

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



## НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ

**ВЫПУСК 3, 2023**

Донецк

# НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ

Журнал

№ 3 2023

Основан Донецким государственным университетом в 1999 году.

---

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

Журнал входит в перечень **рецензируемых научных изданий**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (*приказ № 135 от 01.02.2019 г.*).

Издание включено в **базу данных научного цитирования РИНЦ** (*лицензионный договор №83-02/2019 от 27.02.2019 г.*).

---

Рекомендовано к печати Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий государственный университет» (протокол № 9 от 29.09.2023 г.).

**Периодичность издания – 4 раза в год.**

*Языки публикаций – русский, английский.*

Журнал Донецкого государственного университета «Новое в экономической кибернетике» публикует статьи, которые содержат новые теоретические и практические результаты в отрасли экономических наук. Журнал 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, проблемы экономической теории и институционального развития в эпоху цифровой трансформации. Рассматриваются теоретические, методологические и практические аспекты инновационных преобразований в экономике.

На страницах журнала публикуются результаты оригинальных экономических исследований. К рассмотрению и публикации принимаются ранее не опубликованные статьи по проблемам экономики и управления (наименование группы научных специальностей **5.2 Экономика**; научные специальности **5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике**; **5.2.3 Региональная и отраслевая экономика** (специализации: *региональная экономика; экономика инноваций; бухгалтерский учет, аудит и экономическая статистика; экономика народонаселения и экономика труда*); **5.2.1. Экономическая теория**).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов.

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

### Редакционная коллегия

**Главный редактор** – **Загорная Татьяна Олеговна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Зам. главного редактора** – **Ендовицкий Дмитрий Александрович**, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж);

#### **Члены редколлегии:**

**Виноградова Екатерина Юрьевна**, доктор экономических наук, профессор, начальник управления информационных систем и сервисов, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (г. Екатеринбург);

**Просвиряков Евгений Юрьевич**, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой информационных технологий и систем управления Института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (г. Екатеринбург);

**Тимохин Владимир Николаевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк);

**Щепина Ирина Наумовна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и математических методов в экономике, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж);

**Гайнанов Дамир Ахнафович**, доктор экономических наук, профессор, директор Института социально-экономических исследований, ФГБНУ «Уфимский федеральный исследовательский центр РАН» (г. Уфа);

**Трещевский Юрий Игоревич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления организациями, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж);

**Шеломенцев Андрей Геннадиевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (г. Владивосток);

**Вайсман Елена Давидовна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика и финансы», ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)» (г. Челябинск);

**Севка Виктория Геннадиевна**, доктор экономических наук, профессор, первый проректор, заведующий кафедрой экономики, экспертизы и управления недвижимостью, ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (г. Макеевка);

**Чернов Владимир Анатольевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов и кредита Института экономики и предпринимательства, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород);

**Дашкова Екатерина Сергеевна**, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики труда и основ управления, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж);

**Сердюк Вера Николаевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой учета, анализа и аудита, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Ибрагимхалилова Татьяна Владимировна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой маркетинга и логистики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Стрижак Анна Юрьевна**, доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента, АНО ВО «Национальный открытый институт (г. Санкт-Петербург);

**Бунтовская Лариса Леонидовна**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления персоналом и экономики труда, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Хромов Николай Иванович**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры национальной и региональной экономики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Дмитриченко Лилия Ивановна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Шилец Елена Станиславовна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой мировой экономики и международных экономических отношений, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк);

**Коломыцева Анна Олеговна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и систем управления Института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (г. Екатеринбург);

**Кислицын Евгений Витальевич**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и систем управления Института радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (г. Екатеринбург);

**Ткачева Анастасия Валериевна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк) – *ответственный секретарь*;

**Долбня Наталия Валериевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» (г. Донецк) – *ответственный редактор*.

## Editorial Board

**Editor-in-Chief** – **Zagornaya Tatiana**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Business Informatics, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Deputy Editor-in-Chief** – **Endovitsky Dmitry**, Doctor of Economics, Professor, Rector of Voronezh State University (*Voronezh*).

### **Members of the Editorial Board:**

**Vinogradova Ekaterina**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Information Systems and Services, Ural State University of Economics (*Ekaterinburg*);

**Prosviryakov Evgeny**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Information Technologies and Control Systems, Institute of Radioelectronics and Information Technologies – RTF, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (*Ekaterinburg*);

**Timokhin Vladimir**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics, Donetsk National Technical University (*Donetsk*);

**Shchepina Irina**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Information Technologies and Mathematical Methods in Economics, Voronezh State University (*Voronezh*);

**Gainanov Damir**, Doctor of Economics, Professor, Director of the Institute of Socio-Economic Research of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (*Ufa*);

**Treschevsky Yuri**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (*Voronezh*);

**Shelomentsev Andrey**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Vladivostok State University (*Vladivostok*);

**Vaisman Elena**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Finance, South Ural State University (National Research University) (*Chelyabinsk*);

**Sevka Victoria**, Doctor of Economics, Professor, First Vice-Rector, Head of the Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, Donbass National Academy of Construction and Architecture (*Makeyevka*);

**Chernov Vladimir**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Finance and Credit, Institute of Economics and Entrepreneurship, National Research Nizhny Novgorod State University named after N. I. Lobachevsky (*Nizhny Novgorod*);

**Dashkova Ekaterina**, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Labor Economics and Fundamentals of Management, Voronezh State University (*Voronezh*);

**Serdyuk Vera**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Ibrahimkhalilova Tatyana**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Marketing and Logistics, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Strizhak Anna**, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Management, National Open Institute (*St. Petersburg*);

**Buntovskaya Larisa**, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Personnel Management and Labor Economics, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Khromov Nikolay**, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of National and Regional Economics, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Dmitrichenko Liliya**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economic Theory, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Shilets Elena**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of World Economy and International Economic Relations, Donetsk State University (*Donetsk*);

**Kolomytseva Anna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies and Management Systems, Institute of Radioelectronics and Information Technologies – RTF, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (*Ekaterinburg*);

**Kislitsyn Evgeny**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies and Management Systems, Institute of Radioelectronics and Information Technologies – RTF, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (*Ekaterinburg*);

**Tkacheva Anastasiia**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Informatics, Donetsk State University (*Donetsk*) – *Executive Secretary*;

**Dolbnya Natalia**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Business Informatics, Donetsk State University (*Donetsk*) – *Executive Editor*.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

**Белоусов В.А., Тимохин В.Н.**

Внедрение концепции СППР «Умные таблицы» в деятельность  
 промышленных предприятий Луганской Народной Республики..... 11

**Иващенко Д.Б.**

Синтез гибких методологий семейства agile в контексте контроля  
 качества реализации проектов..... 36

### 2. БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ

**Искра Е.А., Панова В.Л.**

Совершенствование расчетов и платежей в сфере ЖКХ на основе  
 интеграции потоков данных и информации в архитектуре  
 предприятия ..... 49

**Косюк В.А.**

Оптимальное распределение посевных площадей сельскохозяйственных  
 предприятий на основе критериев принятия решений в условиях  
 неопределённости и риска ..... 68

**Пантелеева О.Г., Тимофеев П.О.**

Имплементация блокчейна в концепцию интернета вещей страховой  
 отрасли..... 80

**Снегин О.В., Лукьянчук А.В.**

Разработка цифрового сервиса для контроля и учета транспортных  
 средств с использованием машинного обучения..... 93

### 3. ИННОВАТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

**Гридина В.В.**

Дифференцированный подход к выбору модели оценки эффективности  
 системы управления развитием персонала..... 110

**Попова Т.А.**

Логистическая координация как фактор повышения эффективности  
 функционирования торговых предприятий..... 121



#### **4. ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Коломыцева А.О., Максимус Д.А.**

Свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом как  
инструмент обеспечения цифрового суверенитета  
государства..... 130

**Кравченко В.А.**

Теоретико-методологические подходы к исследованию экономических  
систем в условиях глобальных вызовов..... 142

---



## CONTENT

### 1. ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS AND MODELS

**Belousov Vladimir, Timokhin Vladimir**

Implementation of the concept of the DSS "Smart Tables" in the activities of industrial enterprises of the Luhansk People's Republic ..... 11

**Ivashchenko Daniil**

Synthesis of agile methodologies in the context of quality control of project implementation..... 36

### 2. BUSINESS INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT

**Iskra Elena, Panova Victoria**

Improvement of settlements and payments in the housing and communal services based on the integration of data and information flows in the enterprise architecture ..... 49

**Kosjuk Vladimir**

Optimal distribution of acreage of agricultural enterprises based on decision-making criteria in conditions of uncertainty and risk..... 68

**Pantelieieva Olga, Tymofieiev Petr**

Implementation of blockchain in the concept of the internet of things in the insurance industry..... 80

**Snegin Oleg, Lukyanchuk Aleksandr**

Development of a digital service for monitoring and accounting of vehicles using the machine learning ..... 93

### 3. INNOVATION AND PROBLEMS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

**Gridina Valeria**

Differentiated approach to the choice of a model for evaluating the effectiveness of the personnel development management system..... 110

**Popova Tatyana**

Logistic coordination as a factor of increasing the efficiency of trade enterprises..... 121

#### **4. PROBLEMS OF ECONOMIC THEORY AND INSTITUTIONAL DEVELOPMENT OF COMPLEX ECONOMIC SYSTEMS**

**Kolomyitseva Anna, Maximus Daliat**

Free and open source software as a tool to ensure the digital sovereignty  
 of the state..... 130

**Kravchenko Viktoriya**

Theoretical and methodological approaches to the study of economic systems  
 in the context of global challenges..... 142

---

## 1. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

УДК 65.011.56

**Белоусов Владимир Александрович**  
*аспирант кафедры экономической кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», [lpbbelousov@yandex.ru](mailto:lpbbelousov@yandex.ru)*

**Belousov Vladimir**  
*Postgraduate student of the Department of Economic Cybernetics, Donetsk National Technical University*

**Тимохин Владимир Николаевич**  
*докт. экон. наук, профессор, профессор кафедры экономической кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», [volodya.timokhin@gmail.com](mailto:volodya.timokhin@gmail.com)*

**Timokhin Vladimir**  
*Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics, Donetsk National Technical University*

### ВНЕДРЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ СППР «УМНЫЕ ТАБЛИЦЫ» В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

#### IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF THE DSS "SMART TABLES" IN THE ACTIVITIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE LUHANSK PEOPLE'S REPUBLIC

В данной статье изложены разработанные автором архитектурные требования и стандарты для системы поддержки принятия решений на основе анализа документов и справочников баз данных информационных систем промышленных предприятий города Красный Луч Луганской Народной Республики. Сформирован функциональный алгоритм СППР. Проведена оценка эффективности предложенных решений на основе синтеза гибкого управления и имитационного системно-динамического моделирования.

**Ключевые слова:** *система поддержки принятия решений, промышленное предприятие, функциональный алгоритм, архитектурные требования, Agile, ScrumBut, имитационное моделирование, системно-динамический подход.*

This article describes the architectural requirements and standards developed by the author for a decision support system based on the analysis of documents and reference books of databases of information systems of industrial enterprises of the city of Krasny Luch of the Lugansk People's Republic. A functional DSS algorithm has been formed. The efficiency of the proposed solutions is evaluated based on the synthesis of flexible control and simulation system-dynamic modeling.

**Key words:** *decision support system, industrial enterprise, functional algorithm, architectural requirements, Agile, ScrumBut, simulation modeling, system-dynamic approach.*

**Постановка проблемы.** Управленческое решение – это творческое, волевое действие лица, принимающего решения, основанное на знаниях объективных законов функционирования управляемой системы, анализа информации, полученной в процессе её функционирования, и состоящее в выборе цели, программы и путей деятельности коллектива по разрешению проблемы или переосмыслению цели [1; 2].

Как процесс управленческое решение на промышленных предприятиях характеризуется итеративным подходом к сбору и анализу данных из различных внешних и внутренних источников информационного обмена данными, с целью выявления закономерностей и тенденций, оценки вариантов и, в конечном итоге, принятия управленческого решения. Итеративный характер данного процесса заключается в том, что за сбором данных часто следует более глубокий анализ и уточнение, чтобы полностью осмыслить собранную информацию. Для этого может потребоваться несколько циклов сбора данных, анализа и оценки вариантов, пока не будет собрано достаточно информации для принятия решения [3].

Помимо этого, в зависимости от поставленной задачи лицам, принимающим решения, может потребоваться собрать данные из нескольких отделов предприятия [4]. В таких случаях каждый отдел создает таблицу с необходимыми данными. После того как все таблицы будут готовы их необходимо свести к единому представлению, которое позволит провести всесторонний анализ данных. Этот процесс занимает много времени и ресурсов, поскольку лицу, принимающему решение, необходимо убедиться в том, что информация является точной, актуальной и имеет отношение к рассматриваемой проблеме. В результате на этом этапе процесса принятия решений могут потребоваться дополнительные итерации, дальнейший анализ и доработка, пока лицо, принимающее решение, не сможет прийти к обоснованному управленческому решению [5].

Следовательно, циклический характер процесса принятия решений может отнимать много времени и требует значительных временных и ресурсных затрат для получения необходимого количества данных для принятия управленческих решений [6].

Также, в предыдущих публикациях был проведен анализ актуальных проблем, связанных с внедрением проектов информатизации на промышленных предприятиях, в разрезе принятия управленческих решений.

Выделенный ряд проблем [7; 8] присущ «регионам-“цифровым аутсайдерам”», к которым относится и Луганская Народная Республика, на промышленных предприятиях которой проводились исследования.

Для данных регионов актуальна проблема низкого уровня информатизации и цифровизации при ведении деятельности не только на отдельных предприятиях, но и для сферы промышленности в целом [9; 10]. Эти факторы замедляют процесс интеграции передовых информационных

технологий на промышленных предприятиях, что требует учитывать потенциальные преимущества постепенного повышения уровня информатизации на основе поэтапного подхода, а не немедленного перехода к передовым технологиям.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Теоретико-методологическим основам управления сложными, динамическими системами, а также изучению механизмов функционирования многоуровневых организационных систем посвящены работы зарубежных и отечественных ученых таких, как Дж. Форрестер [11], А.С. Акопов [12], Е.В. Маслова [13], В.Н. Сидоренко [14], В.Н. Тимохин [15; 16; 17].

Существенный вклад в исследование концепции применения инструментов информатизации на промышленных предприятиях внесли зарубежные ученые: М. Хаммер [148], Дж. Харрингтон [18], А-В. Шеер [19] и отечественные ученые: Е.П. Зараменских [20], Г.В. Халин [21], Н.В. Зайцева [22], Т.А. Безрукова [23], И.А. Ангелина [24].

Вопросы применения архитектурного подхода при управлении в целом и при управлении процессами информатизации в частности рассматривались зарубежными и отечественными учёными: Дж. Захманом [25; 26], С. Спиваком [27], О.В. Логиновским [28], Р.М. Нижегородцевым [29], Д.В. Кудрявцевым [30], Л.В. Яковенко [31], Е.П. Зараменских [32; 33].

Исследованиями в области разработки и реализации систем поддержки принятия решений занимались Н.А. Воронов [34], Н.А. Ершова [35], А.О. Коломыцева, Е.А. Искра [36], Т.О. Загорная [37], В.Л. Панова [38], в работе которых результатом исследований определено, что при определении вида СППР и архитектуры её взаимодействия необходимо принимать во внимание специфические условия имеющегося уровня информационного развития предприятия.

**Цель исследования.** Цель данного исследования заключается в разработке архитектурных требований и стандартов для системы поддержки принятия решений (СППР) на основе анализа документов и справочников баз данных информационных систем промышленных предприятий города Красный Луч Луганской Народной Республики, формирование функционального алгоритма СППР и проведение оценки эффективности предложенных решений на основе синтеза гибкого управления и имитационного системно-динамического моделирования.

**Изложение основного материала.** Механизм принятия управленческих решений – это осуществляемая с применением множества методов и технических средств деятельность, связанная со сбором, обработкой и анализом данных, целью которой является поиск решения для определённой управленческой ситуации, которое будет принято и, в дальнейшем, реализовано воздействие на объект управления [39].

Применение технических средств в качестве информационно-аналитической основы для принятия управленческих решений стало

необходимостью на промышленных предприятиях, прежде всего, в связи с высоким уровнем сложности внутренней и внешней среды предприятия, ростом числа факторов, влияющих на процесс принятия решений, и увеличением значимости фактора неопределенности внешней среды при принятии управленческих решений [40; 41].

Реализация данных средств происходит в рамках проектов информатизации, предназначение которых заключается в поддержке деятельности лиц, принимающих управленческие решения, что способствует повышению вероятности принятия оптимального управленческого решения даже в условиях неопределённости и динамично меняющегося состояния внешней среды. Данные проекты информатизации реализуются в качестве «системы поддержки принятия решений» [42].

Система поддержки принятия решений – это компьютерная информационная система, которая поддерживает процесс принятия управленческих решений на предприятии. Данная система предоставляет интерактивные инструменты и методы, помогающие лицам, принимающим решения, решать проблемы и делать выбор путем анализа данных из различных источников [43, с. 21]. СППР помогает лицам, принимающим решения, определять и оценивать различные альтернативы, рассматривать потенциальное влияние решений и принимать более обоснованные и эффективные решения. Такие системы могут сочетать в себе возможности управления данными, моделирования и анализа, а также пользовательского интерфейса, что позволяет лицам, принимающим решения, своевременно и эффективно получать доступ к соответствующим данным и анализировать их. Также, СППР может быть разработана для использования в различных контекстах принятия решений, включая стратегическое планирование, оперативное управление и решение проблем.

К основным и наиболее распространённым видам СППР можно отнести: СППР на основе моделей, СППР на основе знаний, СППР на основе данных.

Системы поддержки принятия решений на основе моделей предназначены для предоставления лицам, принимающим решения, моделей или симуляций сложных систем. СППР такого типа основаны на математических моделях, алгоритмах и других вычислительных методах, которые моделируют сложные системы и выдают результаты в виде прогнозов или рекомендаций. Данные СППР могут быть полезны во многих контекстах, включая финансовое моделирование, маркетинговый анализ и управление цепочками поставок [44, с. 80].

Однако внедрение СППР на основе моделей может быть проблематичным для промышленных предприятий с ограниченными ресурсами, низким уровнем информационной базы и низкой квалификацией персонала. Во-первых, разработка и поддержка СППР на основе моделей может быть дорогостоящей. Процесс построения и уточнения математических моделей может занимать много времени и финансовых средств, а для сохранения точности моделей их



необходимо регулярно обновлять. Для промышленных предприятий с ограниченными ресурсами стоимость разработки и обслуживания таких систем может оказаться непомерно высокой.

Во-вторых, СППР на основе моделей могут быть сложны для понимания и использования лицами, принимающими решения, которые не имеют высокого уровня технической подготовки. Модели и симуляции, создаваемые этими системами, являются сложными и требуют глубокого понимания математических основ для правильной интерпретации. Это может затруднить эффективное использование результатов СППР лицами, принимающими решения.

Система поддержки принятия решений на основе знаний – это компьютерная информационная система, использующая искусственный интеллект и экспертные системы для поддержки принятия управленческих решений. Основанные на знаниях СППР полагаются на заранее запрограммированные правила и алгоритмы для анализа данных и генерирования выводов, на основе которых принимаются решения. Они используют базу знаний, которая содержит правила, факты и эвристику, чтобы давать рекомендации и предлагать решения лицам, принимающим решения [45].

Одним из основных преимуществ подобного типа СППР является их способность быстро и точно обрабатывать большие объемы данных. Они могут выявлять закономерности и тенденции, которые человеку трудно обнаружить, и использовать эту информацию для обоснования решений [46].

Однако внедрение данного СППР на промышленных предприятиях может быть проблематичным и неоптимальным. Одна из основных проблем заключается в том, что разработка и внедрение этих систем является дорогостоящим и длительным процессом. Помимо этого, после внедрения подобной системы необходимы большие временные затраты для подготовки и обучения сотрудников тому, как эффективно использовать систему.

Еще одна проблема заключается в том, что данные системы могут не подходить для всех типов процессов принятия решений. Они лучше всего подходят для принятия решений, которые связаны со структурированными данными и четко определенными правилами и процедурами. Однако на промышленных предприятиях процессы принятия решений могут быть сложными и включать широкий спектр переменных, которые трудно выразить количественно или определить. Это может затруднить разработку базы знаний, которая точно отражает сложность процесса принятия решений.

Суть системы поддержки принятия решений на основе данных (в зарубежной научной литературе встречается термин «СППР на основе документов» [47]) заключается в предоставлении точных и сгруппированных данных лицам, принимающим решения. В таких СППР данные собираются из различных источников, включая базы данных, электронные таблицы и т.п. Затем эти данные анализируются, обрабатываются и группируются для



создания отчетов, которые представляются лицам, принимающим решения, в понятном формате [48].

Особенность данных типов СППР заключается в рационализации и автоматизации итеративного процесса сбора данных, минимизируя человеческий фактор, что сокращает время и повышает точность сбора данных [48; 49].

СППР, основанная на данных, оптимальна для внедрения на промышленных предприятиях регионов-«цифровых аутсайдеров», поскольку она наиболее проста и легко реализуема. Она не требует высокого уровня информационной базы и может быть легко понята персоналом с низким уровнем квалификации [50].

В основе системы принятия управленческих решений лежат данные, которые возникают в результате обмена между информационными контурами.

Так, в исследовании, проведенном компанией Deloitte в 2020 году показано, что 62% руководителей считают, что внутренние данные являются наиболее ценным типом данных для процессов принятия решений в их организации [51].

В исследовании «Управленческие паттерны руководителей с позиции доказательного менеджмента», опубликованном в журнале «Организационная психология», утверждается тот факт, что «При принятии управленческих решений, руководители использовали такие источники информации: собственный опыт – 68%, внутренние данные компании – 55%, мнение внешних экспертов – 45%, научные данные – 41%» [52].

В исследовании Gartner говорится о том, что промышленные предприятия обычно полагаются на сочетание внутренних и внешних данных для принятия обоснованных решений. Исследование показало, что в среднем лица, принимающие управленческие решения, используют около 60% внутренних данных и 40% внешних данных для принятия решений [53].

Согласно исследованию компании McKinsey, в редких случаях управленческие решения на промышленном предприятии принимаются на основе 40%, либо 80% внутренних данных. Исследование показало, что в большинстве случаев около 60% решений принимается на основе внутренних данных. Однако бывают ситуации, когда внешние факторы, такие как рыночные условия или изменения в нормативно-правовой базе, играют большую роль в принятии решений, что приводит к снижению процента опоры на внутренние данные. С другой стороны, возможны случаи, когда компания имеет устоявшуюся культуру управления данными и большой объем внутренних данных, что позволяет использовать внутренние данные в более высоком проценте, а именно – 80% [54].

Следовательно, для того чтобы обеспечить эффективное принятие решений на промышленных предприятиях, необходимо иметь инструмент, который облегчает доступ к данным, хранящимся в базе данных предприятия. Такой инструмент должен позволять группировать данные на основе

определенных критериев и поддерживать реализацию циклических процессов принятия решений, которые предполагают перемещение по различным таблицам с данными и с сохранением связей между ними. Очень важно избежать необходимости многократного указания условий отбора данных и вместо этого обеспечить беспрепятственное уточнение данных.

Этот инструмент должен быть нацелен на рационализацию процесса сбора, группировки и анализа данных, тем самым сводя к минимуму время и усилия, необходимые для получения углублённой информации для принятия решений. Кроме того, инструмент должен предоставлять надежные возможности управления данными, позволяющие пользователям контролировать доступ к данным и обеспечивать их точность и согласованность.

Реализацией данного инструмента является система поддержки принятия решений на основе данных. Данная СППР должна иметь доступ ко всем данным промышленного предприятия, содержать справочник категориальных и количественных данных, правила извлечения этих данных из баз данных, их группировки и распределения, таблицу с описанием пользователей и их права доступа к данным.

