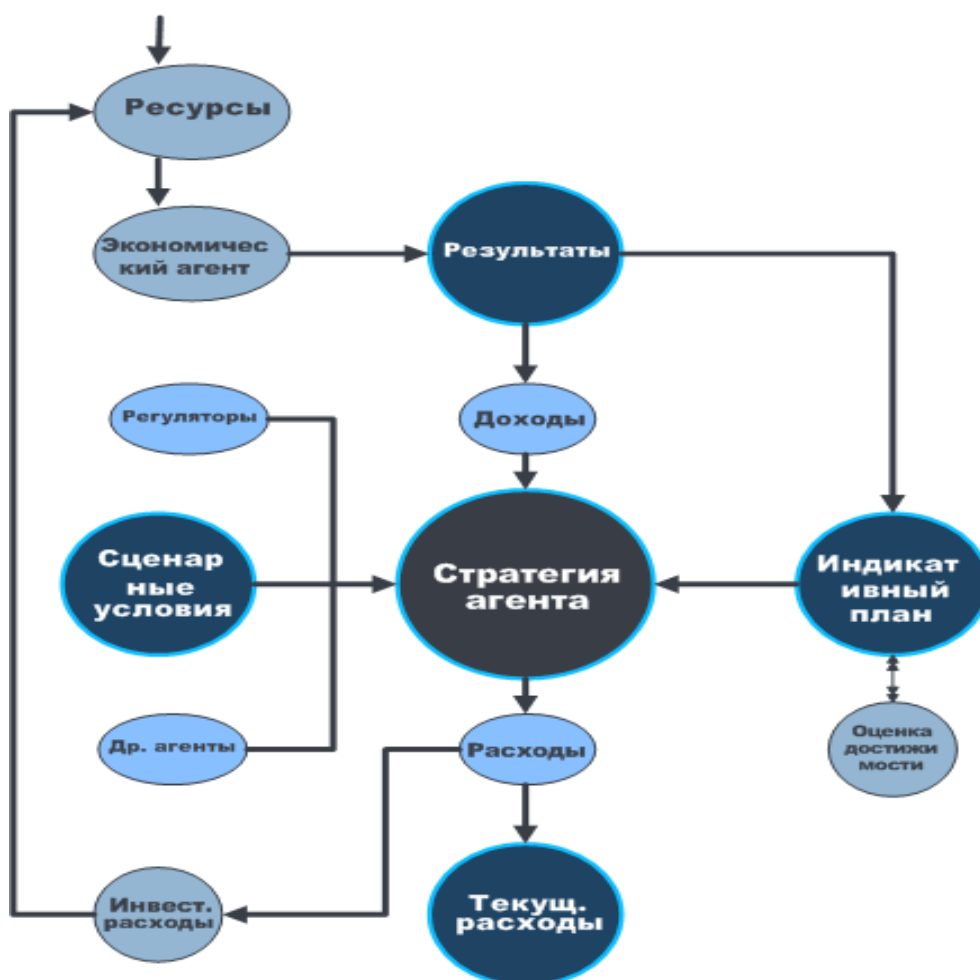


Рис. 1. Концептуальная схема поведения экономического агента в структуре региона

На концептуальной схеме отображена зависимости от полученных ресурсов количество произведенной продукции. Затем формируется индикативный план, а также доходы и сценарные условия разработки стратегии экономического агента, после чего подсчитываются расходы на необходимые

мероприятия, если позволяет ситуация, формируются инвестиционные расходы, которые можно использовать для увеличения ресурсов.

Для наглядного понимания взаимодействия экономического агента в экономической среде региона представим механизм взаимодействия в виде алгоритма поведения экономического агента в регионе (рис. 2).