Количественные данные относятся к совокупности данных, выраженных в числовой форме и поддающихся математическому анализу. Они позволяют использовать статистические методы для изучения взаимосвязей между переменными, включая меры центральной тенденции, такие как среднее, медиана и мода, а также меры изменчивости, такие как стандартное отклонение, размах и дисперсия. Количественные данные могут быть дискретными, например, количество проданных товаров, или непрерывными, например, температура или время. Такие данные связаны с конкретными категориальными данными и могут обеспечить более точное понимание этих категориальных данных [55, pp. 349-372]. Важно отметить, что на каком-то из этапов принятия решений, каждая количественная точка данных может считаться категориальной [56]. Точка данных – это отдельная единица данных в более крупном наборе данных [57].

Категориальные данные относятся к типу данных, которые используются для группировки информации со схожими характеристиками [58]. Эти данные могут быть качественными и использоваться для организации и анализа количественных данных. Качественное свойство относится к природе или качеству данных. Качественные данные являются нечисловыми и основаны на признаках или характеристиках, таких как цвет продукта или тип материала, использованного в его конструкции. Номинальные данные, такие как размер готовой продукции или себестоимость, и порядковые данные, такие как номер продукта или номер маршрута, являются другими примерами категориальных данных [59]. Хотя эти данные могут быть числовыми, они все равно используются для категоризации информации [60].

Для внедрения предложенной СППР необходимо проведение анализа

документов, которые находятся в базе данных промышленного предприятия. Проводить данный анализ необходимо следующим образом:

На первом этапе происходит составление списка всех документов на промышленном предприятии.

На втором этапе задаётся соответствие каждого вида документа целевому бизнес-процессу и определяются должностные лица, заполняющие документ. Стоит учесть, что к документам также относятся и данные регистраторов (счётчиков и прочих измерительных приборов).

На третьем этапе составляется список всех данных, которые содержатся в документе. Документ содержит реквизиты:

- Статистически уникальный 128-битный идентификатор документа (GUID);

- Категориальные данные из реквизита документа (номер документа, дата документа и т.п.) (КДР);

- Категориальные данные из реквизита, которые задаются из справочников (организация, подразделения и т.п.) (КДРспр);

- Количественные показатели из реквизита (КПР);

- Помимо реквизитов, документ может содержать одну или более табличных частей, которые состоят из:

- GUID строки;

- Категориальные данные строки табличной части документа (номер строки, цена и т.п.) (КДст);

- Категориальные данные строки табличной части документа, которые задаются из справочников (номенклатура, счёт отправителя, счёт получателя и т.п.) (КДстспр);

- Количественные показатели из строки табличной части (КПст).

На четвёртом этапе по аналогичной методике анализируются справочники предприятия.

В результате анализа каждое количественное данное из документа связывается со всеми категориальными данными документа и справочников, которые связаны с этим документом, что схематически изображено на рисунке 1.

Стоит отметить тот факт, что структура и состав документов и справочников базы данных промышленного предприятия со временем могут меняться. Данные изменения должны отражаться и на инструменте, чтобы сохранить полноту и точность данных.

После проведенного анализа, полученную информацию необходимо занести в базу данных СППР, а затем составить алгоритм извлечения данных из документов и справочников.

Функциональный алгоритм СППР можно охарактеризовать такими основными процессами – построение запроса, наполнение «нулевой таблицы» и выполнение запроса.

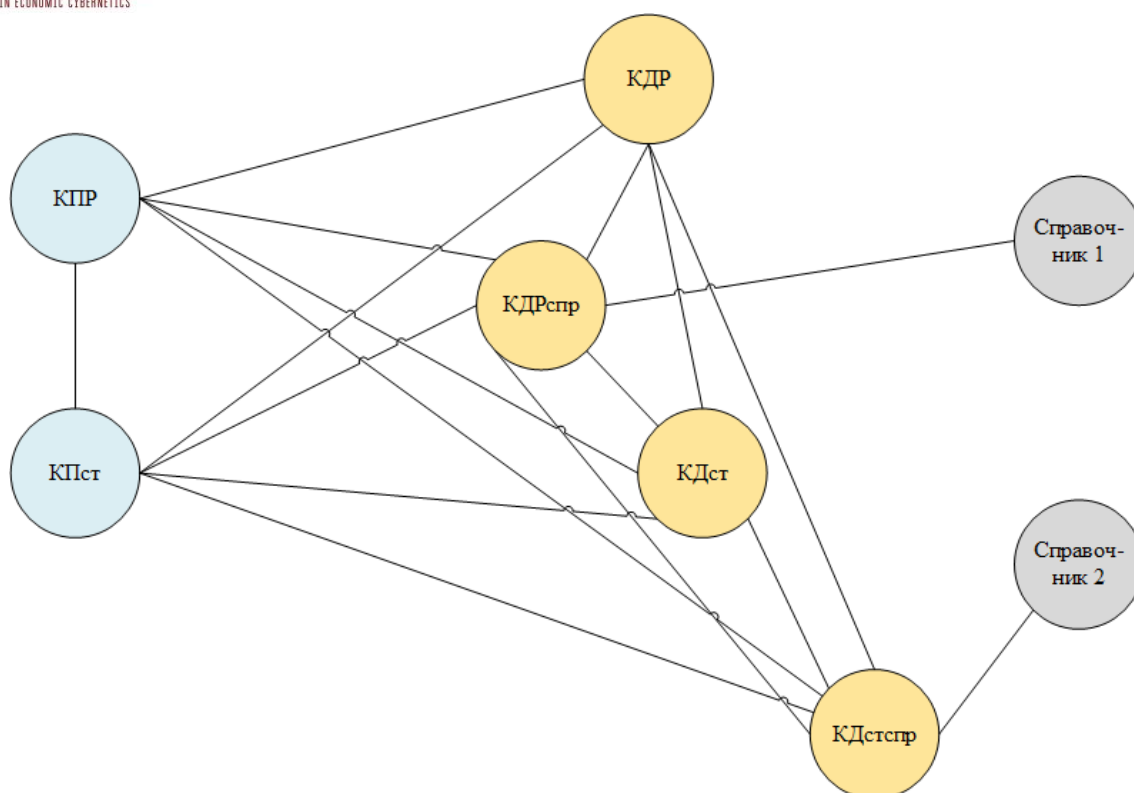


Рис. 1. Архитектурные требования и стандарты взаимосвязи данных

На первом этапе построения запроса определяется перечень количественных данных, необходимых для принятия решений. СППР, согласно выбранным данным, определяет перечень документов и справочников, которые должны обеспечить полноту данных. Например, если лицу, принимающему управленческие решения, необходимо узнать количество сотрудников на предприятии или его подразделении, СППР предоставит данные из справочников «Сотрудники», «Организации», «Подразделения» и документов «ПриёмНаРаботу», «Увольнение», «ПеремещениеВДругоеПодразделение».

На втором этапе пользователю необходимо ввести название построенного запроса и его описание.

На третьем этапе запросу присваивается GUID.

На четвёртом этапе запрос записывается в базу данных СППР.

Стоит отметить, что запросы могут редактироваться согласно новым требованиям пользователя.

Выполнение запроса начинается с выбора пользователем необходимого временного периода, в рамках которого будет проведён анализ. После чего начинается создание «Нулевой таблицы». «Нулевая таблица» – это таблица, которая содержит все данные для выполнения запроса.

Если для запроса требуется информация только по одному документу, то состав этой таблицы включает в себя следующие столбцы:

- GUID справочников;
- GUID документа;
- КДР;

- КДРспр;
- КПР;
- GUID строк;
- КДст;
- КДстспр;
- КПст.

В случае, если для запроса необходимы данные из множества документов, то при создании «Нулевой таблицы» каждый документ рассматривается последовательно. Таблица сначала заполняется столбцами из первого документа, а при добавлении данных из других документов проверяется имеются ли эти столбцы уже в таблице – если имеются, то столбцы не дублируются в таблицу, если нет – добавляется столбец.

Затем «Нулевая таблица» заполняется согласно алгоритму извлечения данных из документов и справочников за выбранный временной период, в рамках которого будет проведён анализ с учётом прав пользователя.

После чего программа выводит «первый экран» – таблицу с итоговыми количественными данными. При работе с первым экраном, у пользователя появится возможность выбрать категориальные данные, по которым он хочет сгруппировать количественные данные, либо выйти из программы, если данных с первого экрана достаточно для принятия управленческого решения.

На последующий экранах, у пользователя будет возможность вернуться на предыдущий экран, поменять категориальные данные, либо уточнить их (выбор новых категориальных данных для заданных ранее категориальных точек данных). Стоит отметить, что заменяются и уточняются категориальные данные только предыдущего экрана.

Функциональный алгоритм СППР схематически приведен на рисунках 2, 3. Что касается вопроса об архитектуре СППР, то в контексте предлагаемого инструмента оптимально использовать трехуровневую архитектуру СППР, включающую хранилище данных, витрины данных и внешний пользовательский интерфейс что схематически изображено на рисунке 4.

Таким образом, хранилище данных содержит все данные из различных источников и обеспечивает неограниченный доступ к ним руководителей высшего уровня, которым необходимо иметь доступ ко всем данным, группировать и углубляться в них для принятия стратегических решений.

Для руководства среднего уровня права доступа к конкретным данным должны определяться на основе анализа архитектуры бизнес-процессов и ее взаимодействия с организационной структурой промышленного предприятия. Данный анализ позволяет определить, какие витрины данных актуальны для каждого уровня управления и какие конкретные данные должны быть включены в каждую витрину. Витрины данных должны быть разработаны таким образом, чтобы предоставлять сгруппированные и обобщенные данные для принятия решений на среднем уровне управления.

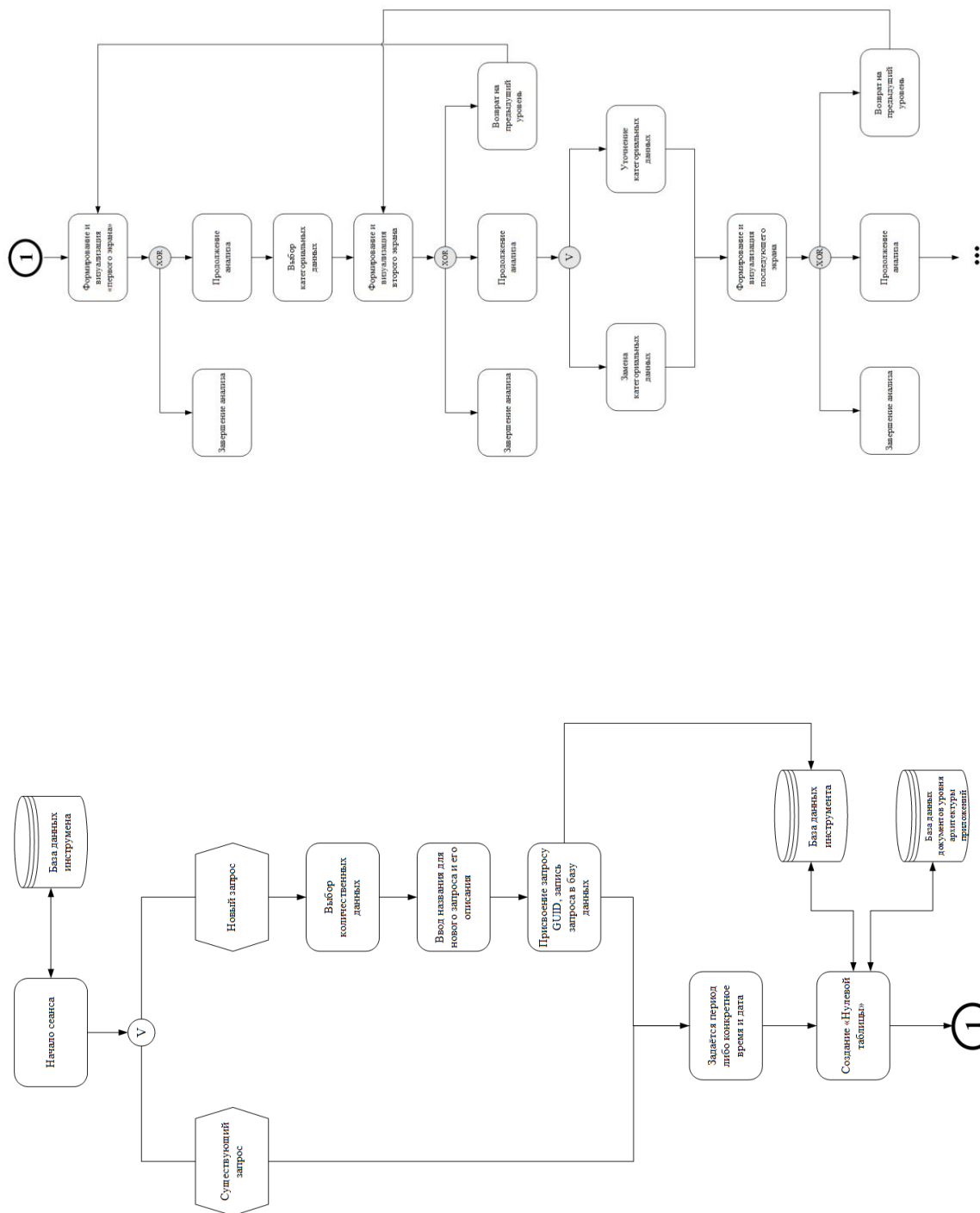


Рис. 3. Диаграмма «Функциональный алгоритм СПБР» (ч. 2/2)

Рис. 2. Диаграмма «Функциональный алгоритм СПБР» (ч. 1/2)



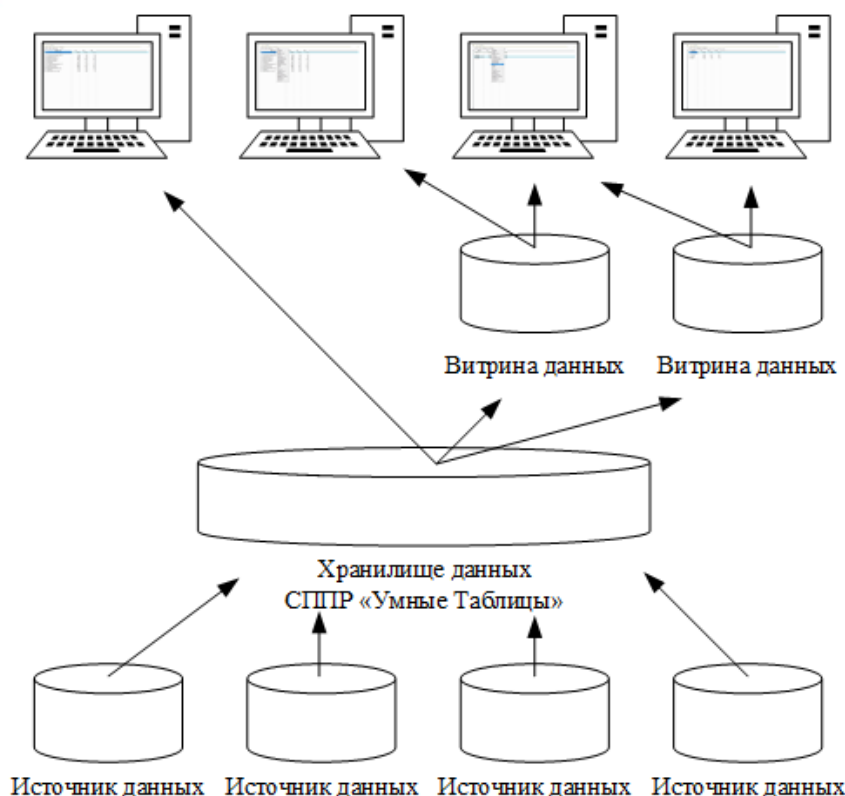


Рис. 4. Архитектура взаимодействия с пользователем предложенной СППР

Стоит отметить, что вопрос ограничения прав доступа к данным является одним из ключевых для промышленных предприятий. Это связано с тем, что данные, хранящиеся в СППР, часто являются конфиденциальными и несанкционированный доступ к ним может привести к утечке данных, что повлечёт за собой серьезные последствия для предприятия [61].

Внешний пользовательский интерфейс должен быть разработан таким образом, чтобы обеспечить простой в использовании и интуитивно понятный инструмент для доступа, группировки и углубления в данные для принятия обоснованных решений.

Предложенная СППР получила название «Умные таблицы».

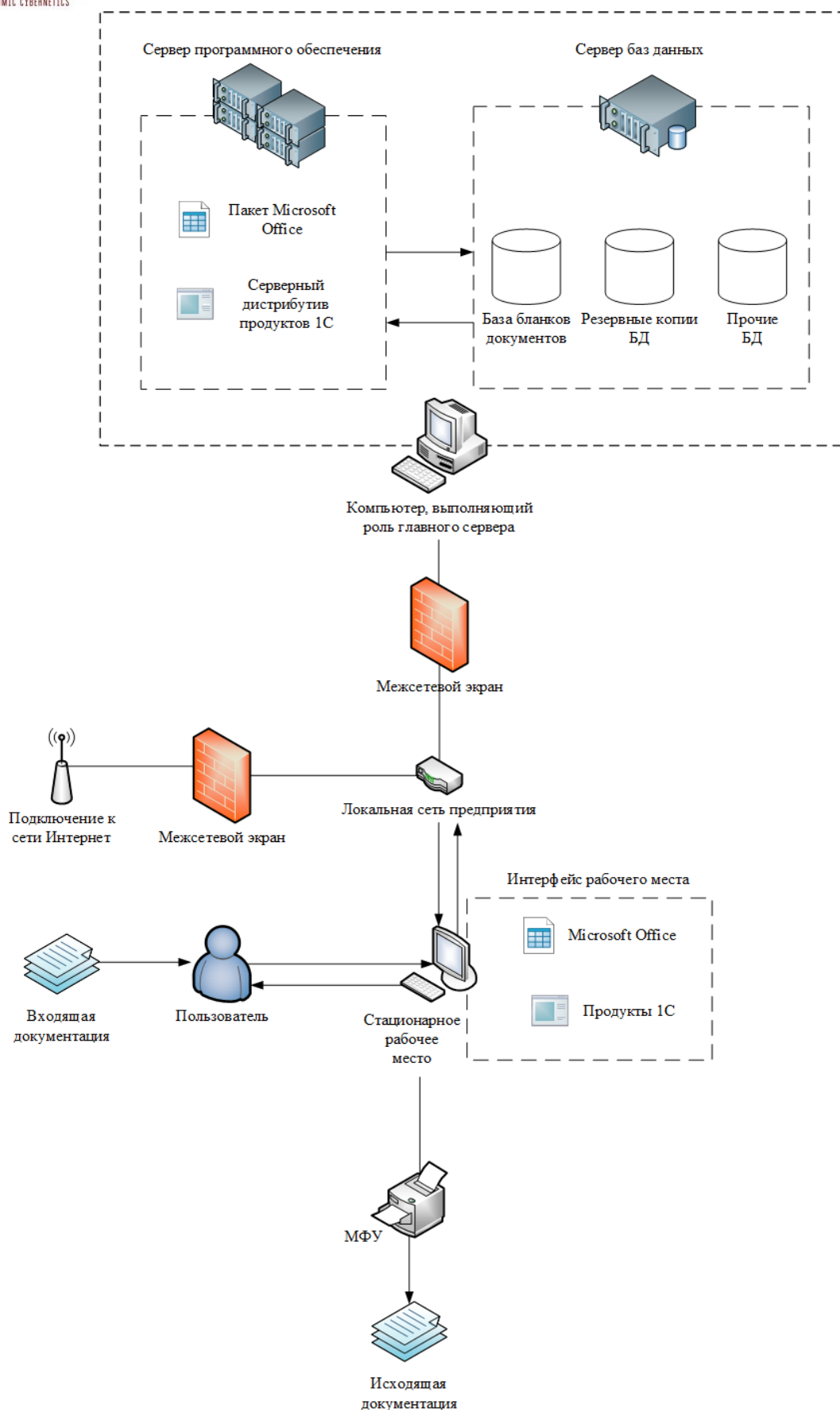
На основании исследований, опубликованных ранее [7; 62; 63], была построена общая информационная инфраструктура промышленных предприятий ЛНР, приведенная на рисунке 5.

После внедрения «Умных таблиц» информационная структура претерпит изменения, которые отражены на рисунке 6.

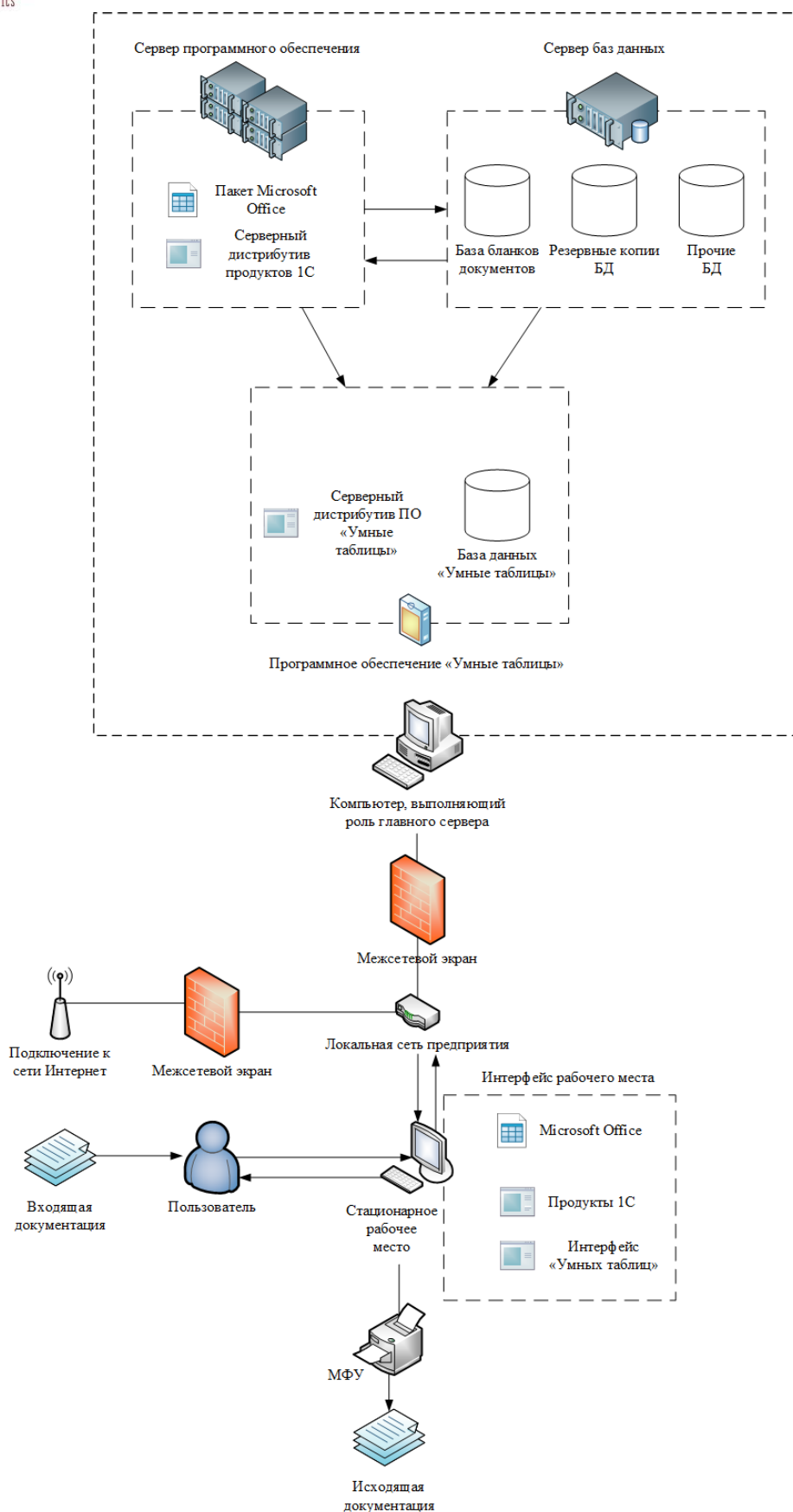
В процессе реализации и внедрения СППР был применён гибкий метод управления проектами ScrumBut.

ScrumBut – это подход, при котором команда следует основным принципам Scrum, но делает некоторые адаптации, чтобы соответствовать своим потребностям или ограничениям. Такой подход позволяет сохранить суть гибкого проектирования по Scrum, но отказаться от элементов, которые могут затягивать рабочий процесс [64].