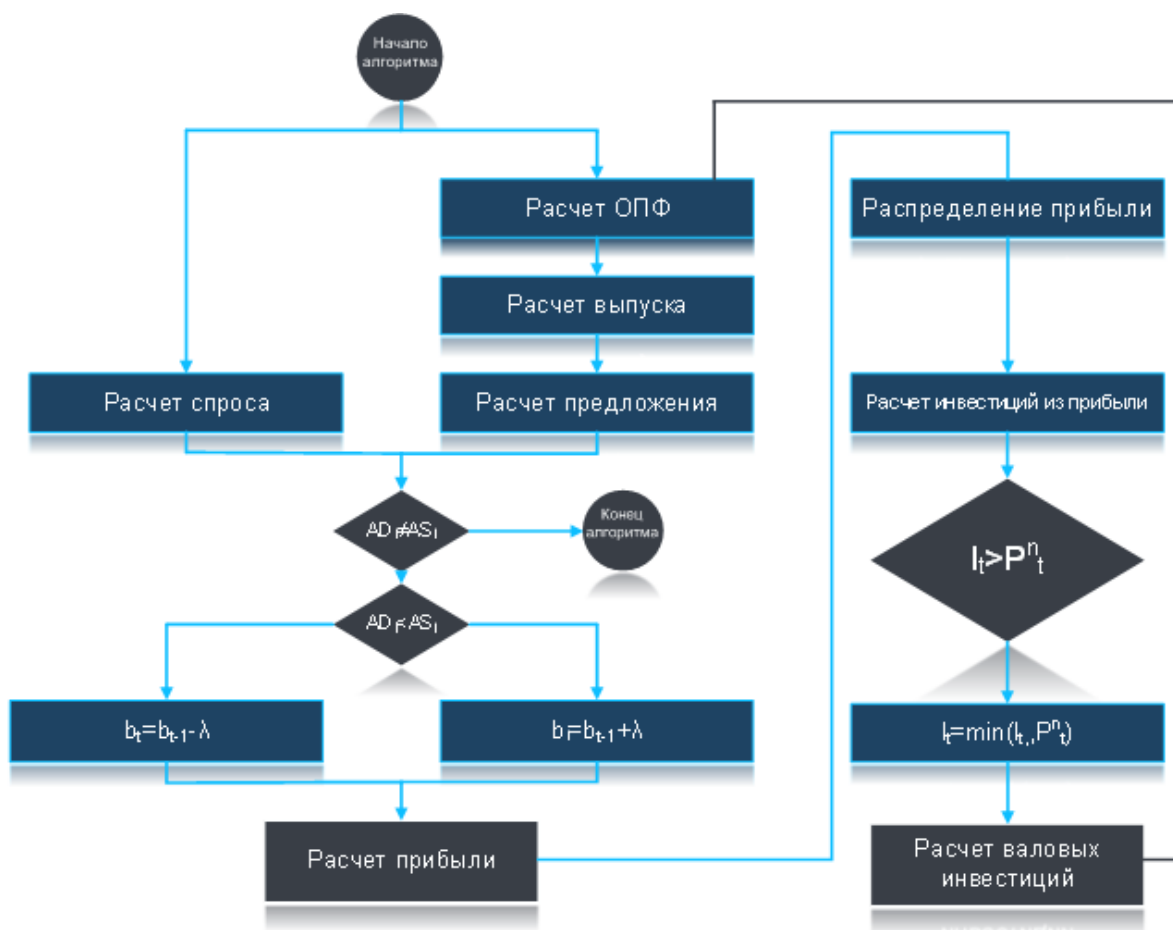


Рис. 2. Алгоритм поведения совокупного производителя в регионе
(авторская разработка)

Основным фактором работоспособности алгоритма является расчет спроса и предложения и их сравнение. Если спрос больше предложения, то система предприятий не может удовлетворить сформировавшиеся потребности. Если предложение перекрывает спрос - происходит выработка товара и расчет прибыли. После распределения прибыли происходит подсчет валовых инвестиций и алгоритм возвращается к началу.

Далее целесообразно разработать схему процесс реализации управляющего алгоритма модели, что послужит основой создания системно-динамической модели (рис. 3).

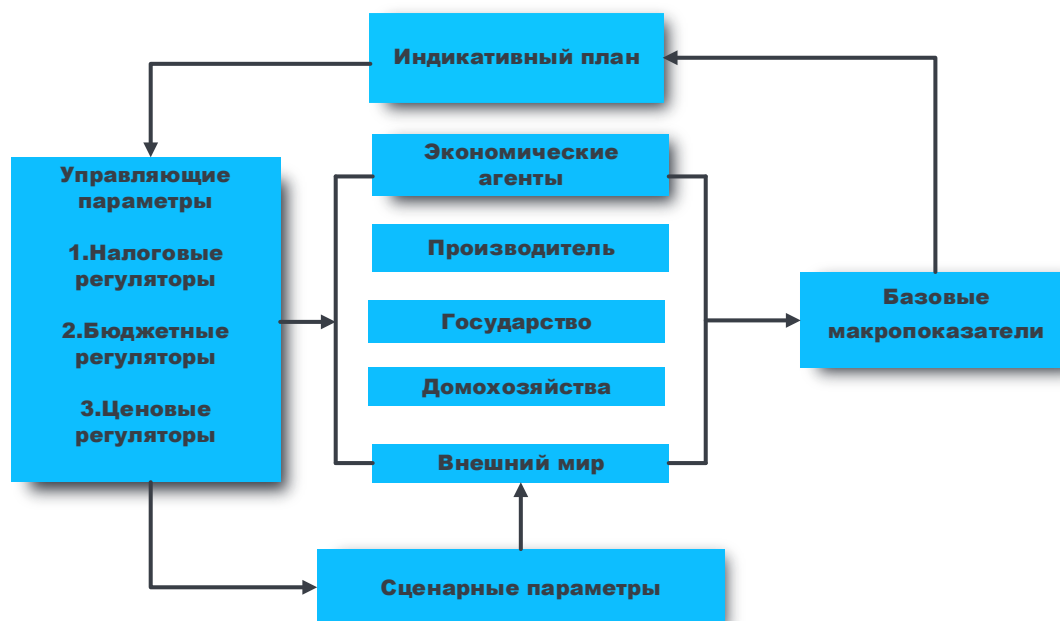


Рис. 3. Процесс реализации управляющего алгоритма модели
(авторская разработка)