**Рис. 5. Информационная инфраструктура промышленного предприятия ЛНР**



**Рис. 6. Информационная инфраструктура промышленного предприятия «to be»**

Основными компонентами конкретно для данного проекта, осуществляемого согласно методу ScrumBut, являются:

Спринты – этапы проекта, с обозначенным планом действий и результатом, который необходимо предоставить к концу спринта. Длительность спринта составляет от полутора до трёх недель, в зависимости от объёмов работ.

Бэклог – встреча в начале спринта, на которой ставятся конкретные цели и задачи, основанные на предложениях и замечаниях членов команды, и отзывах пользователей после выпуска продукта.

Ретроспектива спринта – это встреча, завершающая спринт, на которой проходит обсуждение уже выполненной работы, замечания и пожелания, возникшие в процессе, обсуждение планов на будущие спринты.

Имплементация данного метода позволила минимизировать проблемы, связанные с отсутствием коммуникации с персоналом предприятия, закрытостью информации, низкой заинтересованностью руководства в содействии проектной команде, отсутствием чёткого видения и требований к проекту со стороны руководства предприятия.

На основе выбранного метода был разработан управленческий план, который состоит из 5 спринтов. Предназначение первого спринта – систематизация данных, полученных в ходе проведенного анализа архитектуры системы управления промышленным предприятием, определение функционала и связей разрабатываемой системы поддержки принятия решений, разработка и утверждение технического проекта. Сущность второго спринта заключалась в систематизации аналитической информации о промышленном предприятии. На третьем спринте осуществлялась реализация СППР. На четвёртом спринте происходили оптимизационных мероприятия над СППР. Предназначение пятого спринта заключалась во внедрении СППР на промышленное предприятие и обучении персонала.

Управленческий план рассчитан на 53 дня, с 26 сентября 2022 года по 7 декабря 2022 года, трудозатраты по проекту составляют 1 048 часов, из них: менеджер проекта – 376 часов; разработчики – 568 часов; дизайнер – 104 часов.

Для оценки эффективности внедрения СППР в деятельность промышленного предприятия была разработана модель на основе синтеза гибкого управления и имитационного системно-динамического моделирования. Диаграмма причинно-следственной связи, которая описывает логику модели представлена на рисунке 7.

Имитационная системно-динамическая модель состоит из трёх подмоделей – «Скрам», «Деятельность промышленного предприятия», «Оценка эффективности».

Синтез гибкого управления и имитационного системно-динамического моделирования реализован в виде связи подмоделей «Скрам» и «Деятельность промышленного предприятия». Первая модель используется для отображения этапов разработки СППР. После завершения разработки и внедрения СППР

данные подмодели переносятся во вторую подмодель, которая используется для анализа работы отделов предприятия до и после внедрения.

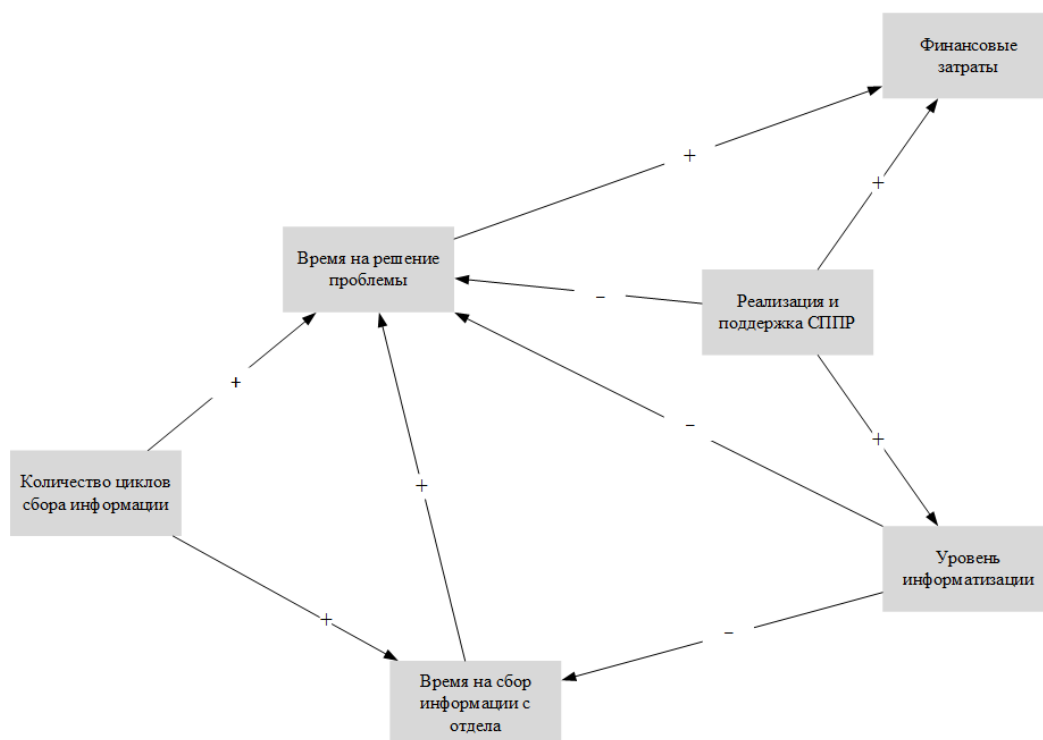


Рис. 7. Диаграмма причинно-следственной связи

Данные из второй модели передаются в подмодель «Оценка эффективности».

Общее время работы на спринте рассчитывается как (1):

$$SnL = (TWDnL + TWMnL + TWP1nL + TWP2nL)(t_0) - \int_{t_0}^t SnR(t)dt, t = \overline{t_0 \dots t_k} \quad (1)$$

где  $n$  – соответствующий номер спринта;

$TWDnL$  – Общее время трудозатрат дизайнера на соответствующем спринте;

$TWMnL$  – Общее время трудозатрат менеджера на соответствующем спринте;

$TWP1nL$  – Общее время трудозатрат разработчика 1 на соответствующем спринте;

$TWP2nL$  – Общее время трудозатрат разработчика 2 на соответствующем спринте.

Темп выполнения работы на спринте рассчитывается как (2):

$$SnR = TWDnR + TWMnR + TWP1nR + TWP2nR \quad (2)$$

где  $n$  – соответствующий номер спринта;

$TWDnR$  – Темп выполнения работы дизайнера на соответствующем спринте;

$TWMnR$  – Темп выполнения работы менеджера на соответствующем спринте;

$TWP1nR$  – Темп выполнения работы разработчика 1 на соответствующем спринте;

$TWP2nR$  – Темп выполнения работы разработчика 2 на соответствующем спринте.

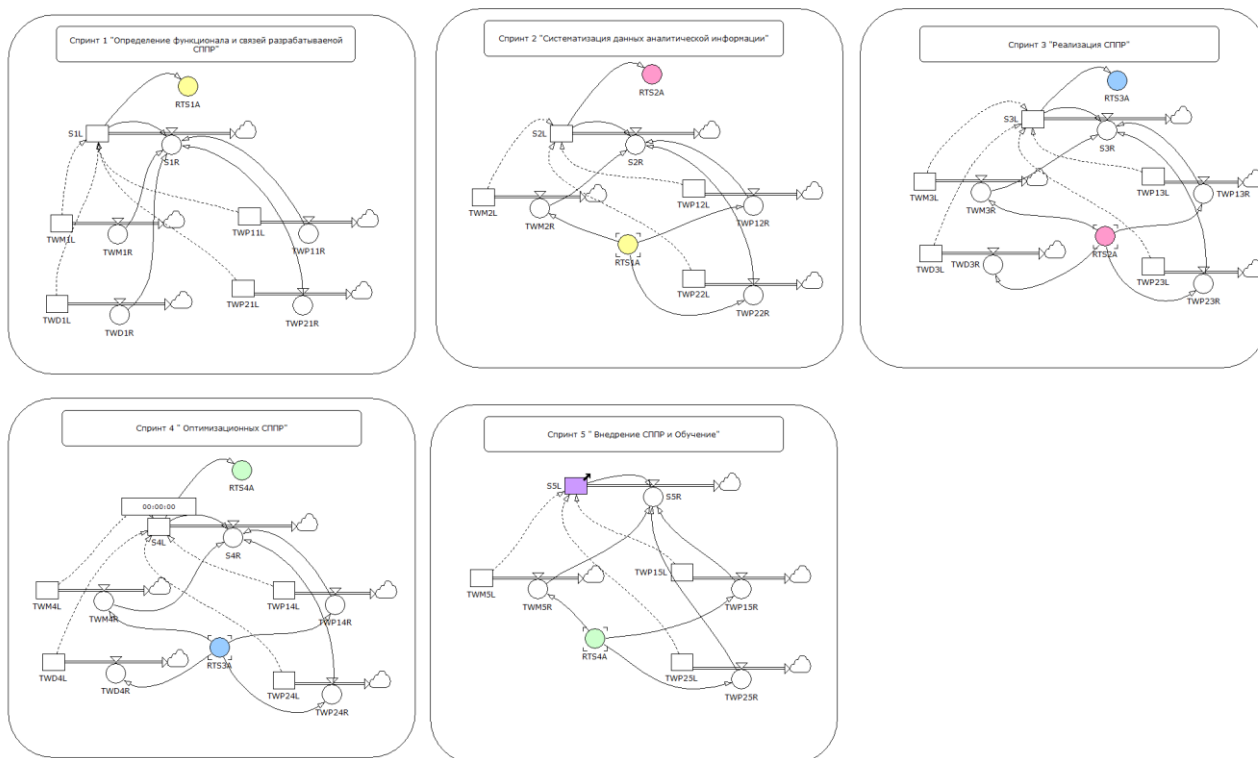


Рис. 8. Общий вид подмодели «Скрам»

На примере темпа выполнения работы менеджера рассмотрим условие, предотвращающее параллельное выполнение спринта до завершения предыдущего, и применяемое со спринта 2 (3):

$$TWMnR = \begin{cases} 8, RTS(n-1)A = 0; \\ 0, RTS(n-1)A > 0. \end{cases} \quad (3)$$

где  $n$  – соответствующий номер спринта;

$RTSnA$  – оставшееся время работы на соответствующем спринте.

На рисунке 9 представлен общий вид блока «Финансово-экономическая деятельность» подмодели «Деятельность промышленного предприятия».

Накопленные финансовые затраты по процессу ФЭД на сбор данных определяется по формуле (4):

$$MFEL = MFEL(t_0) + \int_{t_0}^t MFER(t) d\tau, t = \overline{t_0..t_k} \quad (4)$$

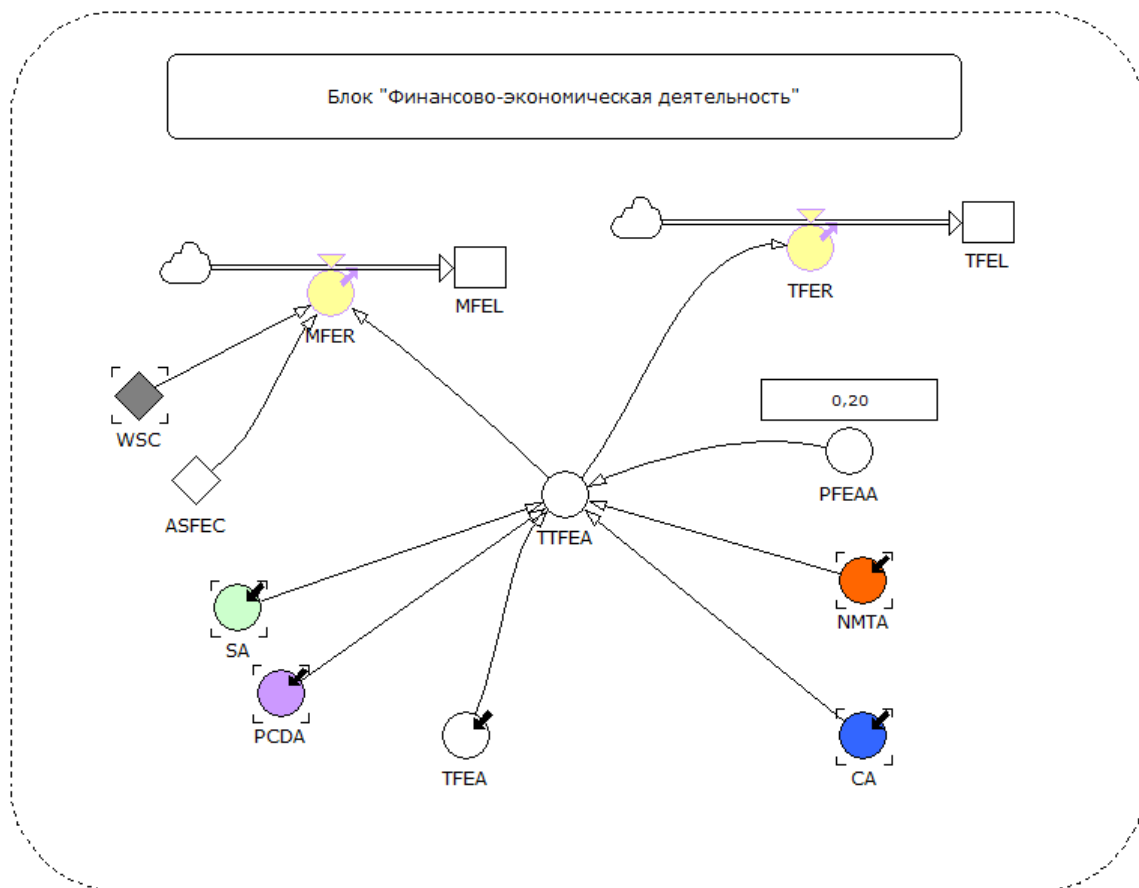


Рис. 9. Общий вид подмодели «Деятельность промышленного предприятия»

Темп накопления финансовых затрат по процессу ФЭД на сбор данных определяется по формуле (5):

$$MFER = TTFEA * \frac{ASFEC}{WSC} \quad (5)$$

где  $TTFEA$  – Время, затраченное на сбор данных для принятия управленческих решений, связанных с процессом ФЭД;

$ASFEC$  – Средний оклад сотрудника по процессу ФЭД;

$WSC$  – Длительность рабочего дня.

Накопленные временные затраты по процессу ФЭД на сбор данных определяется формулой (6):

$$TFEL = TFEL(t_0) + \int_{t_0}^t TFER(t) d\tau, t = \overline{t_0..t_k} \quad (6)$$

Темп накопления временных затрат по процессу ФЭД на сбор данных определяется формулой (7):

$$TFER = TTFEA \quad (7)$$



Время, затраченное на сбор данных для принятия управленческих решений, связанных с процессом ФЭД, определяется формулой (8):

$$TTFEA = \begin{cases} NMTA * PFEAA * TFEA * CA, & PCDA > 0, \\ NMTA * SA * PFEAA * TFEA * CA, & PCDA = 0. \end{cases} \quad (8)$$

где  $NMTA$  – Количество управленческих решений в день;

$PFEAA$  – Процент обращений за данными по процессу ФЭД;

$TFEA$  – Время, затраченное на одну итерацию сбора данных по одному управленческому решению, связанному с процессом ФЭД;

$CA$  – Переменная, определяющая количество итераций сбора данных для принятия управленческого решения;

$SA$  – Техническая переменная, задающая сценарий, определяющий долю использования внутренних данных при принятии управленческих решений;

$PCDA$  – Идентификатор внедрения СППР (Получает данные из уровня S5L подмодели «Скрам»).

Расчёт показателей по остальным процессам («Снабжение», «Производство», «Бухгалтерия», «Реализация готовой продукции», «Деятельность сырьевого склада», «Ремонтно-эксплуатационная деятельность») происходит аналогичным образом.

Подмодель «Оценка эффективности» приведена на рисунке 10.

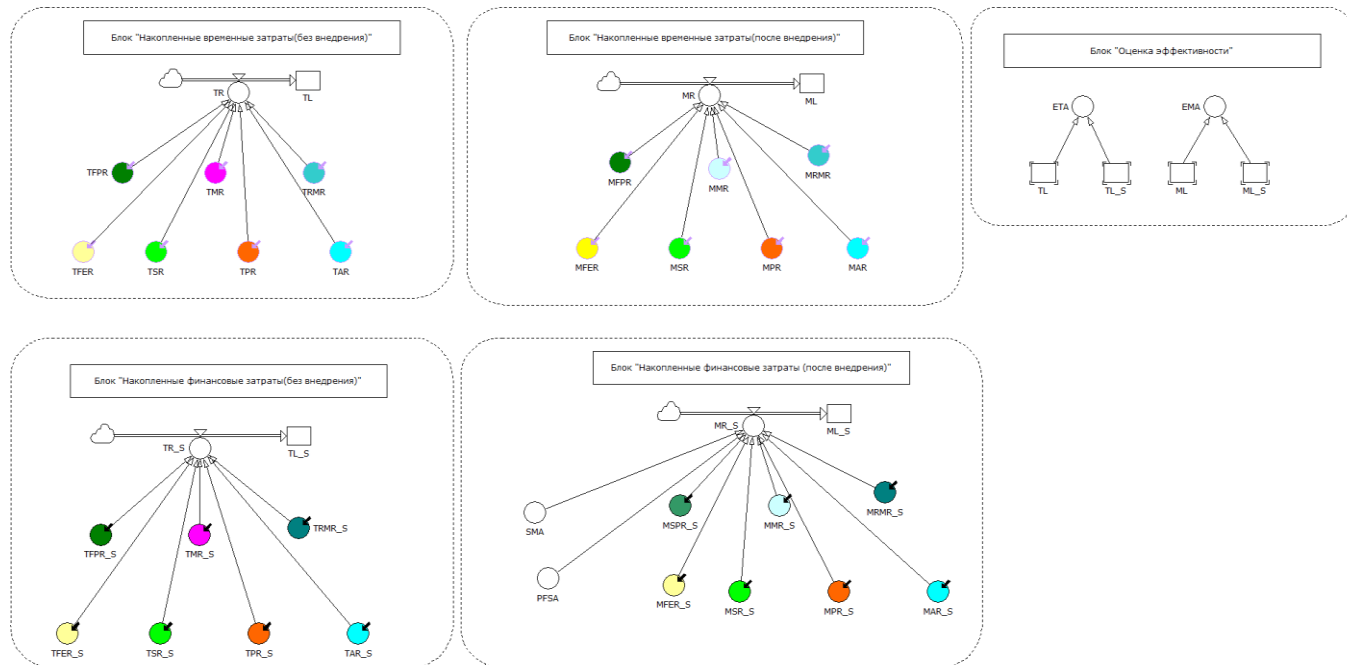


Рис. 10. Общий вид подмодели «Оценка эффективности»

Ключевыми показателями для оценки эффективности были выбраны общие временные и финансовые затраты по всем бизнес-процессам в контуре полной модели бизнес-архитектуры деятельности промышленного предприятия при реализации проекта информатизации, и без него.

Применение сценарного подхода позволило оценить различные итоги от внедрения СППР в деятельность промышленного предприятия.

Были рассмотрены три возможных сценария:

- 1) Доля использования внутренних данных при принятии решений составляет 40% («пессимистичный вариант»);
- 2) Доля использования внутренних данных при принятии решений составляет 60% («реалистичный вариант»);
- 3) Доля использования внутренних данных при принятии решений составляет 80% («оптимистичный вариант»).

Основой для данных сценариев послужили исследования международных консалтинговых компаний Gartner и McKinsey & Company.

Период моделирования составлял 15 месяцев.

При «пессимистичном варианте» экономия временных и финансовых затрат составила 1 021 часов и 46 643,31 рублей. При «реалистичном сценарии» экономия была равна 1 525 часов и 126 284,64 рублей. При «оптимистичном варианте» – 1011,86 часов и 207 441,77 рублей.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** При моделировании были рассмотрены три возможных сценария: доля использования внутренних данных при принятии решений составляет 40% («пессимистичный вариант»), 60% («реалистичный вариант»), 80% («оптимистичный вариант»).

Результаты моделирования показали, что внедрение СППР «Умные таблицы» является обоснованным решением – при всех рассмотренных сценариях данное решение позволяет существенно экономить время на сбор и обработку данных, что способствует оперативному и обоснованному принятию управленческого решения; а также сократить финансовые расходы, связанные с применением ручного труда.

Также, немаловажно отметить, что выбранный вид СППР на основе данных предоставляет необходимый функционал для дальнейшего развития СППР и перехода к другим типам по мере модернизации существующего информационно-технического базиса промышленных предприятий, повышения квалификации персонала, перспектив, связанных с интеграцией ЛНР в состав Российской Федерации и развития технологий в целом, включая применение машинного обучения, нейросетей и т. д.

### **Список литературы**

1. Звягинцева, О.С. Разработка управленческих решений: учебное пособие / О.С. Звягинцева, О.Н. Бабкина. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. – 216 с.
2. Ершова, Н.А. Теория и практика принятия управленческих решений: учебное пособие / Н.А. Ершова, О.Б. Зильберштейн. – Москва: Российский государственный университет правосудия, 2019. – 140 с.

3. Шадиева, М.Ю. Роль управленческого учета в процессе принятия управленческих решений / М.Ю. Шадиева, Мусаева Х.М. // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – №2.
4. El Abassi Merieme et. al. A survey on the challenges of data integration // 2022 9th International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM). 2022.
5. Epie L. Data Integration: a Case Study in the Financial Services Industry // All Regis University Theses. 2021. Iss. 221.
6. Falschlunger L. et. al. InfoVis: The Impact of Information Overload on Decision Making Outcome in High Complexity Settings // SIGHCI 2016 Proceedings. 2016.
7. Белоусов, В.А. Архитектурный подход как решение современных проблем при реализации проектов информатизации на промышленном предприятии / В.А. Белоусов, В.Н. Тимохин // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений: сборник докладов международной конференции, Донецк-Екатеринбург, 22-24 апреля 2021 г. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2021. – С. 16-19.
8. Тимохин, В.Н. Современные проблемы реализации проектов информатизации на промышленном предприятии / В.Н. Тимохин, В.А. Белоусов // Тенденции развития Интернет и цифровой экономики: труды IV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Симферополь - Алушта, 03-05 июня 2021 года. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2021. – С. 78-80.
9. Садырtdинов, Р. Р. Оценка цифровизации домохозяйств в регионах Российской Федерации // Вестник Московского университета МВД России. – 2021. – №5.
10. Сравнительная оценка конкурентоспособности компаний частного и государственного секторов российской экономики на основе операционной эффективности [Электронный ресурс] / Е.А. Разумовская, Д. Воронов. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-otsenka-konkurentosposobnosti-kompaniy-chastnogo-i-gosudarstvennogo-sektorov-rossiyskoy-ekonomiki-na-osnove>
11. Форрестер, Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / Дж. Форрестер; пер. с англ., общ. ред. Д. М. Гвишиани. – Москва : Прогресс, 1971. – 340 с.
12. Акопов, А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.С. Акопов – Москва: Юрайт, 2016. – 389 с.
13. Маслова, Е.В. Имитационное моделирование в управлении инновациями: учебное пособие / Е.В. Маслова; – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. –106 с.
14. Сидоренко, В.Н. Системно-динамическое моделирование в среде POWERSIM: Справочник по интерфейсу и функциям / В.Н. Сидоренко. – М.: МАКС-ПРЕСС, 2001. – 159 с.