Главным элементов модели выступает экономический агент, включающий в себя все рассматриваемые категории экономического объекта: производитель, домохозяйства, государство и их взаимосвязь. На блок схемы «Экономический агент» оказывают прямое влияние управляющие параметры состоящие, из налоговых регуляторов, бюджетных регуляторов и ценовых регуляторов, а также сценарные параметры. Сценарные параметры, это те параметры, которые можно рассматривать в вариативном (альтернативном) прогнозе. В результате анализа взаимодействия экономических агентов с учетом сценарных параметров и базовых макропоказателей формируется «Индикативный план», который позволит выбрать наиболее эффективный и рациональный сценарий развития экономических агентов в региональном развитии в дальнейшем.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, изучив особенности взаимодействия экономических бизнес-систем в региональном развитии Донецкого региона, с учетом сложившихся особенностей самоуправления данного региона, была разработана концептуальная схема поведения экономического агента в структуре регионам на ее основе представлен процесс реализации управляющего алгоритма модели. Все это послужит основой для дальнейшей разработки модели прогнозирования взаимодействия бизнес-систем в регионе с учетом региональных дисбалансов в управлении развития территории.

Список литературы.

1. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / коллектив авторов ГУ «Институт экономических исследований»; под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы; ГУ «Институт экономических исследований». – Донецк, 2018. – Ч.І. – 124 с.
2. Авдийский В.И., Безденежный В.М., Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В., Солодовникова К.И. Финасово-экономическая безопасность экономических агентов / Весник Финансового университета. – 2015. – 5. С. 40-50.
3. Medvedeva, MA, Apanasenko, AV & Iskra, OA 2018, An integrated model of efficiency analysis of companies' network interaction. в TE Simos, Z Kalogiratos, T Monovasilis, TE Simos & TE Simos (ред.), International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018. том. 2040, 050019, American Institute of Physics Inc., International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering 2018, ICCMSE 2018, Thessaloniki, Греция, 14/03/2018. DOI: 10.1063/1.5079117
4. Berg, DB, Kolomytseva, AO, Apanasenko, AV & Isaichik, KF 2018, 'Modelling of the Municipality Entrepreneurial Community Functioning Using the Methods of System Dynamics' IFAC-PapersOnLine, том. 51, № 32, стр. 61-66. DOI: 10.1016/j.ifacol.2018.11.354

УДК 339.13

Мазилина Елизавета Петровна
аспирант кафедры экономической кибернетики, Учебно-научный институт «Экономическая кибернетика», ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет
belova_elizaveta@bk.ru

Mazilina Elizaveta
graduate student of Department of Economics Cybernetics, Economic Cybernetics Institute, Donetsk National University

МАРКЕТИНГ ИННОВАЦИЙ НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

MARKETING INNOVATIONS IN THE MARKET OF EDUCATIONAL SERVICES

В данной работе рассматривается процесс глобализации, который влияет на сферы жизнедеятельности человека. На сегодняшний день человечество вошло в новую стадию своего развития, которую можно назвать «обществом знаний», где эффективная деятельность экономики требует высококвалифицированных специалистов. Приоритетной задачей высшего учебного заведения должно стать приведение содержания и структуры подготовки кадров в соответствие с современными потребностями личности, общества и рынка труда

Ключевые слова: образование, инновации, маркетинг, экономика, инновации в образовании.

This paper discusses the process of globalization, which affects the spheres of human activity. Today, mankind has entered a new stage of its development, which can be called the “knowledge society”, where the effective operation of the economy requires highly qualified specialists. The priority task of the higher education institution should be to bring the content and structure of training in line with the modern needs of the individual, society and the labor market.

Keywords: education, innovations, marketing, economics, innovations in education.

Постановка проблемы. Процесс глобализации влияет на все сферы жизнедеятельности человека и общества. Сегодня человечество вошло в новую стадию своего развития, которую можно назвать «обществом знаний», где эффективная деятельность экономики требует высококвалифицированных специалистов. В наибольшей степени это касается специалистов с высшим образованием, поскольку именно они вносят значительный вклад в создание и развитие человеческого капитала и инновационных продуктов, основанных на новых технологиях. Поэтому приоритетной задачей высшего образования должно стать приведение содержания и структуры подготовки кадров в

соответствие с современными потребностями личности, общества и рынка труда.

Для реализации этих задач необходимо использование инновационных методов в деятельности высших учебных заведений, что актуализирует проблему определение перспектив становления образовательного маркетинга и проведения маркетинговых исследований в сфере образования.

Источником инноваций является и система образования, поскольку она может формировать новые знания и технологии, генерировать нововведения и инновации. Стоит отметить, что современная трактовка понятия «образование» ассоциируется с такими терминами, как «обучение», «воспитание», «развитие», что само по себе в определенной степени является инновацией. Поэтому образование является важным фактором формирования нового качества экономики и общества.

Образовательные инновационные технологии исследовали А. Драпинская [7], А. Сагинова и В. Белянский [8], О.А. Кратт [1] и др. Однако недостаточно исследованными остаются вопросы о важности маркетинговых инструментов в управлении инновационными процессами на рынке образовательных услуг.

Целью исследования является освещение и уточнения роли маркетинга инноваций на рынке образовательных услуг.