15. Коломыцева, А.О. Трансформация моделей системной динамики Дж. Форрестера для анализа сложных систем взаимодействия / А.О. Коломыцева, В.Н. Тимохин // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, 14 – 16 ноября 2019 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк: ДонНТУ, 2019. – С. 70-74.
16. Тимохин, В.Н. Применение системной динамики в управлении проектами / В.Н. Тимохин // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации: сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 12 – 14 ноября 2020 года, Донецк – Екатеринбург / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. – Донецк: ДонНТУ, 2020. – С. 14-19.
17. Тимохин, В.Н. Методология моделирования экономической динамики: монография. / Научн. ред. проф. Ю.Г. Лысенко. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд.», 2007. – 269с.
18. Хаммер М. Быстрее, лучше, дешевле: Девять методов реинжиниринга бизнес-процессов: перевод с английского / М. Хаммер, Л. Хершман. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 356 с.
19. Харрингтон, Д. Совершенство управления процессами / Джеймс Харрингтон; пер. с англ. А.Л. Раскина ; под науч. ред. В.В. Брагина. – Москва : Стандарты и качество, 2007. – 192 с.
20. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / Август-Вильгельм Шеер»; пер. с англ. Михайлова Н. А. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Вест : МетаТехнология, 1999. – 144 с.
21. Зараменских, Е.П. Основы бизнес-информатики : монография / Е.П. Зараменских. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2014. – 380 с.
22. Халин, В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. – 2018. – №10.
23. Зайцева, Н.В. Интеграция процессов информатизации в систему управления развитием предприятия / Н.В. Зайцева // Вестник Института экономических исследований. – 2018. – №1.
24. Безрукова, Т.А. Диагностика сильных и слабых сторон социально-экономического и инновационного развития региона: методика и результаты ее апробации / Т.А. Безрукова, С.В. Салита, О.А. Голубова, Л.В. Маркова // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2021. – Том 16. – №2.
25. Ангелина, И.А. Мировые тенденции развития предпринимательства в условиях цифровой трансформации экономики Донецкой и Луганской народных республик / И.А. Ангелина, П.Ю. Ткачук // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2022. – Том 30. – №2.
26. Zachman J. A. A Framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal. – 1987. – Vol. 26. – N. 3. – P. 276–292.
27. Zachman J. A., Sowa J. F. Extending and formalising the framework of information systems architecture // IBM Systems Journal. – 1992. – Vol. 31. – N. 3. –

Р. 590–616.

28. Spewak S. H. Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Application and Technology / S. H. Spewak, C. H. Steven. – 1ed. – New York : A Wiley-QED Publication, 1992. – 392 p.

29. Управление промышленными предприятиями: стратегии, механизмы, системы: монография / О. В. Логиновский, А.А. Максимов, В.Н. Бурков; под. ред. О.В. Логиновского, А.А. Максимова. – Москва: Инфра-М, 2022. – 410 с.

30. Управление изменениями в современных компаниях: монография / под общ. ред. Р.М. Нижегородцева, С.Д. Резника – Москва: Инфра-М, 2020. – 263 с.

31. Кудрявцев, Д.В. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян // Российский журнал менеджмента. – 2017. – Т. 15. – №2.

32. Архитектура предприятия: учебно-методическое пособие / Л.В. Яковенко. – Симферополь: Университет экономики и управления, 2020. – 174 с.

33. Зараменских, Е.П. Архитектура предприятия: учебник для бакалавриата и магистратуры / Е.П. Зараменских, Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян ; под ред. Е. П. Зараменских. – Москва : Юрайт, 2018. – 410 с.

34. Зараменских, Е.П. Основы бизнес-информатики : монография / Е.П. Зараменских. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2014. – 380 с.

35. Управление производством на промышленных предприятиях машиностроения: монография / Н.А. Воронов, Д.В. Фролов, О.Ф. Алехина; М-во образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского». – Ижевск; Нижний Новгород: Митра, 2012. – 158 с.

36. Ершова Н.А. Теория и практика принятия управленческих решений: учебное пособие / Н.А. Ершова, О.Б. Зильберштейн. –Москва: Российский государственный университет правосудия, 2019. – 140 с.

37. Системы поддержки принятия управленческих решений / М.А. Медведева, А.О. Коломыцева, А.Ю. Вишнякова, Е.А. Искра. – ЕкБ: УрФУ, 2019. – 202 с.

38. Медведков, С.А. Разработка СППР в сфере цифрового проектирования складских операций / С. А. Медведков, Т. О. Загорная // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : сборник материалов V Международной научно-практической конференции (Донецк, 2020 г.). – С. 201-205.

39. Панова, В.Л. Формирование концепции проектирования системы информационной поддержки развития бизнес-процессов предприятия // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2021. – Т. 17. – №1. – С. 25-40.

40. Ряряева, Е.С. Проблемы и перспективы разработки и применения программного обеспечения для управления рисками с позиции систем менеджмента качества / Е.С. Ряряева, А.В. Агапов // Омский научный вестник. –



2020. – №6.

41. Стельмашонок, Е.В. Программное обеспечение моделирования архитектуры управления промышленным предприятием / Е.В. Стельмашонок, Л.А. Еникеева // Петербургский экономический журнал. – 2020. – №4.

42. Граецкая, О.В. Информационные технологии поддержки принятия решений: учебное пособие / О.В. Граецкая, Ю.С. Чусова. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 130 с.

43. Прокопенко, Н.Ю. Системы поддержки принятия решений: учеб. пособие / Н.Ю. Прокопенко; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 188 с.

44. Целых, А.Н. Адаптивные информационные системы для поддержки принятия решений: монография / А.Н. Целых, Л.А. Целых, С.А. Барковский. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 231 с.

45. Qasim Abbood Mahdi Development of Estimation and Forecasting Method in Intelligent Decision Support Systems // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – №3.

46. Зарецкий, М.В. Моделирования технологических процессов сталеплавильного производства методами инженерных технологий / М.В. Зарецкий, Е.В. Соколова, П.С. Власова // Теория и технология металлургического производства. – 2019. – №3.

47. Abdullah A. M. et. al. Decision making using document driven decision support systems // International Journal of Data Science. – 2020. – №5.

48. Nahar P. Kumar D. S Data Driven DSS in Big Data Environments for power supply organization // International Journal of Applied Engineering Research. – 2017. – Vol. 12, №22. – pp. 12228-12231.

49. Brandtner P., Mayrboeck R., Zimmermann R. Data-Driven Digital Services in the Automotive Industry: Implementation in Practice, Success Factors, and Future Potential // ICEME 2022: 2022 13th International Conference on E-business, Management and Economics. – 2022. – pp. 185-191.

50. Koman G. Kubina M. Oliver Bubelíny O. Gabryšová M. Benefits of Industry 4.0 for Logistics and Decision-making of Managers // LOGI – Scientific Journal on Transport and Logistics. – 2019. – Vol. 10. №2

51. Analytics and AI-driven enterprises thrive in the age of COVID-19 [сайт] / Deloitte. – United Kingdom, 2020. – URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/analytics/us-analytics-analytics-and-ai-driven-enterprises-thrive-in-age-of-covid-19.pdf> (Дата обращения: 26.04.2023). – Текст: электронный.

52. Зуенкова, Ю.А. Управленческие паттерны: оценка с позиций доказательного менеджмента / Ю.А. Зуенкова, В.Д. Киселёв // Организационная психология. – 2022. – №12.

53. The role of internal and external data in analytics and decision-making [сайт] / Gartner. – USA, 2019. – URL: <https://gartner.com/us/content/docs/2019/the-role->

of-external-data-in-d-m.pdf (дата обращения 26.04.2023). – Текст: электронный.

54. The age of analytics: competing in a data-driven world [сайт] / McKinsey Global Institute. – 2019. (дата обращения 26.04.2023). – Текст: электронный.

55. Handbook of Research on Connecting Research Methods for Information Science Research / P. Ngulube. – South Africa: University of South Africa, 2020. – 639 p.

56. Duy-Tai Dinh Huynh V. Sriboonchitta S. Clustering mixed numerical and categorical data with missing values // Inf. Sci. №571. 2021. – PP. 418-442.

57. Research Methods: Information, Systems, and Contexts / K. Williamson, G. Johanson. – Cambridge: Chandos Publishing. 2018. – 644 p. – PP. 429-452.

58. Pachpande S. Chopade G. Categorical Data Deduplication // Arun's Data Analytics (ADA) Lab. 2022. – URL: [https://adalabucsd.github.io/papers/TR\\_2022\\_CSE234\\_CategDedup.pdf](https://adalabucsd.github.io/papers/TR_2022_CSE234_CategDedup.pdf).

59. Jinchao Ji et al. A Multi-View Clustering Algorithm for Mixed Numeric and Categorical Data // IEEE Access. 2021. №9. – PP. 24913-24924.

60. Hancock J. T. Khoshgoftaar T. Survey on categorical data for neural networks // Journal of Big Data. 2020. Vol. 7 – PP. 1-41.

61. Ladley J. Data Governance: How to Design, Deploy, and Sustain an Effective Data Governance Program / J. Ladley. – London: Academic Press. 2019. – 327 p.

62. Белоусов, В.А. Синтез процессного и архитектурного подходов при разработке систем поддержки принятия решений / В.А. Белоусов, В.Н. Тимохин // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений: сборник материалов III Международной конференции, Донецк, 29 апреля 2022 г. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2022. – С. 18-23. – EDN LLPOJB.

63. Тимохин, В.Н. СППР как прикладное решение по повышению степени информатизации и автоматизации процессов на предприятии / В.Н. Тимохин, В.А. Белоусов // Новое в экономической кибернетике. – 2023. – №1. – С. 37-53.

64. Lahti J. R. ScrumBut as an Indicator of Process Debt // 2022 48th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA). 2022. – p. 318-321.

*Поступила в редакцию 30.08.2023 г.*



УДК 334.02

**Ивашенко Даниил Богданович**

*аспирант кафедры экономической  
кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий  
национальный технический  
университет»,  
[ivashhenko.1997@mail.ru](mailto:ivashhenko.1997@mail.ru)*

**Ivashchenko Daniil**

*Postgraduate student of the  
Department of Economic  
Cybernetics, Donetsk National  
Technical University*

## **СИНТЕЗ ГИБКИХ МЕТОДОЛОГИЙ СЕМЕЙСТВА AGILE В КОНТЕКСТЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ**

### **SYNTHESIS OF AGILE METHODOLOGIES IN THE CONTEXT OF QUALITY CONTROL OF PROJECT IMPLEMENTATION**

В данной статье изложены теоретические аспекты синтеза элементов гибких методологий, относящихся к семейству Agile – Scrum и Lean, Kanban с целью повышения контроля качества на всех этапах реализации проекта. Проведен анализ принципов и особенностей данных методологий. Представлены предложения по интеграции элементов Lean, Kanban в структуру проектной методологии Scrum.

**Ключевые слова:** *проект информатизации, гибкие методологии, Agile, Scrum, «бережливое производство», Kanban, синтез методологий.*

This article outlines the theoretical aspects of synthesising elements of Agile methodologies belonging to the Agile family - Scrum and Lean, Kanban in order to improve quality control at all stages of project implementation. The principles and features of these methodologies are analysed. Proposals for integration of Lean, Kanban elements into the structure of Scrum project methodology are presented.

**Key words:** *informatization project, agile methodologies, Agile, Scrum, Lean Manufacturing, Kanban, synthesis of methodologies.*

**Постановка проблемы.** Повсеместная информатизация, ныне являющаяся мировым трендом во всех отраслях общественной жизни, обязывает организации, стремящиеся к повышению своей эффективности и удержанию стабильных позиций на рынке, интенсивно внедрять процессы информатизации в свою деятельность.

Изменчивость среды – как внешней, так и впоследствии внутренней, обязывает проектные команды оперативно реагировать на всех этапах реализации проекта информатизации.

Однако, немаловажным вопросом становится не только выбор такого подхода к управлению проектом, который обеспечит достаточную гибкость, но и контроль за качеством реализации.

Методология Scrum позволяет обеспечить гибкость и итеративность реализации проектных задач, однако вопрос оптимизации и повышения эффективности проектных команд является мало проработанным.

Альтернативой с упором на минимизацию потерь и оптимизацию является метод Lean и Kanban, однако существенным минусом данных подходов является их ориентированность на непрерывное потоковое производство и недостаточная проработанность вопросов тайм-менеджмента.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Анализ различных подходов в управлении уделяли внимание такие зарубежные и отечественные учёные как Э. Стеллман, Дж. Грин, Э. Скотчер, Дж. Сазерленд, Р. А. Андреева, О. Ю. Синяева, И. М. Сидельникова, Е. Г. Ишкина, В. Дубицкий, Т. Стенченко и другие.

Однако вопрос детальной проработки интеграции принципов Lean/Kanban в методологию Scrum в отечественной и мировой практике является актуальным и нуждается в дальнейшей проработке.

**Цель исследования.** Целью данной статьи является анализ принципов Kanban и Lean и интеграция лучших решений данных методов в методологию Scrum с целью повышения эффективности контроля качества реализации проекта по данной методологии.

**Изложение основного материала.** В современном мире процессы информатизации охватывают практически все сферы общества: науку, культуру, инноватику, проект-менеджмент, экономическими отношениями и другие. Глобальная интеграция информационно-технологических систем в управлении на предприятиях, государственном управлении является мировым трендом [1].

На данный момент информационно-технологического развития общества развитие и имплементация современных технологий приобретает важнейшее значение при обеспечении конкурентоспособности экономической политики государства, повышении уровня жизни граждан, улучшение профессионально-методологических и профессионально-прикладных навыков персонала и т.д.

На данном этапе информационные технологии занимают весомую часть процесса деятельности компаний, в результате чего произошел переход от функционально-ориентированного подхода к процессно-ориентированному подходу при руководстве предприятием [2].

Данный переход стал причиной, из-за которой внедрение процессов информатизации приобрела актуальный статус для компаний, стремящихся развить свою деятельность. Процессы информатизации предоставляют возможность более рационально и эффективно регулировать работу путем автоматизации тех процессов, которые затормаживали принятие решений.

Уровень информационно-технологического обеспечения среды руководства компании определяет её качество, т.е. развивает возможности конкурентоспособности на рынке, позволяет наблюдать и изучать современные тренды рынка, позволяет улучшить качество товаров и услуг и т.д.

Максимальная эффективность от внедрения современных информационно-технологических систем достигается путем модернизации управления предприятия. Именно на данном уровне находятся ответственные

за принятия наиболее важных решений для предприятия лица. Чтобы достигнуть максимальной эффективности требуется грамотное внедрение процессов информатизации. Для этого необходимо проводить внедрение по таким этапам [3]:

Этап I. Анализ существующего процесса.

Этап II. Разработка управленческого плана.

Этап III. Разработка модели целевого процесса информатизации.

Этап IV. Экспериментальное внедрение процесса информатизации в архитектуру предприятия.

Этап V. Оптимизация экспериментального внедрения.

Этап VI. Повторное внедрение с учетом внесенных корректив.

Этап VII. Координация процесса.

Внедрение процессов информатизации необходимо начинать с анализа существующей информационно-технологической системы компании путем эмпирических и экспертных методов оценить существующий уровень информатизации целевого процесса предприятия. В том случае, когда целевой процесс предприятия находится на высоком или среднем уровне, то данный процесс претерпевает незначительную модернизацию. В случае, если целевой процесс предприятия находится на низком уровне, то требуется полная реорганизации и разработка нового процесса.

На втором этапе разрабатывается управленческий план, в котором определяются сроки проекта, его главные цели и задачи, его размер.

На третьем этапе происходит разработка модели информатизации целевого процесса, в результате чего на четвертом этапе происходит экспериментальное внедрение нововведений.

Пятый этап характеризуется инициацией оптимизации экспериментального внедрения, после чего, на шестом этапе, проходит внедрение модернизированного продукта в архитектуру предприятия.

Завершающая стадия внедрения – координация целевого процесса.

Следовательно, внедрение процессов информатизации в архитектуру предприятия – это комплекс взаимосвязанных бизнес-процессов, с общей целью упрощения внедрения целевого процесса и дальнейшего повышения уровня информатизации.

Внедрение процессов информатизации на промышленных предприятиях происходит посредством реализации проектов информатизации.

Область знаний «Управление интеграцией проектов» включает все пять групп процессов [4, с. 17]:

- Инициация;
- Планирование;
- Исполнение;
- Управление и контроль;
- Завершение.

Результаты процесса «Инициация» являются входом процесса

«Планирование». Так же, как и результаты процесса «Управление и контроль» являются входящей информацией для процесса «Завершение».

Интеграция проектов информатизации заключается во взаимосвязи блоков процессов и входящей в них информации, которая обеспечивает постоянный и комплексный подход к управлению проект-менеджментом.

Основная цель интеграции проектов информатизации – достижение эффективного взаимодействия процессов управления, гарантирующих достижения общих целей. Интеграция проекта обязует все процессы управления проекта быть выстроенными и связанными между собой с целью облегчить их координацию [5].

Стартовой позицией проект-менеджмента является процесс инициации – заключение договора с заказчиком, либо согласования условия договора с ним [6].

На этапе инициации менеджер и заказчик определяют цели, задачи, сроки и желаемый результат проекта. Далее, определяются ресурсы, необходимые для реализации проекта, формируется рабочая команда, формализуются документация, требуемая для управления проектом. На этом процесс инициации завершается, и переходит к процессу планирования – этап, на котором разрабатывается управленческий план проекта. В основном, первоначально составляется общее расписание договора, соответствующее этапам, прописанным в договоре. В дальнейшем, проводится детализация плана [7].

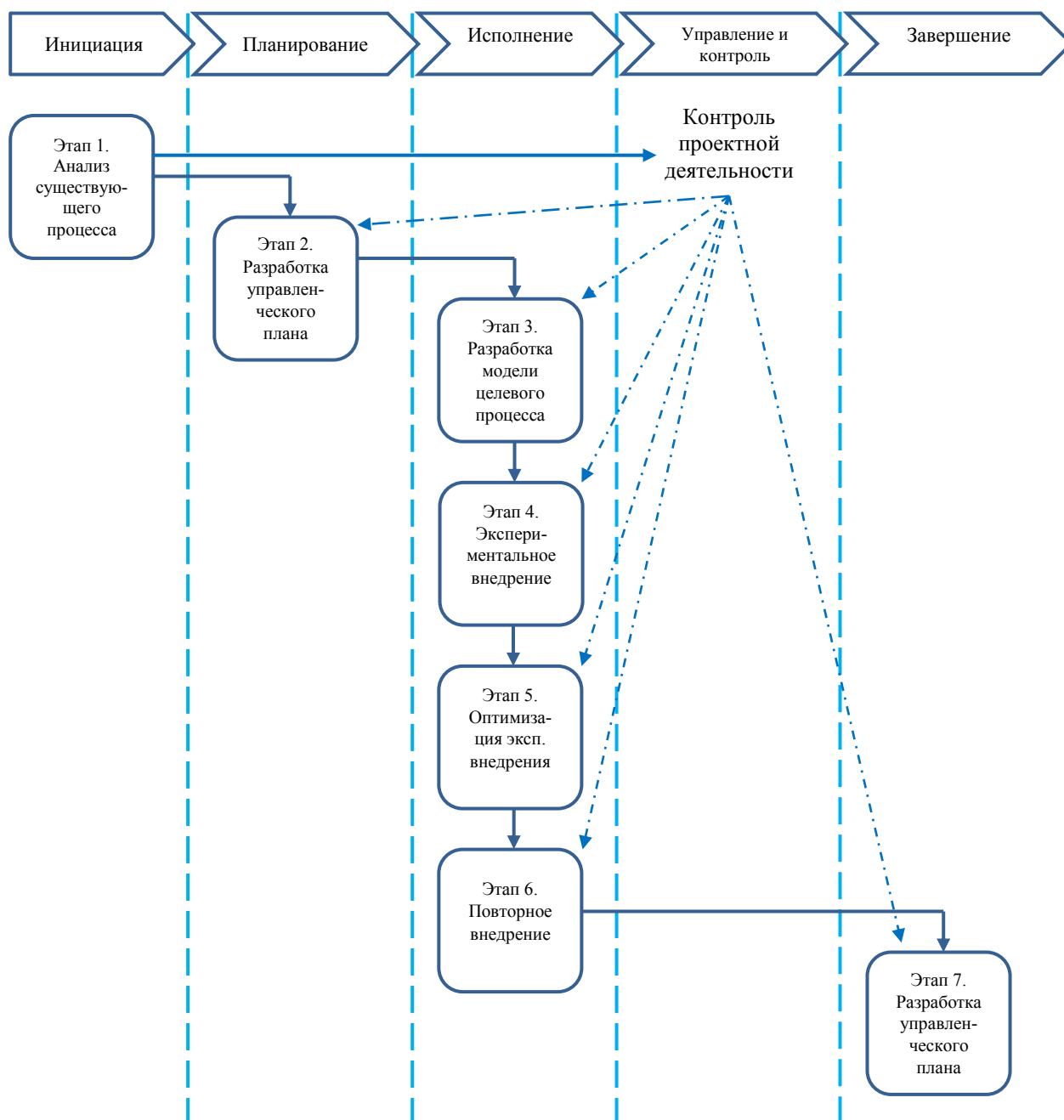
Завершение разработки управленческого плана инициирует старт процесса выполнения проектных работ. В процессе выполнения работ управленческий план неоднократно уточняется, претерпевает изменения в зависимости от влияния внешних факторов. Данный фактор обуславливает необходимость интеграционного взаимодействия процесса планирования с другими процессами проекта информатизации [6; 8].

Организация процессов блока «Исполнение» зависит от применяемой методологии управления проекта.

Процесс «инициация» даёт старт ещё одному процессу – контролю над всей проектной деятельностью, включая все процессы управления проектом, то есть, процесс контроля интегрирован со всеми блоками процессов. Следовательно, результатами процесса контроля являются решения, которые воздействуют на планирование, изменения процесса реализации работ и процедуры закрытия проекта.

Процесс завершения формализует приём-сдачу завершённого проекта информатизации, готового к использованию. Успешная сдача проекта инициализирует закрытие проекта, что включает в себя финансовое и организационное закрытие проекта.

На рисунке 1 приведено сопоставление этапов внедрения информационных систем с группами процессов из области знаний «Управление интеграцией проектов».



**Рис. 1. Синтез групп процессов «Управление интеграцией проектов» и этапов внедрения ИС**

Интеграцию проекта обеспечивают три основных документа проекта [6].

Интеграция проекта основана на трёх основных документах:

- Устав проекта, включающий в себя описание содержания проекта, подлежащего дальнейшему обновлению информации и корректировке в процессе разработки управленческого плана;
- Определение проекта, содержащее описательную часть работы, необходимой к выполнению, и результаты, получаемые при завершении проекта;

– План управления, содержащий описательную часть реализации разработки и интеграции проекта информатизации.

План проекта имеет самую чёткую и полную детализацию в сравнении с другими видами документов.

Таким образом, процессы из группы «Управление и контроль» («Контроль проектной деятельности») оказывают влияние на все остальные этапы внедрения, и являются непрерывным процессом на протяжении всего проекта, в отличие от других процессов, которые условно можно разделить на этапы проекта.

Рассматривая подходы к управлению реализацией проектов информатизации, стоит учитывать ряд факторов, обуславливающих требования к оперативному реагированию на изменения как во внешней среде, так и обуславливаемые ими изменения во внутренней. Таким образом, проектное управление должно соответствовать критериям гибкости, что не может обеспечить жёстко регламентируемая «каскадная» модель, также известная как Waterfall [9].

Гибкие методологии (Agile) – это обобщающий термин, характеризующий набор принципов и методов, первоначально, разработки программного обеспечения, предназначение которых – быстрая и эффективная разработка, а также быстрое реагирование в изменениях в проекте [10].

Основная идея гибких методологий заключается в создании работающих продуктов и их постоянного улучшения на основании обратной связи от собственника будущего продукта [4; 10].

Схему работы по Agile можно представить в следующем виде (рис. 2):

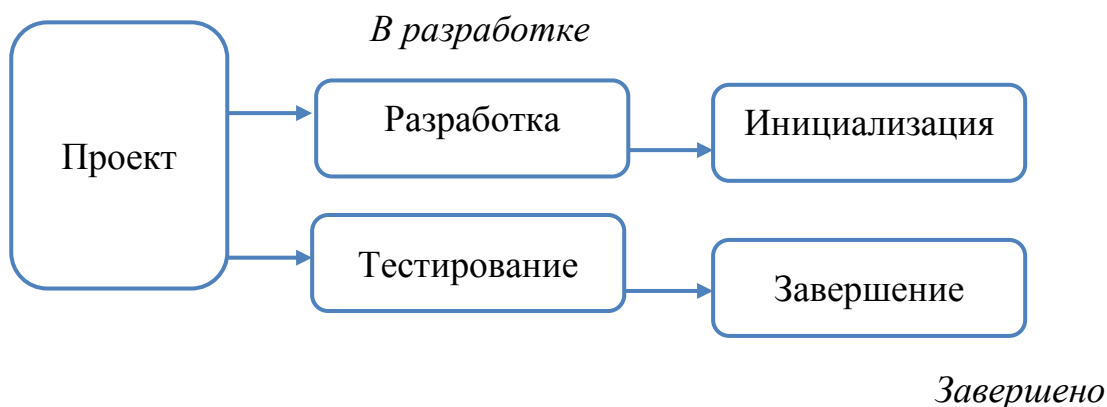


Рис. 2. Концептуальная схема работы по методологии Agile

Такие процессы проекта, как инициация и планирование реализуются для всего проекта, а последующие процессы разбиваются на отдельные подпроекты. В связи с этим, ускоряется процесс передачи результатов, которые называются инкрементами. При начале работы над следующим подпроектом в



него легко вносятся коррективы при этом не воздействуя на другие подпроекты и без больших финансовых затрат.

Основными плюсами методологии Agile являются её гибкость, быстрота и безболезненность при внесении корректив и фидбеку, получаемого со стороны пользователей производимого продукта. Данная методология подойдет для проектов от которых требуется разработка инновационного продукта при низком уровне информативности и высоком уровне неопределенности.

Основными минусами Agile являются то, что при начале работы с новым проектом обязательно разрабатывать новую систему управления, которая построена согласно принципам методологии и то, что данная методология требует для корректной работы – высокого уровня знания, упорства и большое количество административных ресурсов.

Таким образом, Agile можно представить, как набор принципов реализации проектов, согласно которому были разработаны гибкие методы управления проектами.

В ситуациях, в которых при проект-менеджменте обязательно управлять сразу несколькими составляющими проекта, такими как ресурсы, работа и время, то оптимальным методом будет Scrum [11; 12].

Методология Scrum является наиболее структурированной в Agile и наиболее соответствует принципам. В основе Scrum лежит принцип дробления проекта по спринтам, использование бэклогов и «летучек», представление инкрементов.

В 2001-м году методология Scrum была включена в Манифест Agile.

Наиболее важные части первыми реализуются в спринте (спринт в Scrum – это итерация, которая длится согласно выставленным временным рамками, в основном от 2 до 6 недель). По окончании спринта заказчик получает готовый инкремент продукта. После окончания одного спринта, начинается следующий. Команда проекта совместно с заказчиком устанавливают время, которое будет затрачено на реализацию спринта, согласно своему профессиональному уровню и особенностям проекта.

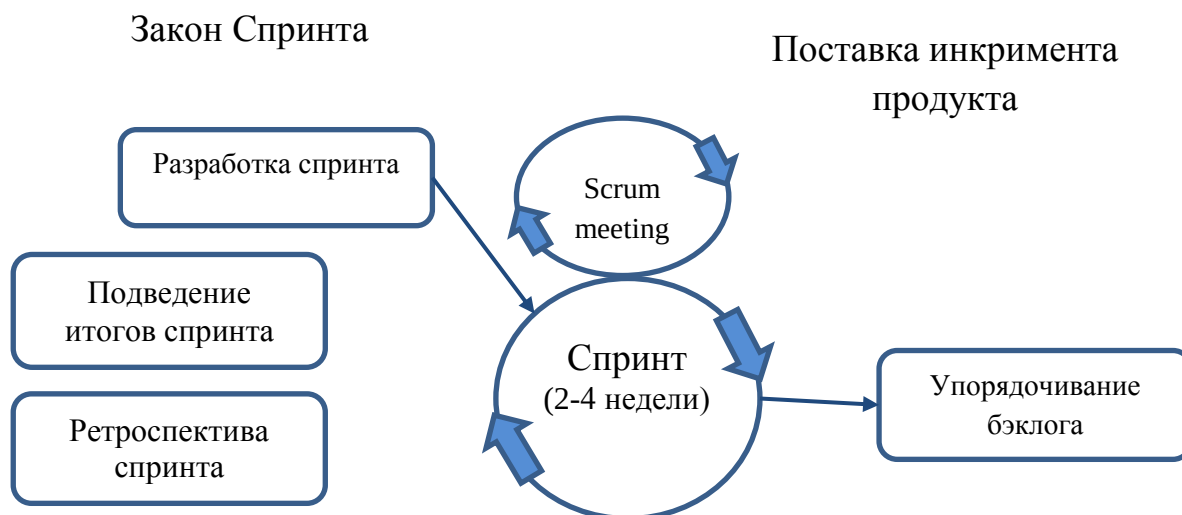
Данный метод можно представить в следующем виде (рис. 3):

Для того, чтобы убедиться в том, что проект соответствует требованиям заказчика, в начале любого спринта проходит переоценка еще не выполненной части проекта и вносятся необходимые изменения. Участие в этом принимают скрам-менеджер, команда проекта и его инициатор. Ответственность распределяется на всех участников.

Вся структура процессов управления и реализации проекта, согласно Scrum, основывается на пяти основных встречах.

Упорядочивание бэклога. Эта встреча проводится в начале любого спринта. На данной встрече вся команда проекта и его инициатор обсуждают, какие задачи уже выполнены и какие еще необходимо выполнить. В результате

этой встречи формируются задачи, необходимые для выполнения на новом этапе и оценивается результат начавшегося спринта.



**Рис. 3. Концептуальная схема работы по методологии Scrum**

Планирование спринта. Вслед за упорядочиванием бэклога, вся команда проекта принимает задачи на время наступающей работы и обсуждают способы выполнения поставленных задач. Для этого можно использовать всевозможные инструменты планирования и оценки, но обязательно, чтобы они соответствовали логике Scrum.

Скрам-митинги – это ежедневные встречи, которые проводятся в одно и тоже время. На этой встрече, команда проекта обсуждают и делятся информацией о проделанной работе. На скрам-митингах не принимаются решения и не выносятся на обсуждение проблемы. Такие встречи нужны лишь для обмена сведениями.

Подведение итогов спринта. На этом этапе созданный продукт поддается исследованию и при необходимости адаптируется. Команда проекта рассказывает о своих результатах всем заинтересованным лицам. Главной задаче при подведении итогов спринта является убеждение в том, что созданный продукт соответствует целям проекта и ожиданиям его участников.

На заключительной встрече происходит ретроспектива спринта. Данная встреча проводится сразу после окончания предыдущего, но перед началом следующего спринта. Вся команда проекта и его инициатор ставят уровень четкости и сплочённости при работе над предыдущим спринтом и делятся проблемами, которые появились в процессе работы и предлагают методы их решения. Цель данной встречи состоит в подведении итогов и в разработке

методов, согласно принципам Scrum, для повышения эффективности следующего спринта.

Основными преимуществами Scrum являются то, что он отлично применяется для проектов, в которых необходимо быстрое получение инкрементов продукта, то, что данный метод гибок к получаемому фидбеку и проблема, которые возникают в процессе реализации проекта, Scrum применяется в тех командах, в которых есть сотрудники с маленьким опытом работы, ведь его основным принципом является постоянное взаимодействие сотрудников между собой, существует возможность получать мгновенный фидбек от выполняемых работ благодаря спринтам, быстрое исправление ошибок и повышение эффективности процесса реализации проекта.

Основными минусами данного метода является то, что для корректного его применения необходимы высокие требования к команде проекта, т.к. обязательно, чтобы вся команда обладала сразу несколькими компетенциями, которые необходимы для работы эффективной над проектом, вся команда проекта обязательно должна уметь и делать работать в команде и брать на себя инициативу и ответственность, Scrum нельзя применить для разработки многих продуктов, т.к. построить здание или создать автомобиль согласно логики данного метода невозможно [8, с. 216].

Существует сложившееся мнение, что метод Scrum крайне сложен для внедрения из-за того, что в нем необходимо распределять полномочия и ему свойственна нестандартная организационная структура, однако при правильном управлении и своей гибкости данный метод всегда будет изменяться согласно возникшим проблемам и не даст работе пойти в неверном направлении.

Учитывая то, что при реализации проекта по Scrum реализация задач проходят параллельно, и в результате заказчик должен получить готовый продукт, возникает вопрос контроля качества за выпуском разрабатываемых инкрементов.

Несмотря на то, что Scrum полагается на высокую самоорганизацию проектной команды, а также ежедневные встречи-«летучки» являются атрибутом методологии, существует необходимость применения таких инструментов, которые позволяют контроля качеством продукта.

В данном контексте существует смысл обратиться к принципам таких методов как Lean и Kanban.

Lean (бережливое производство) – это методология управления бизнес-процессами предприятия, основанная на принципах устранения потерь и повышения производственных процессов [13].

Основным принципом данной методологии является поиск и устранение всех видов потерь в производственном процессе – данные потери могут быть обусловлены как дефектами в продукте, так и избыточными запасами, неэффективными перемещениями, задержками в производстве.

Lean базируется на таких принципах как [13; 14]:

Устранение потерь – устранение всех действий и использования ресурсов, которые не принесут дополнительной ценности для конечного продукта;

Создание ценности – удовлетворение потребностей клиента путём предоставления высококачественных продуктов и услуг;

Производство по требованию – создание продукта или услуги в том объёме, который востребован клиентами в данный момент;

Непрерывное улучшение – систематическое совершенствование производственных процессов, конечного продукта и услуги на основе обратной связи от клиентов и внутренних отзывов.

Методология Kanban, так же, как и Lean, берёт своё начало в компании Toyota, и была применена в 1959 году в экспериментальном режиме, а в 1962 году корпорация инициировала общий переход на данную методологию [15].

В основе методологии лежат следующие принципы [15]:

«Доска Kanban» – визуальное представление процесса, организованное в виде колонок, отражающих этапы, и карточек, отражающих задачи. Карточка перемещается между столбцами «Ожидающие», «В процессе», «Завершённые», отражая, на каком этапе в настоящее время конкретная задача.

Ограничение рабочего процесса – максимально допустимое количество задач, которые могут быть выполнены на конкретном этапе процесса. Данные ограничения позволяют избежать перегрузки процесса и повышают эффективность работы.

Pull-система – метод управления, при котором новая работа инициируется лишь тогда, когда имеющаяся работа завершена. Данный подход позволяет избежать перегрузки системы, как следствие, также повысить эффективность системы.

Недостатком Lean и Kanban в отличие от Scrum является отсутствие чётких временных рамок, и данные методы больше применимы к непрерывным циклам, например, производству, однако заложенные принципы контроля качества как устранение потерь, ограничение рабочего процесса, «доска Kanban» могут быть применимы при реализации проектов по Scrum.

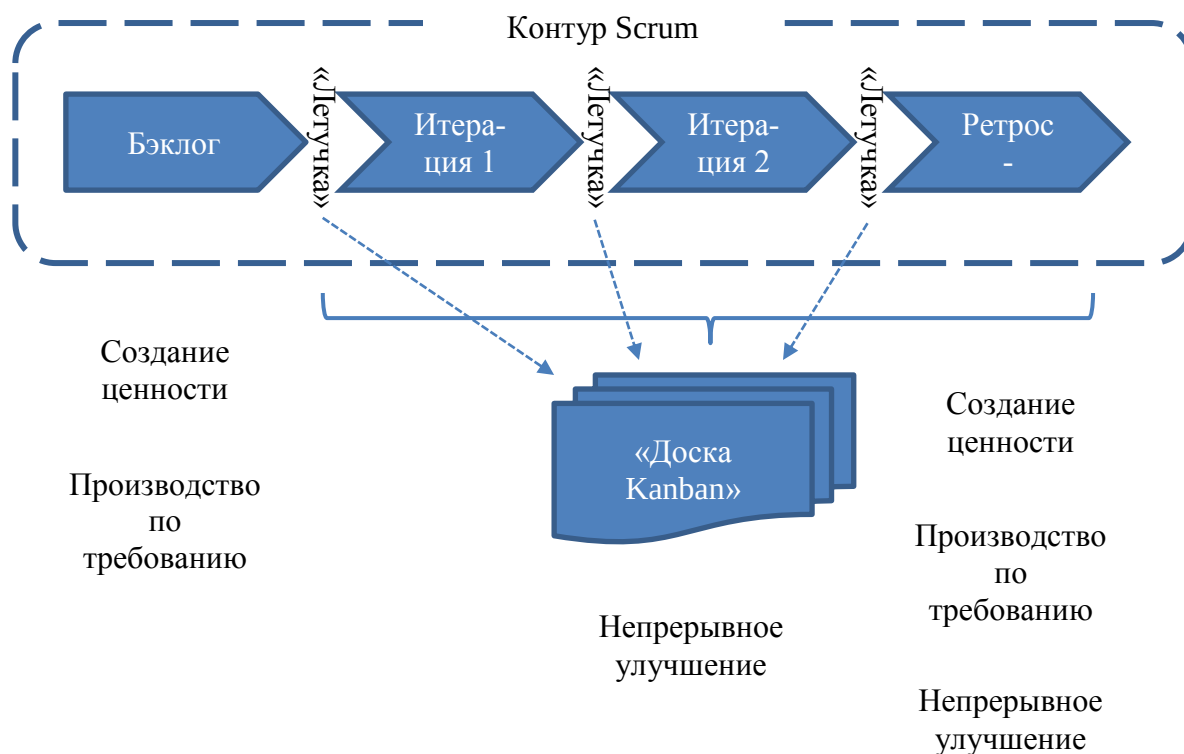
Как уже было сказано ранее, параллельная работа над компонентами инкримента продукта может привести к конфликту интересов или разногласиям между параллельно работающими членами команды.

Рассмотрим это в контексте реализации проекта разработки и внедрения программного обеспечения. Так, программист, отвечающий за написание кода программы, на протяжении итерации мог реализовать программные функции готового продукта, однако разработчик, отвечающий за интерфейс и графическую составляющую, работающий параллельно программисту, в течении итерации не подготовил соответствующие элементы интерфейса для реализации программных функций. Таким образом, часть программных функций окажется незадействованной по завершении итерации, как следствие – они не представляют ценности для конечного пользователя на данном этапе. Кроме того, технически, программист перевыполнил необходимый фронт

работ, а потраченное время на данной итерации он мог бы использовать для реализации улучшений уже готовых к использованию функций программы.

Таким образом, чёткое понимание ценности для клиента, применение принципа ограничения рабочего процесса и визуализация реального прогресса посредством «доски Kanban» позволило бы команде избежать конфликта в процессе реализации инкримента продукта.

Визуально, применение принципов Lean и Kanban при реализации проекта Scrum, представлено на рисунке 4.



**Рис. 4. Синтез принципов Lean и Kanban и метода Scrum**

На бэклоге, определяющем ход выполнения спринта, командой может быть определена конкретная ценность инкримента продукта для клиента, и как следствие – определен тот пул задач на спринт, который необходимо выполнить во избежание недо- или переработок проектной командой.

Пул задач вносится на «доску Kanban», при помощи которой каждый член проектной команды будет видеть прогресс других.

Ежедневные встречи-«летучки» позволят регламентировать выполнение работ и согласовывать их, внесённые изменения будут отражены на доске Kanban. Это позволит избежать переработок и улучшить видение финального инкримента продукта по завершении спринта у каждого из членов проектной команды, а также перераспределять рабочее время согласно поставленным задачам.

Ретроспектива спринта, помимо подведения итогов спринта, позволит обсудить фронт работ как на следующий спринт, так и обсудить пути оптимизации работ на будущем спринте.

Как можем видеть, реализация принципов Lean/Kanban не требует фундаментальных изменений в структуре проекта Scrum, и может быть внедрена в уже существующие этапы итерации.

**Выводы и перспективы дальнейшего развития.** Таким образом, лучшие решения из Lean/Kanban позволяют улучшить качество конечного продукта, реализованного по Scrum, за счёт непрерывного контроля в процессе реализации, что, как следствие, позволит сэкономить время и средства на отладку и выпуск исправлений готового продукта.

Повышение оперативности реакции на изменения без ущерба качеству продукта позволяет повысить интенсивность внедрения процессов информатизации в организациях, что, как следствие, ведёт к росту их эффективности, и выводит на новые перспективы – таких, как переход к экспоненциальным организациям [16].

### Список литературы

1. Зайцева, Н.В. Интеграция процессов информатизации в систему управления развитием предприятия / Н.В. Зайцева // Вестник Института экономических исследований. – 2018. – №3.
2. Лебедев, А.А. Информационные технологии в формировании национальной конкурентоспособности стран в мировой экономике / А.А. Лебедев, Ю.А. Савинов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2011. – №8.
3. Кузьмин, Ю.Б. Моделирование степени автоматизации иерархических систем управления на примере АСУ ТП предприятия / Ю.Б. Кузьмин // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2017. – № 6.
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами / 6 издание, Атланта, США: Project Management Institute, Inc., 2019. – 720 с.
5. Wijnands W. Transforming Education with eduScrum: Bringing Methodologies from Industry to the Classroom // Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning, 2019. – pp. 95-114.
6. Международный Стандарт по Управлению Проектами ISO 21500:2012 (Утвержден Россией, США и Евросоюзом, от 21.10.2012).
7. Халин В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. – 2018. – №10.
8. PgMP Exam Preparation and Study Guide – Second Edition/ Jean Gouix and Martial Bellec. Ванкувер, Канада: Canada Project Assistants Publishing, 2013 – 524 с.



9. Тимохин, В.Н. Архитектурный подход в управлении процессами информатизации на промышленных предприятиях / В.Н. Тимохин, Д.Б. Иващенко / Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации – BECS-2022: материалы VII Международной научно-практической конференции, 11-12 ноября 2022 г.
10. Стеллман Э. Постигая Agile / Э. Стеллман, Дж. Грин.; Москва: Манн, Иванов и Фебер, 2017. – 448 с.
11. Project Management: The Managerial Process/ Erik W. Larson, Clifford F. Gray, 7 издание. Нью-Йорк, США: Mcgraw-hill, 2017. – 563 с.
12. Лавриненко, А.Р. Инновационный Менеджмент: конспект лекций / А.Р. Лавриненко. – Новополюцк : ПГУ, 2016. – 69 с.
13. Седельникова, И.М. Методологический подход к оценке результативности концепции «Бережливое производство» в российских промышленных компаниях / И.М. Седельникова // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2022. – №2.
14. Ишкина, Е.Г. Применение LEAN-технологий на малых производственных предприятиях / Е.Г. Ишкина // Вестник Сургутского государственного университета. – 2020. – №1.
15. Канбан. Альтернативный путь в Agile / Д. Андерсон; пер. с англ. А. Коробейникова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 335 с.
16. Тимохин, В.Н. Архитектурный подход на промышленных предприятиях как переходная ступень в становлении экспоненциальных организаций / В.Н. Тимохин, Д.Б. Иващенко / Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений: Материалы IV Международной конференции, 11 апреля 2023 г.

*Поступила в редакцию 05.07.2023 г.*

## **2. БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ**

**УДК 338.46**

**Искра Елена Александровна**  
канд. экон. наук, доцент,  
зав. кафедрой экономической  
кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий  
национальный технический  
университет», [iskra\\_helen@mail.ru](mailto:iskra_helen@mail.ru)

**Iskra Elena**  
**Candidate of Economic Sciences,**  
*Associate Professor, Head of the  
Department of Economic Cybernetics,*  
Donetsk National Technical  
University

**Панова Виктория Леонидовна**  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
экономической кибернетики,  
ФГБОУ ВО «Донецкий  
национальный технический  
университет», [vlp9@mail.ru](mailto:vlp9@mail.ru)

**Panova Victoria**  
**Candidate of Economic Sciences,**  
*Associate Professor of the Department  
of Economic Cybernetics,*  
Donetsk National Technical  
University

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТОВ И ПЛАТЕЖЕЙ В СФЕРЕ ЖКХ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ПОТОКОВ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ** IMPROVEMENT OF SETTLEMENTS AND PAYMENTS IN THE HOUSING AND COMMUNAL SERVICES BASED ON THE INTEGRATION OF DATA AND INFORMATION FLOWS IN THE ENTERPRISE ARCHITECTURE

Тематика статьи обусловлена потребностью предприятий ЖКХ повысить эффективность обработки данных о расчетах потребления и оплат потребителей за жилищно-коммунальные услуги путем внедрения автоматизированной системы расчетов услуг ЖКХ. В работе исследуется необходимость совершенствования расчетов и платежей в сфере ЖКХ на основе интеграции потоков данных и информации в архитектуре предприятия. На основе применения архитектурного подхода осуществляется анализ деятельности предприятия и выявление приоритетов информатизации процесса расчетов на предприятиях сферы ЖКХ.

**Ключевые слова:** архитектура предприятия, информатизация процесса расчетов, потоки данных, услуги, сфера ЖКХ.

The topic of the article is due to the need of housing and communal services enterprises to increase the efficiency of processing data on consumption calculations and consumer payments for housing and communal services by introducing an automated system for calculating housing and communal services. The paper examines the need to improve settlements and payments in the housing and utilities sector based on the integration of data and information flows in the enterprise architecture. Based on the

application of the architectural approach, the analysis of the company's activities and the identification of priorities for the informatization of the settlement process at housing and communal services enterprises is carried out.

**Key words:** *enterprise architecture, computerization of the calculation process, data flows, services, housing and communal services.*

**Постановка проблемы.** Текущая ситуация в бизнесе такова, что во многих крупных компаниях технологии уже достигли функционального насыщения, и больше невозможно внедрять новые решения без интегрированных и системных преобразований, игнорируя риск негативного влияния на текущий уровень решений в рамках функционирующих параметров бизнеса. С другой стороны, в последние годы появились такие факторы изменений, как цифровизация бизнеса и глобальной среды импортозамещения товаров и технологий, которые существенно изменили как подход к проектированию процессов на основе сквозной и управляемой архитектуры [24]. Эти факторы значительно повысили значимость архитектурных подходов в современном управлении информационными технологиями.

Решения в области архитектуры предприятия всегда носят стратегический характер и рассчитаны на несколько лет вперед. Это связано с тем, что срок эксплуатации установленной системы составляет несколько лет, в то время как крупные проекты по созданию информационных систем длятся от нескольких месяцев до нескольких лет. Срок эксплуатации системы составляет несколько лет. Поэтому желательно, чтобы архитектура, как общая концепция не претерпевала значительных изменений в течение этого времени. Этого можно достичь, используя соответствующий архитектурный стиль и разработав лучшее архитектурное решение. В этом случае большинство изменений в бизнесе отражаются в изменениях информационной системы, а архитектура остается, по существу, неизменной.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Методологии разработки архитектуры предприятия освещены в трудах Зараменских Е.П. [12], Богомолова М.А. [4], Василина Я.И., Зайцева Н.В. [5], [11], Гриценко Ю.Б. [8], Каримов Э.Р. [13], Макареня Т.А., Быстрая Ю.С. [15], Михайлов О.В. [17], Рубенчик А.А. [20], Соломенникова Е.А. [21], Чернов А.В., Ананьин В.И., Авдошин С.М., Песоцкая Е.Ю. [23], Чернов А. [24].

Большой вклад в области исследования возможностей информатизации предприятий сферы ЖКХ внесли такие учёные, как Анисимов В.Н. [2], Васильев А.М. [6], Заглядкина Е. [10], Максимова Н.С. [16], Нечушкин К. [18], Никитин И. [19], Терлецкая К. [22], Шевлягина О. [25].

Анализ инвестиционных проектов и расчёт эффективности в своих работах осветили Акатьева М.Д. [1], Баканов М.И. [3], Волков И.М. [7], Джураев Э.Ш. [9], Лукманова И. Г. [14].

**Цель исследования.** На основе архитектурного подхода обосновать внедрение новой формы организации расчетов потребления жилищно-

коммунальных услуг. С этой целью после выявления специфики деятельности предприятий в системе информатизации и организации расчетов с ЖКХ и обоснования стратегии информатизации расчетов с потребителями для предприятий сферы ЖКХ, благодаря автоматизации управления данными, выполнить проектирование компонент функциональной архитектуры на уровне данных предприятий, разработать и провести анализ модели потоков данных предприятия, что позволит внедрить информационную систему для расчетов в сфере ЖКХ, обладающую всеми необходимыми функциями, что, в свою очередь, позволит оптимизировать множество потоков данных.