Изложение основного материала. Способность общества формировать и применять инновационные знания имеет решающее значение для обеспечения устойчивого экономического роста общества. Переход страны на путь модернизации связан с возрастанием роли инноваций в образовании.

Усиление конкурентного давления вызывает изменения в практике принятия решений, а в ситуации неготовности руководителя к таким изменениям организация исчезает, но не бесследно, она встраивает свои ресурсы в системы более успешные. Так в экономике реализуется эволюционный принцип развития. Но и здесь не без революций. НТП, как процесс противоречивый, прорывной способен менять структуру экономики, ее технологический уклад и такие серьезные структурные изменения не могут проходить незаметно для экономических субъектов. Именно в такой ситуации важна роль государственных институтов, программ развития тех секторов и рынков, которые выполняют роль ускорителей роста, движущих сил экономического развития.

Эволюция подходов к изучению характера инновационных и конкурентных изменений, иллюстрирует поступательное движение к теории экосистем (конкурентного взаимодействия), соконкуренции, электронной и корпоративной культуры [9].

Неслучайным на этом фоне выглядит появление и развитие инновационной экономики – тип экономики, основанной на потоке инноваций, на постоянном технологическом совершенствовании, на производстве и экспорте высокотехнологичной продукции с высокой добавочной стоимостью и самих технологий. Предполагается, что при этом в основном прибыль создаёт

интеллект новаторов и учёных, информационная сфера, а не материальное производство (индустриальная экономика) и не концентрация финансов (капитала).

Некоторые исследователи (Э. Тоффлер [10], Ф. Фукуяма, Д. Белл [11], Дж. Нейсбитт и др.) считают, что для большинства развитых стран в современном мире именно инновационная экономика обеспечивает мировое экономическое превосходство страны, которая её создает. Традиционно выделяют следующие типы инноваций:

- создание нового товара, с которым потребители ещё не знакомы, или нового качества товара;
- создание нового способа производства, ещё не испытанного в данной отрасли промышленности, который совершенно не обязательно основан на новом научном открытии и может состоять в новой форме коммерческого обращения товара;
- открытие нового рынка, то есть рынка, на котором данная отрасль промышленности в данной стране ещё не торговала, независимо от того, существовал ли этот рынок ранее;
- открытие нового источника факторов производства, опять-таки независимо от того, существовал ли этот источник ранее или его пришлось создать заново;
- создание новой организации отрасли, например, достижение монополии или ликвидация монопольной позиции.

Развитие инновационной экономики является стратегическим направлением развития экономических систем в первой половине XXI века. Известно, что в основе каждой социально-экономической революции лежат специфические технологии, производственно-технологические системы и производственные отношения. Для постиндустриального общества эту роль, прежде всего, играют информационные технологии и компьютеризированные информационные системы; высокие производственные технологии, являющиеся результатом новых физико-технических, химико-биологических, информационных, системных и синергетических принципов, которые лежат в основе инновационных технологий, инновационных систем и инновационных организаций различных сфер человеческой деятельности.

Главным драйвером массовой генерации инноваций и создания инновационной экономики стал накопленный *высококачественный и креативный человеческий капитал*. Именно поэтому центральным моментом доклада выступает кадровое обеспечение инновационного развития.

Учитывая резонанс, который возник в последние годы к проблемам развития высокотехнологичного и IT-сектора следует обозначить вектор цифровизации экономики как важнейший, наряду с фактором человеческого капитала.

Представленный перечень драйверов неполный, может дополняться с учетом задачи, которую ставит перед собой исследователь. При этом задачи и

результаты субъектов этого процесса (государство, предприятие, предприниматель) различны как по значимости так и по целеполаганию.

Инновации являются основной формой преобразования знаний в экономический ресурс и представляют собой ключевую характеристику экономики, основанной на знаниях. Исследования экономистов показывают, что инновации сегодня является основным источником экономического развития и важным фактором конкурентоспособности предприятий, регионов и национальных экономик. Современные подсчеты экспертов показывают, что экономический рост развитых стран в последние десятилетия более чем на половину обусловлено внедрением инноваций. Если проанализировать структуру инновационного сектора экономики, можно сделать вывод, что образование и наука являются одними из основных отраслей инновационной деятельности.

Об инновациях в российской образовательной системе заговорили с 80-х годов XX века, однако до сих пор четко не определены понятия «инновационное образование», «инновационная образовательная деятельность», «инновационный университет». В этом контексте возникает необходимость определить эти понятия.

Именно в это время в педагогике проблема инноваций и, соответственно, ее понятийное обеспечение стали предметом специальных исследований. Инновационное образование – это образование, ориентированной не столько на передачу знаний, которые постоянно стареют, сколько на овладение базовыми компетенциями, которые позволят за необходимости получать знания самостоятельно.

Инновационная образовательная деятельность - это новшество в методическом обеспечении учебного процесса (создание методической литературы, электронных учебников), нововведения технологий процесса обучения (дистанционное обучение в Интернет-классах, обучение совместно с разработчиками инновационных технологий), предоставление инновационных образовательных услуг (научные разработки, проекты, исследования) и др.

Инновационным можно считать такой университет, где постоянно проводятся научные исследования, а в учебных планах этих учреждений могут быть имеются такие формы обучения, как проектные разработки, тренинги, при этом ресурсное обеспечение учебного процесса должно соответствовать уровню передовой науки.

Одной из причин низкой инновационной деятельности университета является именно ресурсное обеспечение, включающее обеспеченность оборудованием, расходными материалами и информацией. По оценкам экспертов, среднестатистический исследователь обеспечен оборудованием, необходимым для проведения исследования, в 80, а информации – в 100 раз хуже, чем американский. Исправить эту ситуацию для университетов может помочь бизнес. Стоит отметить, что на сегодняшний день отечественная

образовательная система работает в рыночных условиях, где информация и знания, полученные во время обучения, превращаются в основной капитал.

Рынок образовательных услуг еще недавно развивался быстрыми темпами и был связан с ростом количества студентов, открытием новых учебных заведений. Однако, как известно, каждая экономическая система подвержена волнообразных колебаний вокруг определенного центра равновесия, и поэтому на смену этапа роста неизбежно приходит период спада. Сегодня рынок образовательных услуг в Донецкой Народной Республике находится в условиях двойного кризиса - экономической и демографической, уменьшение количества студентов. Для высших учебных заведений означает сокращение, в том числе и доходов от платных образовательных услуг. В сложной экономической ситуации выживут только те университеты, которые переориентируются на научно-инновационной деятельности и смогут хорошо зарабатывать, выполняя научно-исследовательские разработки. Поэтому выход один – университеты должны сосредоточить свое внимание на научно-инновационной деятельности, то есть применении инновационных технологий в образовательном процессе.

Основой инновационной деятельности должна стать ориентация на рынок и потребителей инноваций, а не на производителей образовательных услуг. Сегодня на базе университетов нужно создавать научно-инновационные парки, которые имели бы целью осуществлять интеграцию

образования, науки и производства. Для их успешного функционирования необходимо стимулировать преподавателей к эффективной работе, что позволит дополнить образовательную систему подготовки динамической системой производства инновационных продуктов. А это, естественно, усиливает роль менеджмента и маркетинга в инновационной деятельности высших учебных заведений.

На сегодняшний день маркетинг занимает достаточно весомое место на рынке образовательных услуг, однако можно наблюдать определенные противоречия между высокой социальной ролью и низким социальным статусом образовательного маркетинга. Одними из основных причин такого противоречия является недостаточный профессионализм специалистов образовательного маркетинга, их неспособность работать в условиях демографически-экономического кризиса.

Стоит отметить и тот факт, что низкий уровень маркетингового профессионализма плохо осознается руководством высшего учебного заведения, и это является фактором, сдерживающим его развитие.

Такое положение дел требует повышенного внимания к маркетинговой образовательной политике университета, особенно в сфере инноваций. Ведь именно маркетинг инновационной деятельности университетов позволит быстро реагировать на изменения в окружающей среде и рынка, поможет определять спрос потребителей инновационной продукции и соответственно

этому быстро адаптировать систему управления университетом к новым требованиям по наукоемкой продукции, технологий и услуг специалистов.

Концепция маркетинга инноваций университетов является основой исследования рынка и поиска конкурентной стратегии [7, с. 115]. В основу стратегических маркетинговых исследований нужно положить анализ рынка с последующей сегментацией, формированием и прогнозированием спроса, моделированием поведения покупателей инновационных продуктов университета.

Наиболее важными видами инновационного маркетинга являются стратегический и оперативный. Основная цель стратегического инновационного маркетинга заключается в разработке стратегии проникновения новинок университетов на рынок и моделировании процесса адаптации новинок к реалиям рынка образовательных услуг ДНР, а также реального сектора экономики.

Основой оперативного маркетинга является разработка конкретных форм реализации выбранной инновационной стратегии высшего учебного заведения. Оперативный маркетинг нацелен на максимизацию прибыли и объема продаж, минимизацию затрат на внедрение инноваций в деятельность университета, поддержания репутации образовательного учреждения, расширение доли рынка, а также оперативное (тактическое) реагирование на запросы и проблемы рынка, которые возникают.

Ключевыми задачами маркетинга инноваций мотивация инноваций и создания конкурентного преимущества университета среди не только отечественных, но и зарубежных университетов. В этом контексте следует выделить такие направления маркетинга инноваций в образовании:

1. Инновационные технологии в той области знаний, в которой студенты получают образование. Здесь следует передать студенту основы этой отрасли знаний, которые были накоплены человечеством в течение определенного периода времени: для ИТ-технологий - это десятилетия, для точных наук - века, для гуманитарных - тысячелетия. Кроме этих знаний, студент должен быть нацелен на непрерывное обучение, то есть испытывать потребность в получении новых знаний.

Задача преподавателей высших учебных заведений заключается не только в том, как передать студенту определенный объем знаний, но и в том, как научить его искать и анализировать необходимую информацию на различных этапах карьерного роста.

2. Использование инновационных технологий в процессе обучения, предусматривает науки и практики. Основная задача для университетов, где внедряются инновации, - это разработка программы инновационной деятельности, предусматривающая последовательность этапов в процессе управления инновациями в образовательных учреждениях.