**Изложение основного материала.** Существует множество методологий построения архитектуры предприятия. На сегодняшний день в ИТ-сфере наибольшей популярностью пользуются следующие методологии:

- структура Захмана для архитектуры предприятий;
- методология TOGAF (The Open Group Architecture Framework);
- архитектура федеральной организации (FEA);
- методология Gartner.

Со ссылкой на стандарт TOGAF, архитектура предприятия должна состоять из нескольких слоев или доменов; эти слои в TOGAF называются рекомендуемыми слоями, а их структура и описание не являются догмой. Выбор конкретных описаний, нотаций, выражений и их названий оставлен на усмотрение пользователей стандарта. На диаграмме ниже (рисунок 1) показано классическое представление архитектуры в соответствии с TOGAF.



Рис. 1. Классическое представление архитектуры [24]

Архитектура ИТ и принципы ее проектирования зависят от общего стратегического плана, бизнес-потребностей организации и общего видения роли ИТ в организации, с одной стороны, и определяют многие аспекты, такие как планы капитальных затрат и практика принятия решений в отношении гарантий жизненного цикла системы и т.д., с другой стороны. По этой причине ИТ-архитектура должна рассматриваться в связи с другими архитектурными

представлениями, в частности, бизнес-архитектурой и архитектурой приложений.

Когда компании работают над информатизацией, они регулярно решают следующий набор задач

- *анализ и проектирование архитектуры;*
- *планирование и внедрение;*
- *эксплуатация и развитие.*

На приведенной ниже диаграмме можно увидеть, какие задачи относятся к каждой группе, и соотнести их с целями вашей компании. Все эти задачи обычно возникают и выполняются в циклах, совпадающих с бизнес-циклом компании. Каждая группа содержит задачи из определенной подгруппы. Их структурные подразделения и взаимосвязи показаны на диаграмме (рисунок 2).



*Рис. 2. Задачи информатизации [24]*

Цель архитектуры данных: преодолеть разрыв между бизнес-стратегией и ее технической реализацией. Как часть архитектуры предприятия, архитектура данных должна:

- 1) Стратегически подготовить организацию к быстрому развитию продуктов, услуг и данных, чтобы она могла полностью использовать возможности бизнеса, возникающие в связи с появлением новых технологий;
- 2) Переводить потребности бизнеса в требования к данным и системам, чтобы гарантировать, что информация не будет упущена в бизнес-процессах;
- 3) Управлять сложными процессами предоставления данных и информации в рамках всего предприятия;
- 4) Обеспечить повышение согласованности между бизнес-процессами и ИТ-процессами;



5) Служить средством гибкого проведения изменений и преобразований.

Архитектура призвана обеспечить ценность для организаций путем оптимизации необходимых ресурсов, повышения операционной и проектной эффективности и улучшения способности организации использовать данные. Это требует хорошего проектирования и планирования, а также способности эффективно выполнять проекты и планы.

Таким образом, архитектура предприятия определяет общую структуру и функциональность систем в организации и обеспечивает общую рамочную модель, стандарты и рекомендации для архитектуры на уровне проекта. Общее видение, обеспечиваемое архитектурой предприятия, создает возможность для проектирования единой системы, которая соответствует потребностям организации и может взаимодействовать и интегрироваться по мере необходимости в систему учетной политики по стандартам РФ и повышения эффективности системы расчетов с потребителями услуг ЖКХ.

В работе на основе изучения существующих подходов к проектированию архитектуры предприятия предложена модель целевой архитектуры на уровне управления данными и видами информации с целью сокращения объема не скоординированных каналов передачи данных в условиях обеспечения роста скорости обработки входящей информации в динамике.

*Проектирование компонент функциональной архитектуры на уровне данных предприятия.*

Архитектура данных – это один из уровней архитектуры предприятия, определяющих структуру, хранение, потоки данных в системах компании.

Архитектура данных используется в организациях для:

- стратегической подготовки организации к быстрому формированию и использованию возможностей в среде передовых технологий;
- преобразования потребностей бизнеса в требования к данным и системам;
- обеспечения согласованности между информационными технологиями (ИТ) и бизнес-системами;
- управление сложным процессом передачи и представления данных в организации, чтобы они служили гибким инструментом для преобразования бизнеса и принятия решений;
- обеспечение видимости потока информации, предоставляемой пользователям и используемой в бизнес-процессах [13].

Была составлена схема расчетных операций за предоставление услуг ЖКХ (рисунок 3).

Схема работы процесса предоставления услуг компании по расчету потребления клиентами жилищно-коммунальных услуг позволила определить область обрабатываемых данных, а также какие системы участвуют в процессе, учитывая стратегию развития компании. Это необходимо для построения архитектуры данных и систем предприятия в дальнейшей работе.



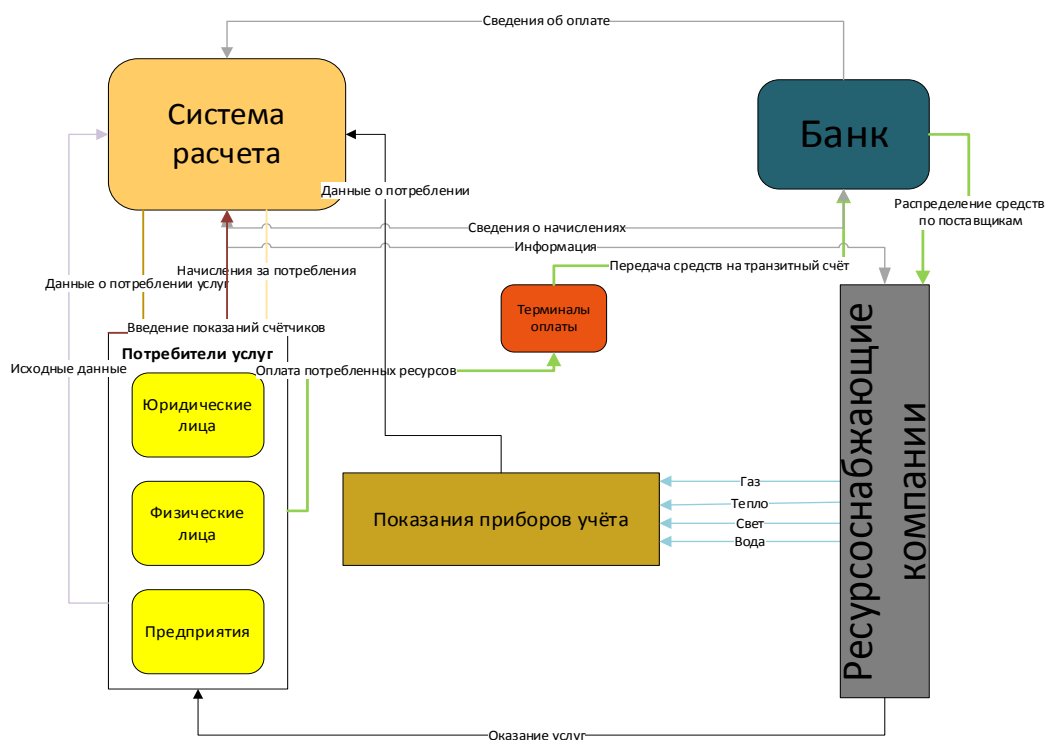


Рис. 3 Схема расчетных операций за предоставление услуг ЖКХ

В данном разделе необходимо определить целевые классы систем, обладающие потенциалом эффективного применения в функциональных компонентах для требуемой информационной поддержки; определить данные по каждому виду информации, признаки этих данных и текущее состояние рассматриваемых данных. В контексте архитектуры предприятия не рассматривается существование данных в базах данных, этим занимается непосредственно разработчик, что входит в его специализацию. Архитектура данных предполагает описание данных типа оперативных данных (ОПД) и нормативно-справочной информации (НСИ) с привязкой к классам систем. НСИ – это информация, которая может передаваться разными системами многократно, без внесения изменений. В то время как ОПД отражает факт деятельности и включает в себя уникальную информацию, создаваемую предприятием, или используется из внешних источников. Каждый вид информации может делиться на данные или оставаться под названием информации, если декомпозиция не предполагается [23].

На рисунке 4 представлена модель функциональных компонент и области их деятельности.

Данная модель будет использоваться для отображения данных и их потоков в системе предприятия. Было выделено 4 области деятельности: управление, проектирование, расчетная деятельность, а также поддержка и сопровождение. Планируется, что направление деятельности не поменяется, будет происходить все так же расчет потребления жилищно-коммунальных услуг, а соответственно функциональная модель также останется изначальной.



**Рис. 4. Функциональная модель предприятия**

При разработке архитектуры данных необходимо рассматривать именно системные классы, а не существующие информационные системы компании. Логика архитектуры заключается в том, чтобы сначала определить целевой системный класс вместе с необходимыми наборами данных, затем соотнести полученную модель с существующими информационными системами и определить судьбу последних. Выделение целевых классов систем происходит в привязке к функциональным компонентам модели деятельности предприятия. Для решения этой задачи нужно понимать функции каждого компонента [23].

В таблице 1 представлено распределение использования различных классов систем функциональными компонентами и функции, которые с их помощью выполняются. В названии класса системы главное указать назначение, нет необходимости называть общепринятыми сокращениями.

**Таблица 1. Классы систем**

| Функциональные компоненты | Функции                                                                                                                  | Класс системы                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                         | 2                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                              |
| Стратегическое управление | Контроль ключевых показателей деятельности<br>Идентификация, оценка и реагирование на риски<br>Мониторинг качества услуг | BI (Business Intelligence - набор концепций, методов и технологий для сбора, обработки и анализа данных, применяемых с целью улучшения эффективности принятия бизнес-решений). |

*Продолжение табл. 1*

| 1                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Организационное управление                          | Формирование нормативно-методической документации<br>Анализ эффективности процессов<br>Управление проектами развития компании                                                                                                | ЕСМ (Управление корпоративным контентом)<br>СУП (Система управления персоналом)                                             |
| Финансовый учёт                                     | Учёт финансово-хозяйственной деятельности<br>Налоговое планирование<br>Платежи<br>Управленческий учёт и отчётность                                                                                                           | БК (Бюджетная классификация)                                                                                                |
| Управление персоналом                               | Подбор и тестирование персонала<br>Организация обучения<br>Участие в формировании команд проектов<br>Управление карьерой и мотивация<br>Кадровый учёт                                                                        | ЕСМ<br>HRM<br>(Автоматизированная комплексная система управления персоналом)<br>IM (Система обмена мгновенными сообщениями) |
| Безопасность и контроль                             | Информационная безопасность<br>Экономическая безопасность                                                                                                                                                                    | ЕСМ                                                                                                                         |
| Контроль выполнения расчётов                        | Тестирование и контроль работы системы расчётов потребления и оплат услуг ЖКХ                                                                                                                                                | СУД                                                                                                                         |
| Разработка инновационных решений                    | Анализ и предложения по совершенствованию предоставлений услуг<br>Обеспечение финансовой поддержки проектов                                                                                                                  | ЕСМ<br>BI                                                                                                                   |
| Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ                | Произведение расчетов по потреблению всех услуг ЖКХ<br>Расчет всех имеющихся у жителей льгот<br>Отчеты и выгрузка данных<br>Подготовка квитанций<br>Построение графиков потребления, начислений, оплат<br>Контроль показаний | СУД<br>IDE                                                                                                                  |
| Проверка произведенных оплат по каждому плательщику | Контроль задолженностей по оплатам<br>Проверка отображение данных об оплатах                                                                                                                                                 | ДБО (Дистанционное банковское обслуживание)                                                                                 |
| Введение персонифицированных данных в систему       | Диспетчеризация и распределение платежей<br>Внесение показаний приборов учета<br>Введение данных о клиентах                                                                                                                  | СУД<br>ДБО                                                                                                                  |

Окончание табл. 1

| 1                                                     | 2                                                                                                                                             | 3                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Составление отчетности ресурсоснабжающим организациям | Составление отчетов о потреблении, выплатах и задолженностях клиентов                                                                         | ЕСМ                                                                                    |
| Интеграция данных на сайт                             | Интеграция данных с системы расчетов и контроля потребления на веб сайт компании<br>Предоставление информации в личных кабинетах потребителей | СУД (Система управления данными)<br>Сайт<br>API (Программный интерфейс взаимодействия) |

Было выявлено 11 целевых классов систем, которые должны использоваться на предприятии. Была определена структура данных, фрагмент которой приведен в табл. 2, содержащая в себе описание видов информации, данных, соответствующих этим видам (название данных и их признаки).

**Таблица 2. Структура данных компании**

| Вид информации         | Данные                          |         |
|------------------------|---------------------------------|---------|
|                        | Название данных                 | Признак |
| 1                      | 2                               | 3       |
| 1. ИСТОРИЯ ОПЛАТ УСЛУГ | 1.1 Данные о клиенте            | НСИ     |
|                        | 1.2 Лицевой счет                | НСИ     |
|                        | 1.3 Сумма оплаты                | ОПД     |
|                        | 1.4 Вид услуги                  | НСИ     |
|                        | 1.5 Реквизиты банка             | НСИ     |
|                        | 1.6 Дата оплаты                 | ОПД     |
|                        | 1.7 Тип помещения               | НСИ     |
|                        | 1.8 Счёт на оплату              | ОПД     |
| 2. НАЧИСЛЕНИЯ          | 2.1 Данные новых показаний      | ОПД     |
|                        | 1.1 Данные о клиенте            | НСИ     |
|                        | 1.2 Лицевой счет                | ОПД     |
|                        | 1.4 Вид услуги                  | НСИ     |
|                        | 2.2 Сумма начислений            | ОПД     |
|                        | 2.3 Тариф                       | ОПД     |
|                        | 2.4 Льготы                      | ОПД     |
|                        | 2.5 Сумма задолженности         | ОПД     |
|                        | 2.6 Дата начислений             | ОПД     |
|                        | 2.7 Отчет о начислениях         | ОПД     |
| 3. ПОСТАВЩИК УСЛУГ     | 3.1 Договор                     | НСИ     |
|                        | 3.4 Данные о поставщиках        | НСИ     |
|                        | 3.2 Реквизиты поставщика        | ОПД     |
|                        | 1.4 Вид услуги                  | НСИ     |
|                        | 2.3 Тариф                       | ОПД     |
|                        | 3.5 Требования к оказанию услуг | ОПД     |

*Продолжение табл. 2*

| 1                                               | 2                                                  | 3   |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 4. ОБУЧЕНИЕ                                     | 4.1 Квалификация (документация по обучению, тесты) | НСИ |
|                                                 | 4.2 Решения о стажерах                             | ОПД |
| 5. ПОКАЗАНИЯ                                    | 2.1 Данные новых показаний                         | ОПД |
|                                                 | 1.1 Данные о клиенте                               | НСИ |
|                                                 | 5.1 Данные прошлых показаний                       | ОПД |
|                                                 | 5.2 Тип показаний                                  | НСИ |
|                                                 | 5.3 Состояние                                      | НСИ |
|                                                 | 5.4 Дата показаний                                 | ОПД |
|                                                 |                                                    |     |
| 6. ПОТРЕБЛЕНИЯ                                  | 6.1 Данные потребления                             | ОПД |
|                                                 | 1.1 Данные о клиенте                               | НСИ |
|                                                 | 1.4 Вид услуги                                     | НСИ |
|                                                 | 3.4 Данные о поставщиках                           | НСИ |
| 7. СЧЕТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ                      | 7.1 Дата установки                                 | ОПД |
|                                                 | 7.2 Дата снятия                                    | ОПД |
|                                                 | 7.3 Номер счетчика                                 | ОПД |
|                                                 | 7.4 Модель счетчика                                | ОПД |
|                                                 | 7.5 Точка учета                                    | ОПД |
|                                                 | 7.6 Размерность шкалы                              | ОПД |
|                                                 | 7.7 Кол-во зон (шкал)                              | ОПД |
|                                                 | 7.8 Дата последней гос. проверки                   | ОПД |
|                                                 | 7.9 Период гос. проверки (лет)                     | ОПД |
|                                                 | 1.1 Данные о клиенте                               | НСИ |
|                                                 | 1.4 Вид услуги                                     | НСИ |
|                                                 |                                                    |     |
| 8. ДОКУМЕНТ (распоряжения, политики, стратегии) | 8.1 Стратегия Предприятия                          | НСИ |
|                                                 | 8.2 Отчет о работе компании                        | ОПД |
|                                                 | 8.3 Решения по инновациям                          |     |
| 9. НМД (регламенты)                             | 9.1 Правила                                        | НСИ |
|                                                 | 9.2 Комментарий                                    | НСИ |
| 10. ДОКУМЕНТ (журнал о стажировках и практиках) | 10.1 Список и даты стажировок и практик            | НСИ |
|                                                 | 10.2 Результаты прохождения курса                  | ОПД |
| 11. ДОКУМЕНТ (кадровые)                         | 11.1 График работы и отпусков                      | НСИ |
|                                                 | 11.2 Личное дело                                   | НСИ |
|                                                 | 11.3 Должностные инструкции                        | НСИ |
|                                                 | 11.4 Данные сотрудника                             | НСИ |
| 12. БЮДЖЕТ (структура, данные, лимиты)          | 12.1 Статьи бюджета                                | НСИ |
|                                                 | 12.2 Данные бюджета                                | ОПД |
|                                                 | 12.3 Заработная плата                              | ОПД |
| 13. ПРОВОДКА (платежи, поступления, материалы)  | 1.1 Данные о клиенте                               | НСИ |
|                                                 | 13.1 Проводка                                      | ОПД |
|                                                 | 13.2 Реквизит                                      | ОПД |
|                                                 | 3.2 Реквизиты поставщика                           | ОПД |
| 14. АНАЛИТИКА (анализ работы компании)          | 8.2 Отчет о работе компании                        | ОПД |
|                                                 | 11.3 Должностные инструкции                        | НСИ |
|                                                 | 11.4 Данные сотрудника                             | НСИ |
|                                                 | 14.2 Решения по инновациям                         | ОПД |

Окончание табл. 2

| 1                                     | 2                                              | 3   |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|-----|
|                                       | 8.1 Стратегия предприятия                      | НСИ |
| 15. БЕЗОПАСНОСТЬ                      | 15.1 Способы устранения угроз                  | НСИ |
|                                       | 15.2 Список происшествий                       | НСИ |
|                                       | 15.3 Отчеты тестов                             | ОПД |
|                                       | 15.4 Отчеты инцидентов                         | НСИ |
| 16. ОТЧЕТЫ ПО РАБОТЕ СИСТЕМЫ РАСЧЁТОВ | 16.1 Тесты системы                             | НСИ |
|                                       | 16.2 Ошибки системы и способы устранения       | НСИ |
| 17. ИНФОРМАЦИЯ ВЕБ-САЙТА              | 17.1 Список ошибок на сайте                    | НСИ |
|                                       | 17.3 Требования к portalу                      | ОПД |
|                                       | 17.4 Требования к функциональности             | НСИ |
|                                       | 1.1 Данные о клиенте                           | НСИ |
| 18. ОТЧЕТЫ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ УСЛУГ    | 6.1 Данные потребления                         | ОПД |
|                                       | 1.1 Данные о клиенте                           | НСИ |
|                                       | 2.2 Сумма начислений                           | ОПД |
|                                       | 1.3 Сумма оплаты                               | ОПД |
|                                       | 2.5 Сумма задолженности                        | ОПД |
| 19. ЮРИДИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ            | 19.1 Реквизиты компании                        | НСИ |
|                                       | 19.2 Лицензии                                  | НСИ |
|                                       | 19.3 Отчетность                                | НСИ |
|                                       | 19.4 Аккредитация                              | НСИ |
|                                       | 19.5 Политика конфиденциальности               | НСИ |
|                                       | 19.6 Согласие на обработку персональных данных | НСИ |

Структура позволяет определить количество нормативно-справочной информации и оперативных данных, которые будут использоваться в построении целевой архитектуры данных.

Важным аспектом описания архитектуры данных является привязка данных к классам систем, в которых они обрабатываются. Это обусловлено тем, что:

1) На данном этапе разработки архитектуры уже выделены стратегические цели компании, текущее состояние деятельности, теперь нужно определить для каждого функционального компонента возможности успешного применения различных технологий.

2) Физические потоки данных следует рассматривать учитывая классы систем, чтобы иметь возможность оптимизировать «физический» трафик, и при дальнейшей разработке архитектуры систем использовать созданную концепцию классов систем для анализа состояния существующих реальных систем с выработкой решений для достижения их целевого состояния [23].

Графическое представление целевой модели данных компании (рисунок 5) позволяет эффективнее сконцентрироваться на видах данных, создаваемых в конкретных функциональных компонентах. Были распределены создаваемые и используемые данные по функциональным компонентам, определены классы систем и наличие данных на данный момент. Можно сделать вывод, что частью данных компания обладает не в полном объеме, например, данные потребления



других услуг – газа, воды, отопления, но для целевой архитектуры следует учитывать, что они будут обрабатываться, чтобы правильно подобрать решение по их управлению.

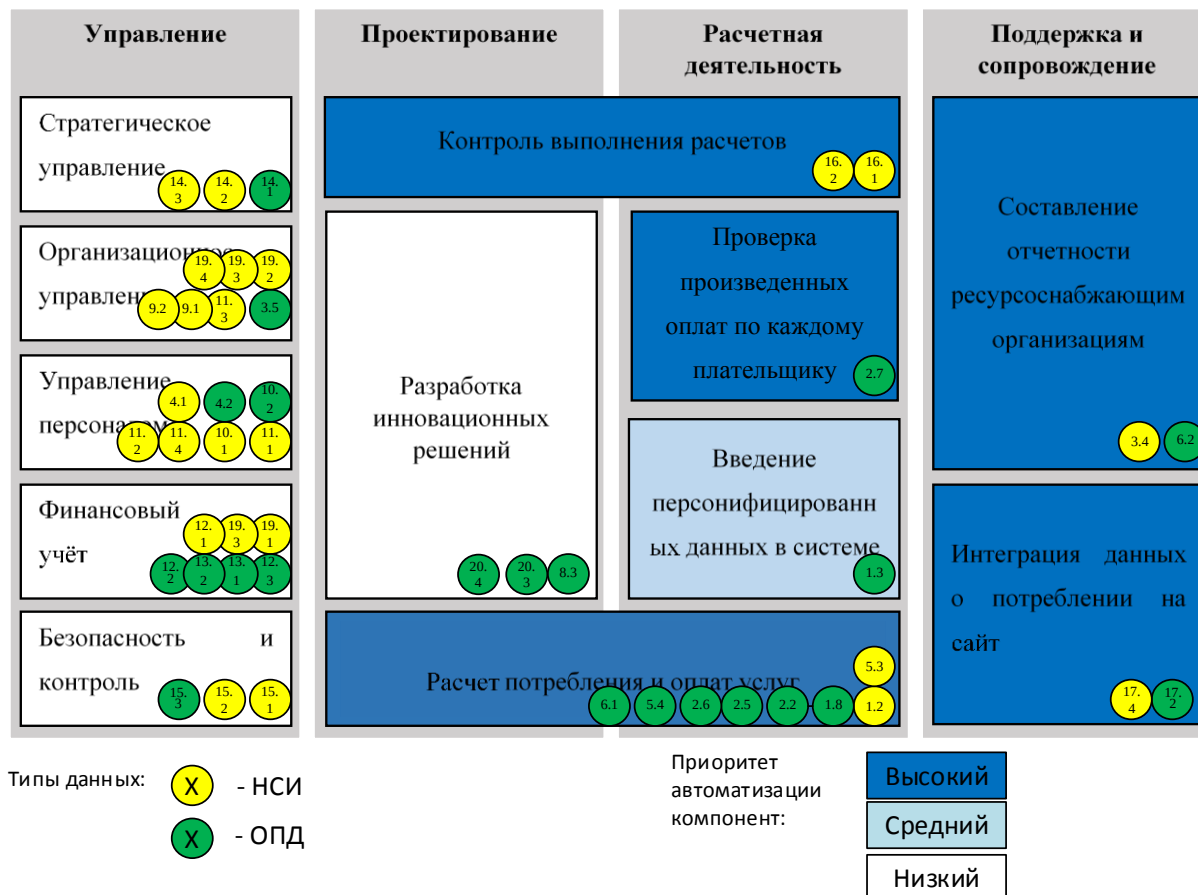


Рис. 5. Целевая модель данных компании

Графическое представление целевой модели данных (рисунок 5) показывает следующие особенности организации, предоставляющей жилищно-коммунальные услуги:

1) Количество ОПД и НСИ практически на уровне, но акцентируется внимание больше на данных, используемых для расчёта потребления услуг потребителями. Их большое количество, а значит необходимо будет принять решение по их управлению после проектирования модели потоков данных.

2) Наибольшее количество создаваемых ОПД приходится на функциональные компоненты, образующие цепочку создания ценности – расчёт потребления и оплаты услуг, финансовый учёт, составление отчетности ресурсоснабжающим организациям, интеграция данных. Это свидетельствует о высоком потенциале ценности ИТ для бизнеса компании.

3) Большое количество оперативных данных о потреблении электроэнергии хранятся за несколько лет. Так как такие данные увеличатся еще в 4 раза, необходимо принять решение по расширению хранилища данных.

Клиенты должны иметь постоянный доступ к своей статистике потребления и оплат.

Таким образом, архитектура данных позволяет приступить к формированию текущих и целевых потоков данных.

*Разработка и анализ модели потоков данных предприятия.*

Информационное взаимодействие функциональных компонент не всегда предполагает физических потоков передачи данных, поскольку использовать или редактировать информацию можно и в контуре одной системы. Физический поток данных – это передача данных из первой системы, которая является источником, во вторую систему-приёмник, что приводит к контролируемому и бесконфликтному дублированию данных.

В таблице 3 представлены существующие потоки данных, которые в случае необходимости будут подвергнуты гармонизации.

**Таблица 3. Потоки данных**

| №  | Компонент                                           |                                                       | Система          |                  | Данные                      | Масштаб | Частота | Критичность |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|---------|---------|-------------|
|    | источник                                            | приёмник                                              | источник         | приёмник         |                             |         |         |             |
| 1  | 2                                                   | 3                                                     | 4                | 5                | 6                           | 7       | 8       | 9           |
| 1  | Стратегическое управление                           | Организационное управление                            | BI               | ЕСМ              | 8.1 Стратегия предприятия   | низкий  | низкая  | средняя     |
| 2  |                                                     |                                                       |                  |                  | 8.2 Отчет о работе компании | средний | средняя | высокая     |
| 3  | Организационное управление                          | Управление персоналом                                 | ЕСМ              | СУП              | 11.3 Должностные инструкции | средний | низкая  | средняя     |
| 4  |                                                     | Финансовый учёт                                       | ЕСМ              | БК               | 2.7 Отчет о начислениях     | низкий  | высокая | высокая     |
| 5  |                                                     | Разработка инновационных решений                      | BI               | ЕСМ              | 8.2 Отчет о работе компании | средний | средняя | средняя     |
| 6  | Финансовый учёт                                     | Организационное управление                            | БК               | ЕСМ              | 19.3 Отчетность             | высокий | средняя | высокая     |
| 7  | Разработка инновационных решений                    | Стратегическое управление                             | BI               | ЕСМ              | 8.3 Решения по инновациям   | низкая  | низкая  | средняя     |
| 8  | Проверка произведенных оплат по каждому плательщику | Введение персонифицированных данных в системе         | ДБО              | Система расчёта  | 1.3 Сумма оплаты            | высокий | высокая | высокая     |
| 9  | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ                | Составление отчетности ресурсоснабжающим организациям | Система расчёта  | ЕСМ              | 1.3 Сумма оплаты            | высокий | высокая | высокая     |
| 10 |                                                     |                                                       |                  |                  | 2.7 Отчет о начислениях     |         |         |             |
| 11 | Разработка инновационных решений                    | Организационное управление                            | ЕСМ              | СУП              | 8.3 Решения по инновациям   | низкий  | низкая  | низкая      |
| 12 | Проверка произведенных оплат                        | Введение персонифицированных данных в системе         | Внешний источник | Система расчетов | 2.1 Данные новых показаний  | высокий | высокая | высокая     |

Окончание табл. 3

| 1  | 2                                             | 3                                    | 4                | 5                | 6                            | 7       | 8       | 9       |
|----|-----------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------------------|---------|---------|---------|
| 13 | Введение персонифицированных данных в системе | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ | ДБО              | СУД              | 1.3 Сумма оплаты             | высокий | высокая | высокая |
| 14 | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ          | Интеграция данных на сайт            | Система расчетов | Веб-ресурс       | 2.7 Отчет о начислениях      | высокий | высокая | высокая |
| 15 |                                               |                                      |                  |                  | 1.1 Данные о клиенте         |         |         |         |
| 16 |                                               |                                      |                  |                  | 1.3 Сумма оплаты             |         |         |         |
| 17 |                                               |                                      |                  |                  | 1.4 Вид услуги               |         |         |         |
| 18 |                                               |                                      |                  |                  | 1.6 Дата оплаты              |         |         |         |
| 19 |                                               |                                      |                  |                  | 1.7 Тип помещения            |         |         |         |
| 20 |                                               |                                      |                  |                  | 1.8 Счёт на оплату           |         |         |         |
| 21 |                                               |                                      |                  |                  | 5.1 Данные прошлых показаний |         |         |         |
| 22 |                                               |                                      |                  |                  | 5.2 Тип показаний            |         |         |         |
| 23 |                                               |                                      |                  |                  | 5.3 Состояние                |         |         |         |
| 24 |                                               |                                      |                  |                  | 5.4 Дата показаний           |         |         |         |
| 25 |                                               |                                      |                  |                  | 6.1 Данные потребления       |         |         |         |
| 26 | Интеграция данных на сайт                     | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ | Веб-ресурс       | Система расчетов | 2.1 Данные новых показаний   | высокий | высокая | высокая |

На основе таблицы 3 разрабатывается графическое представление потоков данных (рисунок 6), в котором указано взаимодействие классов систем конкретными видами данных. На рисунке 6 указывается частота и критичность потоков. Чем чаще передаются данные, тем больше шанс на возникновение ошибок, а, следовательно, эти потоки нуждаются в гармонизации.

На основе таблицы «Потоки данных» принимаются экспертные решения по гармонизации потоков – изменению потоков для достижения нетранзитивности и минимальности модели взаимодействия компонент.

В результате анализа были выявлены транзитивные потоки под номером 1, 2, 5, 7, 8, 9, 4, 10, 11, 13, в следствии чего формируются нетранзитивные потоки. Это значит, что можно обеспечить доступ к данным путем выполнения физической передачи из первой системы в последнюю, избегая систем-посредников.

Также в таблице 2 зафиксированы сведения о данных, переданных из некоторой системы-источника в систему-приёмник, но при этом у пользователя есть возможность видеть эти данные непосредственно в системе-источнике, такой информационный поток также исключается из модели потоков данных.

Была выявлена передача данных с расчётной системы на сайт. Данные потоки можно исключить, если настроить веб-ресурс как средство визуализации напрямую из системы расчётов потребления и оплат жилищно-

коммунальных услуг. Была построена таблица с целевыми потоками данных (табл. 4).

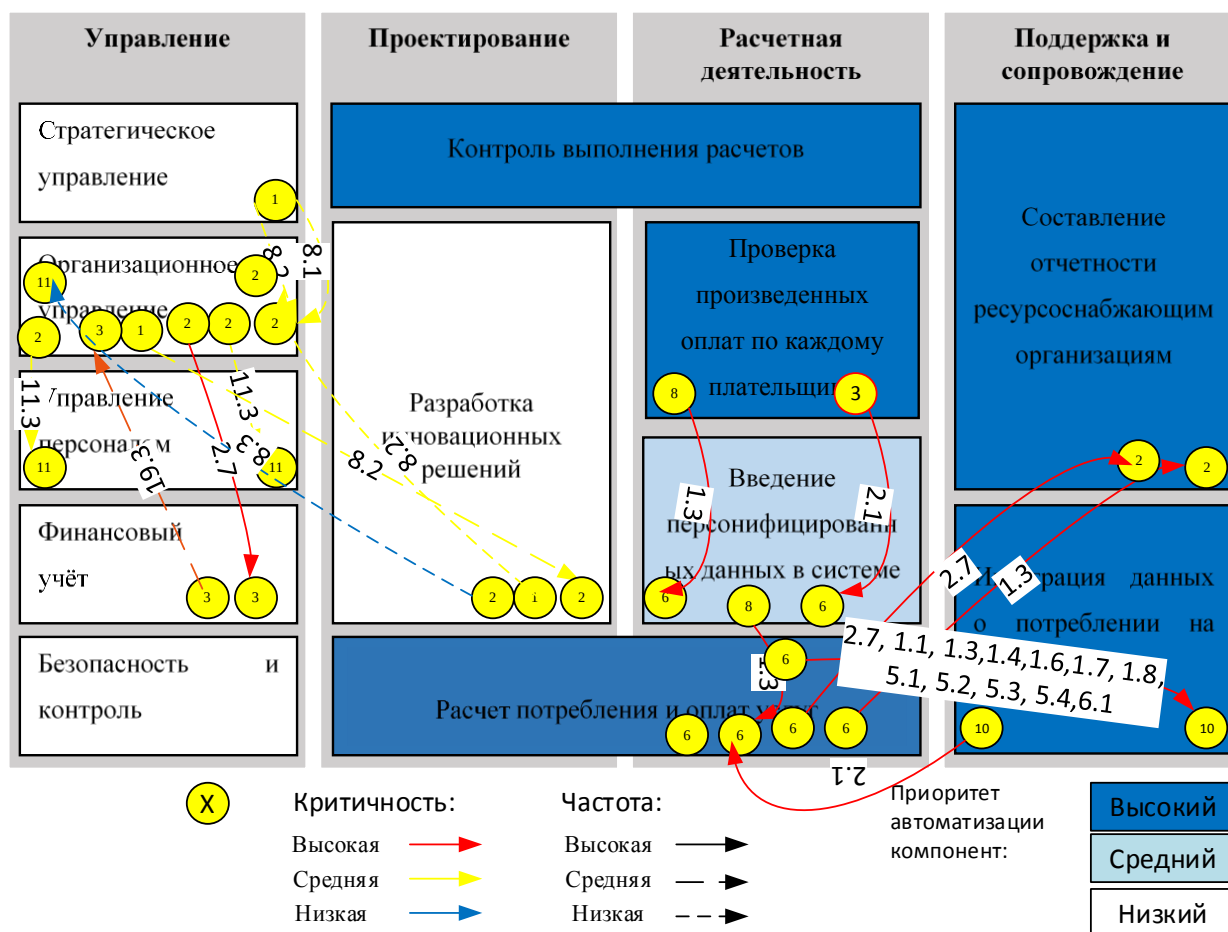


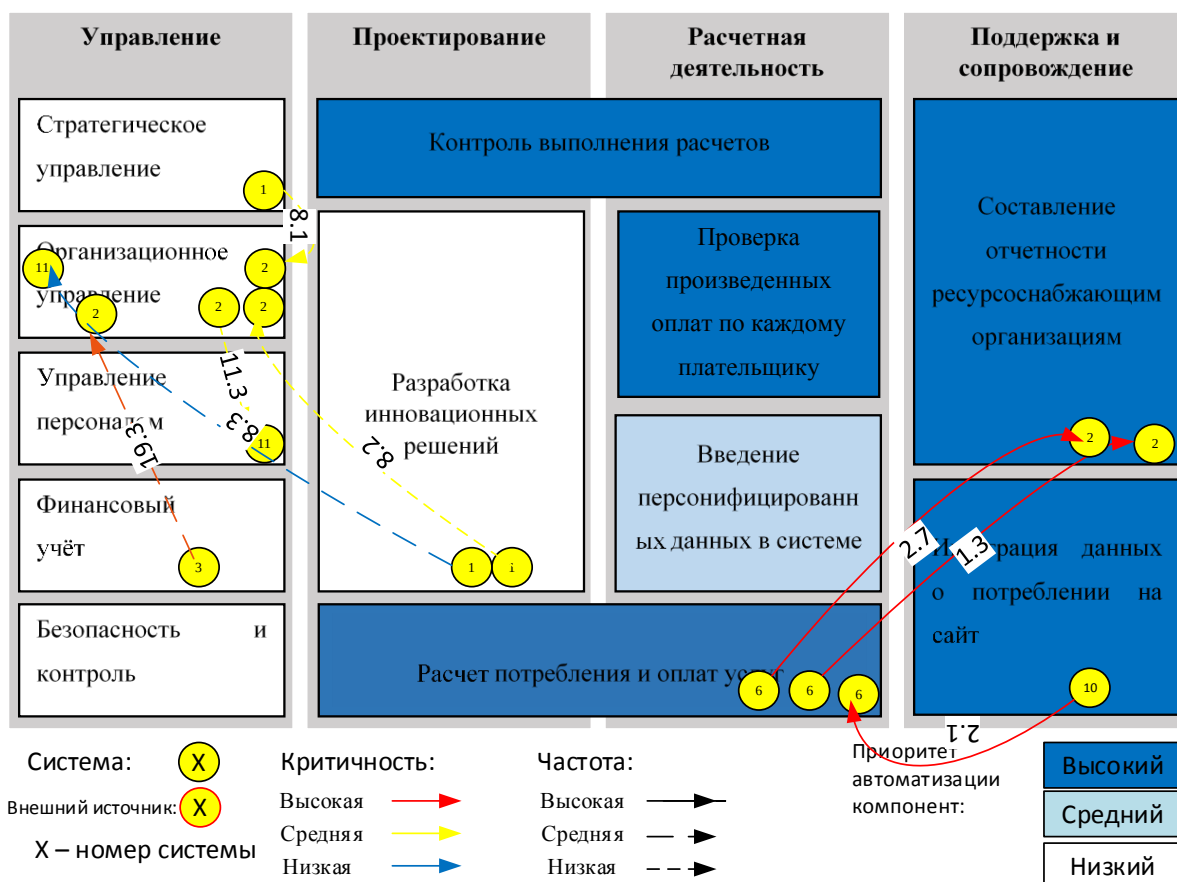
Рис. 6. Потоки данных в существующей модели

Таблица 4. Целевые потоки данных

| № | Компонент-                 |                            | Система- |          | Данные                      | Масштаб | Частота | Критичность |
|---|----------------------------|----------------------------|----------|----------|-----------------------------|---------|---------|-------------|
|   | источник                   | приёмник                   | источник | приёмник |                             |         |         |             |
| 1 | 2                          | 3                          | 4        | 5        | 6                           | 7       | 8       | 9           |
| 1 | Стратегическое управление  | Организационное управление | ВИ       | ЕСМ      | 8.1 Стратегия предприятия   | низкий  | низкая  | средняя     |
| 2 |                            |                            |          |          | 8.2 Отчет о работе компании | средний | средняя | высокая     |
| 3 | Организационное управление | Управление персоналом      | ЕСМ      | СУП      | 11.3 Должностные инструкции | средний | низкая  | средняя     |

*Окончание табл. 4*

|   |                                      |                                                       |            |     |                            |         |         |         |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----|----------------------------|---------|---------|---------|
| 1 | 2                                    | 3                                                     | 4          | 5   | 6                          | 7       | 8       | 9       |
| 4 | Финансовый учёт                      | Организационное управление                            | БК         | ЕСМ | 19.3 Отчетность            | высокий | средняя | высокая |
| 5 | Разработка инновационных решений     |                                                       | ВІ         | СУП | 8.3 Решения по инновациям  | низкая  | низкая  | средняя |
| 6 | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ | Составление отчетности ресурсоснабжающим организациям | СУД        | ЕСМ | 1.3 Сумма оплаты           | высокий | высокая | высокая |
| 7 |                                      |                                                       |            |     | 2.7 Отчет о начислениях    |         |         |         |
| 8 | Интеграция данных на сайт            | Расчёт потребления и оплат услуг ЖКХ                  | Веб-ресурс | СУД | 2.1 Данные новых показаний | высокий | высокая | высокая |



**Рис. 7. Потoki данных в целевой модели**

Все эти возможности позволят исключить множество потоков данных, что гарантирует точность расчетов, отсутствие дублирования и возникновение ошибок. При том, что количество данных при расширении сфер услуг, в связи со стратегическими целями компании, увеличатся, потоки при этом не возрастут, благодаря автоматизации управления данными. Более того, они уменьшатся из-за консолидации функций старой системы и новой, объединив в

себе обработку данных о потреблении, оплатах и возможность визуализации на сайте.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** На основе архитектурного подхода была определена специфика деятельности предприятий в системе информатизации и организации расчетов с ЖКХ и обоснована стратегия информатизации расчетов с потребителями для предприятий сферы ЖКХ. Это позволило выполнить проектирование компонент функциональной архитектуры на уровне данных предприятий, разработать и провести анализ модели потоков данных предприятия. Предложенная методика позволит внедрить информационную систему для расчетов в сфере ЖКХ, обладающую всеми необходимыми функциями, что, в свою очередь, позволит оптимизировать множество потоков данных, создаваемых в конкретных функциональных компонентах, учитывая классы систем.

### **Список литературы**

1. Акатьева, М.Д. Концептуальные аспекты менеджмента инвестиционных проектов / М.Д. Акатьева, В.А. Бирюков, П.Н. Шаронин; Моск. политехн. ун-т (Моск. политех). – М.: Московский политехн. ун-т, 2019. – 239 с.
2. Анисимов, В.Н. Цели и виды деятельности расчетных центров жилищно-коммунального комплекса [Электронный ресурс] / В.Н. Анисимов. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/10/72653/>.
3. Баканов, М.И. Теория экономического анализа: учебник для студенческих вузов / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 340 с.
4. Богомолова, М.А. Архитектура предприятия: учебное пособие / М. А. Богомолова. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 155 с.
5. Василина, Я.И. Концептуальные основы формирования информационной архитектуры предприятия: статья (621.3) / Я.И. Василина, Н.В. Зайцева; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, 2017 г. – 22 с.
6. Васильев, А.М. Разработка информационной системы эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-informatsionnoi-sistemy-ekspluatatsii-obektov-zhilishchno-kommunalnogo-khozyaistva/>.
7. Волков, И.М. Критерии оценки проектов / И.М. Волков, М.В. Грачева, Д.С. Алексанов // Институт экономического развития Всемирного банка. – М.: 2006. – 128 с.
8. Гриценко, Ю.Б. Архитектура предприятия [Текст]: учеб. пособие / Ю.Б. Гриценко. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и



радиоэлектроники, 2014. – 260 с.

9. Джураев, Э.Ш. Подготовка инвестиционного проекта: практ. рекомендации / Э.Ш. Джураев, Н.Л. Персод, Е.П. Аболенцева, А.О. Ермаков. – [Б. м.]: Издательские решения: НИИ корпоративного и проектного упр., 2016. – 182с.

10. Заглядкина, Е. 8 лучших программ для учета ЖКХ (ТСЖ, ТСН и УК) [Электронный ресурс]/ Е. Заглядкина // URL: <https://otzyvmarketing.ru/articles/8-best-accounting-software-zhkh-tszh-tsn-uk/>.

11. Зайцева, Н.В. Моделирование системы управления развитием предприятия с учётом результатов формирования модели информационной архитектуры предприятия [Текст]: статья (338.45) / Н.В. Зайцева; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, 2021 г. – 53 с.

12. Зараменских, Е. П. Архитектура предприятия: учебник для бакалавриата и магистратуры / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян; под ред. Е. П. Зараменских. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 410 с.

13. Каримов, Э.Р. Стратегия работы с данными против архитектуры данных [Текст]: статья / Э.Р. Каримов; «УГАТУ». – Уфа, 2019 г. – С. 50-53

14. Лукманова, И.Г. Управление проектами: учебное пособие / И.Г. Лукманова, А. Г. Королев, Е. В. Нежникова. – 2-е изд. – М.: Издательство МИСИ-МГСУ, 2017. – 172 с.

15. Макареня, Т.А. Архитектура предприятия: инструмент разрешения противоречий управления предприятием [Текст]: статья (65.012) / Т.А. Макареня, Ю.С. Быстрая; «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону, 2015 г. – 52 с.

16. Максимова, Н.С. Проект создания единого расчетного центра как направление реформирования системы коммунальных платежей [Электронный ресурс] / Н.С. Максимова. – URL: <https://studbooks.net/1325730/menedzhment/proekt-sozdaniya-edinogo-raschetnogo-tsentra-napravlenie-reformirovaniya-sistemy-kommunalnyh-platezhey/>.

17. Михайлов, О.В. Обзор основных элементов архитектуры предприятия [Текст] / О.В. Михайлов // Вопросы экономики и управления – 2016. – №3. – С. 151.

18. Нечушкин, К. Информационная система «ИРЦ ЖКХ» Регион [Электронный ресурс] / К. Нечушкин. – URL: [https://rcgkh.ru/files/uploads/teh.\\_predlozhenie\\_irc\\_zhkh\\_region\\_v\\_4.pdf/](https://rcgkh.ru/files/uploads/teh._predlozhenie_irc_zhkh_region_v_4.pdf/).

19. Никитин, И. Единое информационное пространство управления ЖКК [Электронный ресурс]/ И. Никитин. – URL: <https://www.vdgb.ru/blog/edinoe-informacionnoe-prostranstvo-upravleniya-zhkk/>.

20. Рубенчик А. А. Моделирование архитектуры предприятия [Текст] / А. А. Рубенчик // Information Management. – 2016. – № 6. – С. 55.

21. Соломенникова, Е.А. Архитектура предприятия и система интеллектуального управления предприятием как инструменты цифровизации бизнеса [Текст]: статья (65.012) / Е.А. Соломенникова; «Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН». – Новосибирск, 2018 г. – С. 454-456.
22. Терлецкая, К. Дистанционный расчётный центр для ЖКХ: как сэкономить на расчётах [Электронный ресурс]/ К. Терлецкая // – URL: <https://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/10312-distancionnyy-raschyetnyy-centr-dlya-zhkh-kak-sekonomit-na-raschyetah/>.
23. Чернов, А.В. Управление информатизацией предприятия с использованием архитектурных подходов. Книга 1. Формирование и оценка архитектуры предприятия [Текст]: учеб. пособие / А. В. Чернов, В. И. Ананьин, С. М. Авдошин, Е. Ю. Песоцкая – М.: Издательство АСИТЭКС, 2018. – 468 с.
24. Чернов, А. Применение архитектурного подхода в информатизации [Электронный ресурс] / А. Чернов. – URL: <https://systems.education/architecture-framework-for-informatization>.
25. Шевлягина, О. Цифровизация ЖКХ: темпы, тренды и примеры внедрения умных решений [Электронный ресурс]/ О. Шевлягина // URL: <https://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/13428-cifrovizaciya-zhkh-tempy-trendy-i-primery-vnedreniya-umnyh-resheniy/>.

*Поступила в редакцию 18.09.2023 г.*

УДК 336.71

**Косюк Владимир Алексеевич**  
канд. экон. наук, доцент, доцент  
кафедры бизнес-информатики,  
Донецкий государственный  
университет, [kosjuk53@mail.ru](mailto:kosjuk53@mail.ru)

**Kosjuk Vladimir**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Associate  
Professor of the Department of  
Business Informatics,  
Donetsk State University

**ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ  
КРИТЕРИЕВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ  
НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ И РИСКА**

**OPTIMAL DISTRIBUTION OF ACREAGE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES  
BASED ON BASIC DECISION-MAKING CRITERIA IN CONDITIONS OF  
UNCERTAINTY AND RISK**

В статье представлена специфика моделирования распределения посевных площадей сельскохозяйственных предприятий на платформе игровых матричных критериев, которые создают доказательную базу для принятия научно-обоснованных управленческих решений в условиях неопределённости и риска.

Даны рекомендации по использованию предлагаемого подхода распределения посевных площадей, которые могут иметь важное практическое значение. В отличие от стандартных подходов применения базовых критериев, когда в качестве предлагаемого решения выступает только одна стратегия или несколько лучших стратегий по разным критериям на выбор для ЛПР, в данном подходе идёт речь о выборе лучшей смешанной стратегии, где каждая стратегия имеет свою обоснованную процентную составляющую часть в общем объёме распределения посевных площадей.

**Ключевые слова:** моделирование, базовые критерии, принятие решений, теория игр, руководитель (ЛПР) матричные игры, сельскохозяйственные предприятия, игры с природой, природно-климатические факторы.