3. Разработка студентами и преподавателями проектов для различных отраслей экономики, проведение исследований прикладного и фундаментального характера.

Все вышеперечисленные направления маркетинга инноваций формируют инновационный потенциал университета, в основе которого лежит отлаженное функционирование субъектов и объектов, взаимодействующих в процессе создания инноваций на принципах инновационной стратегии развития образовательного учреждения.

К субъектам инновационной деятельности высшей школы относят структурные подразделения (Факультеты, кафедры и т.п.) университетов и физических лиц, занимающихся инновационной деятельностью в процессе реализации стратегии инновационного развития высшего профессионального образования.

К объектам инновационной деятельности относят новые способы организации деятельности, новые технологии, новые продукты, интеллектуальную собственность, инновационные проекты, инновационные программы, по поводу которых возникают экономические и правовые отношения между субъектами инновационной деятельности высших учебных заведений.

Университеты могут также предлагать такие формы научно-инновационной деятельности, как: экспертные советы и выводы, помощь в поддержке и обслуживании инновационной деятельности.

Возвращаясь к проблеме кадрового обеспечения инновационного развития в части роста отдачи от использования цифровых технологий, хотелось бы отметить следующие пробелы в системе подготовки таких специалистов в Донецком регионе. За последние три года, с учетом сложившейся политической ситуации Донецкий регион осуществляет самостоятельную образовательную политику, базируясь на опыте Российской Федерации. Такое взаимодействие не только необходимо для сферы образования, но и поможет решить проблему инновационного развития региона, о которой на различных уровнях так много говорили последние два десятилетия.

К числу возможных решений кадрового обеспечения инновационного развития можно отнести необходимость подготовки специалистов в сфере внедрения инновационных проектов. Острая необходимость подготовки таких специалистов продиктована тем, что задачи комплексного внедрения и реализации инновационных проектов можно успешно решить, получая знания и навыки как в сфере инженерной, так и в сфере технической подготовки. Спектр формируемых компетенций должен позволять координировать процессы коммерциализации проектов, их разработки и внедрения с учетом рисков. Только техническая или чисто экономическая подготовка не позволяют на системном уровне успешно реализовать все этапы и процессы управления проектами. Отсюда вывод – нужны специалисты, чья подготовка по сути

инженерно-экономическая. Такая подготовка осуществлялась в СССР, до 1995 г. и была возобновлена в РФ с 2011 г.

Ни в одном из ВУЗов Донецкой Народной Республики в настоящий момент таких специалистов не готовят. Важно то, что сформировать такие компетенции можно на основе углубленного изучения системного анализа, теоретической инноватики, экономической кибернетики, моделирования экономики и целого ряда других. Большая часть из них нацелена на формирование особого системного мышления будущих руководителей.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, основной целью инновационной деятельности в сфере образования является развитие творческих способностей и профессионализма студентов. Стоит отметить, что сегодня студенты и выпускники, имея значительные новаторские идеи, просто теряют их, так как не имеют достаточных маркетинговых знаний для презентации своих инноваций.

Поэтому университеты должны обучать молодых специалистов на практике продвигать свои проекты. Студентам, которые вовлечены в научных изысканий и творческой фантазии, нужно не только проявлять способности и трансформировать научные идеи в успешные инновационные проекты, но и выражать инициативные предложения по способам и путей решения сложных проблем, связанных с инноватикой. Для этого следует создавать консалтингово-маркетинговые центры, которые занимались поддержкой инновационного предпринимательства в университете. Это позволит сформировать цепочки от авторов инновационной идеи до создания новинок, является условием повышения эффективности научно-инновационной деятельности университета.

При таких условиях образовательные учреждения смогут стать центрами инновационного бизнеса.

Следующим шагом в решении данной проблемы должна стать разработка методического инструментария по выбору и реализации маркетинговых инновационных стратегий и тактических решений для их реализации на рынке образовательных услуг.

Список литературы.

1. Кратт А.А. Реформа менеджмента высшего образования: предпосылки, специфика, парадигмы / О.А. Кратт // Научные труды ДонНТУ. Серия экономическая. – Выпуск 39-1. – С. 201–206.
2. Палий Н.С. Маркетинговая инновационная политика: учеб. пособие. / Н.С. Палий. – Донецк: Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Туган–Барановского, 2008. – 130 с.
3. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент : учеб. пособие. / Ю.П. Морозов. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.

4. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями / Б. Твисс. – М.: Экономика, 1989. – 271 с.
5. Трифилова А.А. Современный инновационный менеджмент / А.А. Трифилова, И.А. Коршунов // Инновации. – 2003. – № 2-3. – С.58-63.
6. Шумпетер И. А. Теория экономического развития / И.А. Шумпетер. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 400 с.
7. Drapińska A. Zarządzanie relacjami na rynku usług edukacyjnych szkół wyższych /A. Drapińska. – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. – 2011. – 263 str.
8. Saginova O. Facilitating innovations in higher education in transition economies / O. Saginova, V. Belyansky. – International Journal of Educational Management. – Vol. 22 MKC: 4. – 2008. – P. 341-351.
9. Тоффлер Э. Революционное богатство / Э. Тоффлер, Х. Тоффлер [пер. с англ. М. Султанова, Н. Цыркун]. – М.: АСТ, 2008. – 569 с.
10. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество : опыт социального прогнозирования [пер. с англ. / Иноземцев В.Л. (ред. и вступ. ст.)]. – М.: Academia, 1999. – 788 с.
11. Загорная Т.О. Кадровое обеспечение развития инновационной экономики: пробелы, задачи, решения / Т.О. Загорная // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации. Сборник материалов II международной научно-практической конференции 7 ноября 2017 г. – ДонНТУ: Донецк, 2017 эл. версия. русск. яз. – С. 17-21.
12. Цифровые дивиденды. Обзор // Доклад Группы Всемирного Банка. – Режим доступа: <http://openknowledge.worldbank.org/.../210671RuSum.pdf>.
13. Тимохин В.Н., Концепция образовательной деятельности в Учебно-научном институте «Экономическая кибернетика» / В.Н. Тимохин, О.В. Снегин, Т.С. Шаталова, Т.О. Загорная // Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса : Материалы Международной научной конференции студентов и молодых ученых (Донецк, 17-20 октября 2017 г.). – Том 3: Экономические науки. Ч. 1: Бизнес-аналитика и моделирование экономики / под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2017. – С. 5-10.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ В СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ «НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ»

Сборник научных трудов Донецкого национального университета «Новое в экономической кибернетике» публикует статьи, которые содержат новые теоретические и практические результаты *в отрасли экономических наук*. Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации № 000109 от 28.02.2017 г.

Редакционная коллегия принимает статьи объемом 10-15 страниц (на русском, украинском или английском языке) по электронной почте nec.uniec@gmail.com.

1. Тематические разделы сборника научных трудов «Новое в экономической кибернетики»

Экономико-математические методы и модели	Математический анализ и моделирование экономических процессов
	Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов
	Имитационное моделирование в системах поддержки принятия решений
Бизнес-информатика и бизнес-аналитика	Информационный менеджмент и информационное общество
	Электронная коммерция и международный электронный бизнес
Инноватика и инновационное развитие	Управление инновационным развитием хозяйствующих субъектов
	Цифровые инновации, мобильные технологии, инновационные модели технологических компаний
	Организация наукоемких производств и наукоемкие технологии
	Продуктовые инновации и маркетинговые исследования в условиях формирующихся рынков

Авторский материал (рукопись статьи), предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях и тематически соответствовать рубрикам и направлениям сборника. При этом автор отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники.

Все статьи проходят процедуру рецензирования и проверки на оригинальность текста.

2. Требования к оформлению статьи

Научные статьи должны содержать такие **элементы**:

- **постановка проблемы** в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- **анализ последних исследований и публикаций**, в которых положено начало решения данной проблемы и на которые опирается автор;
- выделение нерешенных ранее составляющих общей проблемы, которым посвящается статья;
- формулировка **целей статьи** (постановка задачи);

- **изложение основного материала исследования** с полным обоснованием полученных научных результатов;
- **выводы по данному исследованию и перспективы дальнейших разработок** в данном направлении.

Все структурные элементы статьи выделяются жирным шрифтом.

2.1 Заголовок, текст статьи, таблицы и рисунки

Заглавие авторского материала, поступающего в редакцию, на русском, украинском и английском языках, должно быть адекватным его содержанию и по возможности кратким.

Слева в верхнем углу страницы указывается УДК статьи, шрифт Times New Roman, кегль – 12, полужирный.

Через строку, справа – Ф.И.О. первого автора (полностью): шрифт Times New Roman, кегль – 14, полужирный. Следующая строка – научная степень и ученое звание, должность, место работы (шрифт Times New Roman, кегль – 14), электронный адрес. На следующей строке – те же данные второго, третьего и т.д. авторов.

Вся информация об авторах повторяется на английском языке справа..

Через строку по центру – название статьи (шрифт Times New Roman, кегль – 14, полужирный, верхний регистр) на языке статьи и далее на английском (шрифт Times New Roman, кегль – 13, полужирный, верхний регистр).

Через строку – **аннотация на языке статьи** (шрифт Times New Roman, кегль – 13, курсив, интервал – множитель 1,0). На следующей строке – ключевые слова на языке статьи, 5-7 слов и словосочетаний (шрифт Times New Roman, кегль – 13, интервал – множитель 1,0). Аннотация и ключевые слова повторяются на **английском** (перевод дословный) при сохранении требований к оформлению аннотации на языке статьи.

Через две строки – текст статьи согласно общим требованиям к оформлению: шрифт *Times New Roman*, кегль 14, междустрочный интервал 1,0, все поля – 2 см. Минимальный объем статьи – 20 тысяч знаков с пробелами.

Через две строки – список литературы (шрифт Times New Roman, кегль – 14, интервал – 1,0).

Размерные и иные показатели набора текста: абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,25 см); абзацный отступ пробелом и клавишей *Tab* не допускается; поля страницы (верхнее, нижнее, правое, левое) – 2 см, включая нумерацию страниц; нумерация страниц сквозная внизу по центру; все слова внутри абзаца разделяются только одним пробелом; перед знаком препинания пробелы не ставятся, после знака препинания – один пробел; подчеркивания в качестве выделений не допускаются; текст набирается без переносов и выравнивается по ширине страницы.

Текст может содержать таблицы, подписи к которым должны приводиться над таблицей с выравниванием по ширине. Текст в таблицах: интервал одинарный, шрифт 12 *Times New Roman*. Табличный материал должен быть представлен без использования сканирования. Использование цифрового материала в таблицах должно сопровождаться ссылками на источник данных.

На все рисунки и таблицы указывать ссылку в тексте. Все рисунки должны сопровождаться подписями, а таблицы должны иметь заглавия.

Каждый **рисунок (иллюстрация)** снабжается подрисуночной надписью. Подпись под иллюстрацией обычно имеет несколько основных элементов: наименование графического сюжета, обозначаемое сокращенно словом «*Рис.*»; порядковый номер иллюстрации, который указывается без значка № арабскими

цифрами; тематический заголовок иллюстрации (после точки с большой буквы); в конце заголовка точка не ставится.

Пример оформления рисунка (с использованием пакета MS Visio):

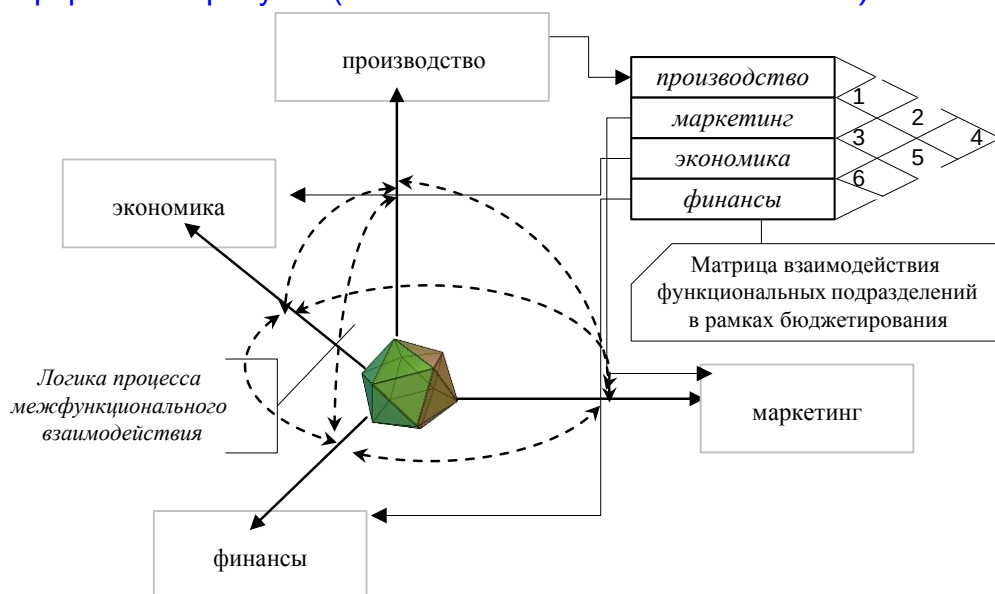


Рис. 1. Графическая интерпретация взаимодействия функциональных подразделений и формирования бюджетов

Пример оформления таблицы:

Таблица 1. Динамика роста розничных магазинов в Донецкой области (2005-2012 гг.) *

Показатели	2005	2012	Отклонение 2012 к 2005	
			+/-	%

* ист. [2, с. 12-14]

Формулы должны быть набраны в Microsoft Equation (присутствует в составе WORD), в программе MathType или символьным шрифтом. Вставки формул в виде картинок любого формата не принимаются. Формулы в статьях по всему тексту набирать в редакторе формул – Eq. 3.0, шрифт *Times New Roman*, 10 кегль. Упоминаемые термины по всей работе должны быть унифицированными. Между цифрами и названиями единиц (денежных, метрических и т.п.) ставить неразрывный пробел (Shift+Ctrl+пробел). Сокращение денежных и метрических единиц (грн, т, ц, м, км и т.п.), а также сокращение млн, млрд писать без точки. Если в тексте есть аббревиатура, то расшифровывать ее в скобках при первом упоминании.

3. Оформление анкеты автора

К статье обязательно прилагается анкета автора, оформленная в соответствии с [общепринятыми требованиями](#). Электронные версии статей размещаются бесплатно. Стоимость публикации печатной версии составляет 25 руб. за одну страницу (2000 знаков).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ
№ 2 2018

Сборник научных трудов

Ответственный за выпуск *О.В. Снегин*
Технический редактор *Т.О. Загорная*

Адрес редакции:

ДНР, 83117, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 198 а
тел.: (062) 302-09-19, факс.: (062) 302-09-17
E-mail: nec.uniek@mail.ru

Подписано в печать 06.2018
Формат 60х84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times». Печать-ризография.

Отпечатано в Цифровой типографии (ФЛП Артамонов Д.А.)
Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 №51150 от 9 февраля 2015 г.
г. Донецк, тел. (050) 886-53-63