The article presents the specifics of modeling the distribution of acreage of agricultural enterprises on the platform of game matrix criteria, which create an evidence base for making scientifically sound management decisions in conditions of uncertainty and risk.

Recommendations are given on the use of the proposed approach to the distribution of acreage, which may be of great practical importance. In contrast to the standard approaches of applying basic criteria, when the proposed solution is only one strategy or several best strategies according to different criteria to choose from for the manager, in this campaign we are talking about the best mixed strategy, where each strategy has its own reasonable percentage component in the total distribution of acreage.

**Key words:** *modeling, basic criteria, decision-making, game theory, manager (LPR) matrix games, agricultural enterprises, games with nature, natural and climatic factors.*

**Постановка проблемы.** В современном мире, имеющим стохастическую форму своего развития, руководитель (ЛПР) постоянно вынужден принимать ответственные решения в условиях неполноты информации о поведении внешней среды, что, естественно, делает такие решения рискованными. Для оценки риска разрабатываются и внедряются в практику организационного управления методы поиска и принятия решений, основанные на теоретических игровых моделях, дающих ЛПР в определённой степени научно-обоснованную математическую базу для принятия таких управленческих решений.

Наиболее распространённым и практически значимым методом для выработки управленческих решений в условиях неопределённости и риска является матричный метод базовых критериев, который широко применяется в управленческой деятельности предприятий различных направлений деятельности, в том числе и в сельскохозяйственной отрасли.

Математические методы и алгоритмы, основанные на матричных играх, широко используются для решения задач математического моделирования, исследований и управления оптимальным проектированием. Сложившаяся тенденция передачи ответственности за состояние экономики субъектам федерации, в том числе и в аграрном секторе, делает особенно актуальной проблему формирования эффективной системы аграрного планирования на региональном уровне.

В статье речь идет о классической проблеме раздела территорий в сельскохозяйственном производстве, когда приходится делать выбор выделения земельных площадей под определённый вид сельскохозяйственной культуры в зависимости от природно-климатических условий. Эта задача со многими недетерминированными факторами имеет наиболее эффективную и оперативную реализацию при использовании математического аппарата игр с природой. В предположении, что природа не является разумным игроком в отличие от игроков в матричных играх, необходимо проводить исследования о научной обоснованности принятия рискованных решений для увеличения выигрыша ЛПР (1-го игрока) по сравнению с равновесными показателями матричных игр. При этом экономико-математическое моделирование должно учитывать урожайность каждой культуры, погодные условия и качество получаемого урожая. Понимая, что природа – это не разумный игрок, при необоснованном принятии решения ЛПР сельскохозяйственное предприятие может в итоге оказаться на самом дне своих минимальных показателей, так как в играх с природой нет разумного равновесного решения.

Множество базовых критериев, таких как критерии: Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Байеса – Лапласа, Гурвица и другие, в качестве решения предлагает для ЛПР только одну наиболее приемлемую в сложившейся игровой ситуации с природой (внешней средой) стратегию, для которой риск принимаемого

решения наиболее обоснован. С учётом того, что сельскохозяйственные предприятия России почти всюду являются зоной рискованного земледелия и не занимаются посевом только одной сельскохозяйственной культуры, такая постановка решения проблемы неактуальна для сельскохозяйственных предприятий России. Поэтому задача состоит в том, чтобы получить приемлемое решение данной проблемы для всего комплекса сельскохозяйственных культур, которые выращивает сельскохозяйственное предприятие.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Проблемами принятия решений в условиях неопределённости и риска занимаются многие учёные, среди которых особенно хотелось бы отметить работы Р.Д. Ауманна, А.К. Диксита, Г.В. Колесника, В.Н. Колокольцова, В.В. Мазалова, Д.Ф. Нэша, Л.А. Петросяна, В.В. Рычкова, А.В. Сигала, А.Ю. Челнокова, Н.А. Ященко, Л.С. Шепли. Ряд учёных, работы которых посвящены указанному направлению исследования, являются лауреатами Нобелевской премии по экономическим наукам.

Несмотря на большой авторитетный перечень научных публикаций по вопросам применения обоснованных управленческих решений в условиях неопределённости и риска, остаётся место для уточнения некоторых позиций по эффективности применения данных исследований.

**Цель исследования.** Предложить методику обоснования оптимального распределения земельных площадей для посева сельскохозяйственных культур с использованием базовых критериев принятия решений в условиях неопределённости и риска, когда для ЛПР рекомендуется не одна, а смешанная стратегия распределения земельных угодий.

Объектом исследования является предприятие ООО «ЗАРЯ» Старобешевского района Донецкой Республики, которое специализируется на выращивании зерновых культур и обеспечении молочного скота кормами. По размеру ООО «ЗАРЯ» можно отнести к категории мелких, так как среднегодовая численность работников составляет до 100 человек.

**Изложение основного материала.** Для уточнения проблематики исследования и лаконичности изложения материала рассмотрим на примерах упрощённую версию данной проблемы, когда руководство ООО «ЗАРЯ» использует только четыре возможных стратегии предприятия. Обозначим эти стратегии:  $q_1$  – выращивать пшеницу (засухоустойчивая культура),  $q_2$  – выращивать горох (влаголюбивая культура),  $q_3$  – выращивать овес (влаголюбивая культура),  $q_4$  – отводить земли под пастбища. Затраты на выполнение намеченных планов зависят от состояния погоды, в частности от количества осадков, которые можно условно разделить на четыре стратегии природно-климатических условий:  $s_1$  – сильные осадки,  $s_2$  – умеренные осадки,  $s_3$  – малоинтенсивные осадки,  $s_4$  – сухой сезон.

В таблице 1 представлена матрица условных показателей прибыли с 1 га

земельных угодий (в тыс. рублей).

Задача заключается в определении варианта распределения земельных угодий, который является практически реализуемым для получения максимальной выгоды в условиях непредсказуемого поведения погодных условий и внутренних ресурсов для реализации намеченных целей.

**Таблица 1. Исходная матрица прибыли (в тыс. руб.)**

|       | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $s_4$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $q_1$ | -10   | 50    | 45    | 25    |
| $q_2$ | 25    | 30    | 20    | 0     |
| $q_3$ | 20    | 15    | 10    | -15   |
| $q_4$ | 10    | 15    | 15    | 5     |

По некоторым вариантам предлагаемой методики в начале исследования предположим наличие закона распределения вероятностей стратегий природно-климатических условий согласно наблюдениям за метеоусловиями за предшествующие годы. Обозначив вектор вероятностей этого закона соответственно:  $p=(p_1, p_2, p_3, p_4)$  для наступления вектора климатических условий  $s=(s_1, s_2, s_3, s_4)$ . Саму платежную матрицу прибылей обозначим как  $A$ , а её элементы  $a_{ij}$ , где  $i$  - номер стратегии игрока №1 (ЛПР), а  $j$  – номер стратегии игрока №2 (Природы). Обе нумерации изменяются от 1 до 4.

Для полноты исследования на первом этапе исследования рекомендуется определение точки равновесия ( $q^*, p^*$ ) и цены игры  $V$  для данной матрицы. Сначала определим границы, в которых находится цена игры, т.е. определим нижнюю  $\underline{V}$  и верхнюю  $\bar{V}$  цену игры.

$$\underline{V} = \max_i \min_j A = \max_i \begin{pmatrix} -10 \\ 0 \\ -15 \\ 5 \end{pmatrix} = 5; \quad \bar{V} = \min_j \max_i A = \min_j (25 \ 50 \ 45 \ 25) = 25 \quad (1)$$

Имеем:  $5 < V < 25$ . Следовательно, нет седловой точки в данной игре, когда равновесная ситуация реализуется только одной из стратегий игроков. Для матрицы  $A$  находим точку равновесия в смешанных стратегиях, используя теорию матричных игр.

Это решение покажет оптимальную ситуацию распределения пахотных земель под каждую из четырёх посевных культур и под пастбище, и покажет, при каком законе распределения стратегий природно-климатических условий можно использовать оптимальную ситуацию распределения пахотных земель.

Для нахождения оптимальной ситуации равновесия нашу матрицу  $A$ , согласно теории, необходимо преобразовать в строго положительную матрицу  $A_1$ , увеличив каждый член матрицы  $A$ , например, на число 20. Имеем (табл. 2):



В Excel в надстройке Поиск решения определяем точку равновесия (рис. 1, рис. 2):

Таблица 2. Строго положительная матрица  $A_1$

|       | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $s_4$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $q_1$ | 10    | 70    | 65    | 45    |
| $q_2$ | 45    | 50    | 40    | 20    |
| $q_3$ | 40    | 35    | 30    | 5     |
| $q_4$ | 30    | 35    | 35    | 25    |

|    | A                                         | B         | C       | D        | E | F        |
|----|-------------------------------------------|-----------|---------|----------|---|----------|
| 6  | Прямая задача линейного программирования: |           |         |          |   |          |
| 7  | q=                                        | 0,0136986 | 0,01918 | 0        | 0 | 0,032877 |
| 8  | qA=                                       | 1         | 1,91781 | 1,657534 | 1 |          |
| 9  | q*=                                       | 0,4166667 | 0,58333 | 0        | 0 |          |
| 10 | q*=                                       | 5/12      | 7/12    | 0        | 0 |          |
| 11 | V=                                        | 30,416667 |         |          |   |          |
| 12 | V=                                        | 30        | 5/12    |          |   |          |

Рис. 1. Прямая задача линейного программирования

|   | H                                           | I     | J     | K    | L | M |
|---|---------------------------------------------|-------|-------|------|---|---|
| 1 | Обратная задача линейного программирования: |       |       |      |   |   |
| 2 | s                                           | As    | s*    | s*   |   |   |
| 3 | 0,013699                                    | 1     | 0,417 | 5/12 |   |   |
| 4 | 0                                           | 1     | 0     | 0    |   |   |
| 5 | 0                                           | 0,644 | 0     | 0    |   |   |
| 6 | 0,019178                                    | 0,89  | 0,583 | 7/12 |   |   |
| 7 | 0,032877                                    |       |       |      |   |   |

Рис. 2. Обратная задача линейного программирования

Из решения видим, что цена игры для матрицы  $A_1=30^{5/12}$ , следовательно, цена игры для матрицы  $A=30^{5/12}-20=10^{5/12}=10,417$ .

Матричная игра даёт оптимальную смешанную стратегию плана распределения пахотных земель:  $q^*=(0,417; 0,583; 0; 0)$  при оптимальности климатических условий:  $p^*=(0,417; 0; 0; 0,583)$ . Т.е. оптимальный вариант распределения пахотных земель: под пшеницу – 41,7%, и под горох – 58,3% при оптимальных климатических условиях, когда с вероятностью 0,417 будут сильные осадки и с вероятностью 0,583 будет сухой сезон.

Это первый этап для анализа по принятию управленческих решений, когда происходит сравнение:

1. теоретически необходимого закона распределения стратегий природно-климатических условий для получения оптимального плана распределения пахотных земель с законом распределения, подтверждённым реальными показателями наблюдений за погодными условиями региона за предшествующие годы;

2. полученного оптимального распределения посевных площадей с расчётным вариантом, согласно предлагаемому методу.

При анализе первого этапа ЛПР:

✓ с одной стороны, не может полагаться на теоретический равновесный закон распределения земель, особенно, если он имеет существенные расхождения с наблюдаемым распределением погодных условий;

✓ с другой стороны, ЛПР понимает, что природа (второй игрок) не ведёт себя разумно для реализации своих интересов, и в этой ситуации для ЛПР возможен риск отклонения от точки равновесия для получения лучших показателей своей деятельности.

Важно ещё раз акцентировать внимание на том, что оптимальное распределение пахотных земель получено в результате решения матричной игры, когда игроки ведут себя разумно. В нашем случае оптимальное распределение пахотных земель и цена игры – это лишь ориентир, от которого отталкивается ЛПР при принятии решения. Так как отличительная особенность игры с природой состоит в том, что в ней сознательно действует только один из участников (это ЛПР), то результатом такой игры может оказаться значение игры меньше оптимального результата. Т.е. ЛПР в результате неоправданного риска может не только не превысить оптимальный показатель матричной игры, но значительно ему проиграть.

Продолжим изложение предлагаемой методики на результатах примера, полученных на первом этапе исследования. Сразу отметим, что, во-первых, оптимальная стратегия первого игрока  $q^*=(0,417; 0,583; 0; 0)$  не может удовлетворять ЛПР, так как он должен принимать решение о распределении земель под посев всех четырёх культур, а не двух. Во-вторых, приняв решение, например, о равномерном распределении земель под посев всех четырёх культур, т.е. когда  $q=(0,25; 0,25; 0,25; 0,25)$ , то при погодных условиях  $s_4$  (сухой сезон), умножив вектор  $q$  на 4-й столбец матрицы, получим результат

прибыли 3,75, что значительно меньше оптимальной цены игры, равной 10,417.

Поэтому на втором этапе предлагаемой методики необходимо провести математическую оценку для обоснования возможности принятия решений, связанных с риском на предмет возможных выигрышей и потерь при отклонении от равновесной ситуации.

Сама методика является результатом использования базовых критериев принятия решений в условиях неопределённости и риска. Среди них наиболее известны 9 базовых критериев принятия решений: Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Байеса – Лапласа, Гурвица, Ходжа – Лемана, Гермейера, критерий произведений, составной критерий Вальда и Байеса – Лапласа, которые широко используются в практике принятия решений в условиях неопределённости и риска для уточнения управленческих позиций. Некоторые из критериев имеют дополнительные параметры для исследования, что также обогащает доказательную базу для обоснования принимаемых решений. Но, как было отмечено в начале статьи, все эти критерии ведут обоснование для выбора только одной стратегии ЛПР. Нас же интересует распределение земельных площадей не под одну выращиваемую культуру, а распределение земельных площадей для набора всех традиционных культур, выращиваемых исследуемым сельскохозяйственным предприятием. В реализации этой цели и состоит новизна материала данной статьи.

Алгоритм данной методики состоит в следующем:

1. За основу берётся любой базовый критерий, реализация которого основана на платёжной матрице. В применении некоторых критериев нет закона распределения вероятностей внешней среды, что их определяет как критерии принятия решений в условиях неопределённости. Если в применении критерия есть закон распределения вероятностей внешней среды, то критерий определяется как базовый критерий принятия решений в условиях риска.

2. Любой базовый критерий в своей реализации, кроме составного критерия, имеет два этапа:

на 1-м этапе – платёжная матрица в результате определённых математических операций преобразуется в вектор – столбец согласно стратегиям 1-го игрока;

на 2-м этапе – в этом векторе – столбце выбирается максимальный показатель, номер которого, он же стратегия 1-го игрока, и предлагается в качестве наиболее выгодной стратегии для принятия решения ЛПР.

Согласно предлагаемой методики на этом шаге алгоритма предлагается выполнить только первый этап рассматриваемого базового критерия.

3. Проводим нормировку показателей полученного вектора – столбца, находя удельный вес каждого показателя столбца в сумме всех его показателей, что и можно рассматривать как приемлемый вариант смешанной стратегии 1-го игрока.

4. Данную процедуру проводим для всех критериев, или для тех критериев, которым ЛПР больше всего доверяет в результате накопленного опыта.

5. Сравниваем полученные результаты, и на основании опыта применения такого подхода ЛПР приходит к выводу о распределении земельных площадей под посевные культуры. Здесь степень риска может проявиться в значительном расхождении результатов по различным критериям. Если результаты расчётов по различным критериям, или по большинству из них близки, то для ЛПР это является показателем применимости, например, среднеарифметической смешанной стратегии по базовым критериям.

Рассмотрим применение данной методики на использовании некоторых базовых критериев, используя нашу матрицу  $A$ , для которой найдена цена матричной игры и оптимальная смешанная ситуация равновесия.

1. В качестве первого критерия рассмотрим критерий Вальда, который относится к самым осторожным критериям относительно риска принимаемых решений. Он вычисляет нижнюю цену матричной игры:  $\underline{v} = \max_i \min_j a_{ij}$

2. Вектор-столбец минимальных значений ранее был уже найден:

3.

$$\min_j A = \begin{pmatrix} -10 \\ 0 \\ -15 \\ 5 \end{pmatrix} \quad (2)$$

4. Для того, чтобы получить удельные веса каждой стратегии, показатели сделаем положительными, как и ранее для матрицы  $A_1$ , прибавим к

показателям вектора число 20:  $\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 5 \\ 25 \end{pmatrix}$ . Сумма показателей равна 60.

Следовательно, смешанная стратегия, обозначив её  $q_1$ , имеет вид:

$$q_1 = (2/12, 4/12, 1/12, 5/12) = (0,167; 0,333; 0,083; 0,417). \quad (3)$$

Вычислим прибыль для различных погодных условий.

Для различных условий  $s$  имеем следующий вектор прибылей:

$(12,5; 25,83; 21,25; 5)$ . Видим, что только для погодных условий  $s_4$  прибыль 5 меньше цены матричной игры 10,417. Но этот показатель всё же выше, чем 3,75, полученный при равномерном распределении площадей.

Если предположить равновозможность климатических условий, то математическое ожидание показателей полученного вектора прибылей:

$$\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 a_j = \frac{1}{4} (12,5 + 25,83 + 21,25 + 5) = 16,146. \quad (4)$$

Этот показатель выше цены матричной игры 10,417, и только если в течение всего периода выращивания культур будет засушливая погода, то прибыль будет минимальна, и равна 5.

1. Далее рассмотрим критерий Лапласа, который математически можно представить следующим образом:

$$\max_i \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \right), \text{ где } i = \overline{1, m}, \quad (5)$$

т.е. когда все погодные условия равновозможны.

2. Находим вектор математических ожиданий по каждой стратегии:

3.

$$\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 a_{ij} = \begin{pmatrix} 27,5 \\ 18,75 \\ 7,5 \\ 11,25 \end{pmatrix} \quad (6)$$

4. Сумма показателей равна 65. Следовательно, смешанная стратегия, обозначив её  $q_2$ , имеет вид:  $q_2 = (0,423; 0,288; 0,115; 0,173)$ .

Для различных условий  $s$  имеем следующий вектор прибылей:

$$(7,02; 34,13; 28,56; 9,71). \quad (7)$$

При использовании критерия Лапласа при погодных условиях  $s_1$  и  $s_4$  прибыль сельскохозяйственного предприятия будет незначительно ниже матричной цены игры, для остальных погодных условиях прибыль значительно превышает значение матричной цены игры. Математическое ожидание вектора прибылей:  $\frac{1}{4}(7,02 + 34,13 + 28,56 + 9,71) = 19,856$  – также значительно превышает значение матричной цены игры.

1. Далее проведём проверку применения предлагаемой методики на основе критерия Байеса – Лапласа, который предполагает распределение вероятностей по наблюдаемым погодным условиям  $p = (p_1, p_2, p_3, p_4)$ .

Математически критерий можно представить следующим образом:

$$\max_i \left( \sum_{j=1}^n a_{ij} p_j \right), \text{ где } i = \overline{1, m}. \quad (8)$$

2. Так как у нас нет вектора  $p=(p_1, p_2, p_3, p_4)$ , воспользуемся значениями вектора, который был получен при решении матричной игры:  $p^*=(0,417; 0; 0; 0,583)$ .

Находим вектор математических ожиданий по каждой стратегии игрока №1, работая со строго положительной матрицей  $A_1$ , и используя в Excel функцию МУМНОЖ:

$$\sum_{j=1}^4 a_{ij} p_j = \begin{pmatrix} 30,405 \\ 30,425 \\ 19,595 \\ 27,085 \end{pmatrix}. \quad (9)$$

3. Сумма показателей равна 107,51. Следовательно, смешанная стратегия, обозначив её  $q_3$ , имеет вид:  $q_3 = (0,283; 0,283; 0,182; 0,252)$ .

Для различных условий  $s$  имеем следующий вектор прибылей по матрице  $A_1$ : (30,41; 49,14; 43,99; 25,60). Убрав из этого вектора число 20, мы получаем вектор прибылей по исходной матрице  $A$ : (10,41; 29,14; 23,99; 5,60), где плохим показателем есть только прибыль 5,60 при сухом сезоне.

1. В качестве последнего критерия проведём проверку применения предлагаемой методики на основе критерия Гурвица.

Математически критерий можно представить следующим образом:

$$\max_i \left[ \lambda \min_j a_{ij} + (1-\lambda) \max_j a_{ij} \right], \lambda \in [0,1] \quad (10)$$

В этом критерии находится промежуточное решение между крайним оптимизмом и пессимизмом. В этом соотношении  $\lambda$  – весовой множитель, с помощью которого для каждой строки рассчитывается промежуточный взвешенный результат, и затем из этих результатов выбирается максимальный.

Очевидно, что при  $\lambda=1$  из данного критерия получаем критерий Вальда (крайнего пессимизма), а при  $\lambda=0$  получаем критерий крайнего оптимизма.

Выбор значения  $\lambda$  принадлежит ЛПР, что является дополнительной проблемой при принятии решений.

2. Обычно наиболее компромиссным выбором параметра  $\lambda$  является выбор  $\lambda=0,5$ .

Находим вектор значений выражения  $\lambda \min_j a_{ij} + (1-\lambda) \max_j a_{ij}$  при  $\lambda \in [0,1]$  по каждой стратегии игрока №1 по матрицей  $A$ :

$$\begin{pmatrix} -10\lambda + (1-\lambda)50 = 50 - 60\lambda \\ (1-\lambda)30 = 30 - 30\lambda \\ -15\lambda + (1-\lambda)20 = 20 - 35\lambda \\ 5\lambda + (1-\lambda)15 = 15 - 10\lambda \end{pmatrix} \stackrel{\lambda=0,5}{=} \begin{pmatrix} 20 \\ 15 \\ 2,5 \\ 10 \end{pmatrix}. \quad (11)$$



3. Сумма показателей равна 47,5. Следовательно, смешанная стратегия, обозначив её  $q_4$ , имеет вид:

$$q_4 = (0,421; 0,316; 0,053; 0,211). \quad (12)$$

Для различных условий  $s$  имеем следующий вектор прибылей по матрице  $A$ :

$$(6,84; 34,47; 28,95; 10,79). \quad (13)$$

Здесь самым плохим показателем есть только прибыль 6,84 при дождливом сезоне, которая меньше цены матричной игры 10,417.

Если предположить равновозможность климатических условий, то математическое ожидание показателей полученного вектора прибылей:

$$\frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 a_j = \frac{1}{4} (6,84 + 34,47 + 28,95 + 10,79) = 20,263. \quad (14)$$

Этот показатель выше цены матричной игры 10,417, и только если в течение всего периода выращивания культур будет только дождливая погода, прибыль будет минимальна, и равна 6,84.

Этот же алгоритм предлагаемого метода принятия решений, рассмотренный в качестве примера для четырёх критериев, можно использовать и для остальных базовых критериев.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** При демонстрации метода для четырёх базовых критериев мы получили 4 варианта смешанных стратегий для распределения посевных площадей:

1. На основе критерия Вальда  $q_1 = (0,167; 0,333; 0,083; 0,417)$ .
2. На основе критерия Лапласа  $q_2 = (0,423; 0,288; 0,115; 0,173)$
3. На основе критерия Байеса-Лапласа  $q_3 = (0,283; 0,283; 0,182; 0,252)$ .
4. На основе критерия Гурвица  $q_4 = (0,421; 0,316; 0,053; 0,211)$ .

Эти варианты распределения посевных площадей и варианты, которые несложно получить и по остальным критериям, являются отправной точкой для ЛПР при анализе и принятии ответственного решения. Самым простым выбором для ЛПР может быть взятие за основу среднего арифметического из вариантов смешанных стратегий для распределения посевных площадей. Для полученных четырёх вариантов таким вариантом является смешанная стратегия  $q_{cp} = (0,3225; 0,305; 0,10825; 0,26325)$ .

Другим вариантом выбора смешанной стратегии для применения на практике может быть определение весовых коэффициентов значимости для каждой из полученных смешанных стратегий, когда сумма весов будет равна 1. И затем, сложив компоненты взвешенных смешанных стратегий, получим смешанную стратегию для применения.

Также ЛПР для анализа должен использовать результаты матричной игры, полученные на первом этапе излагаемого метода, где в качестве

ориентира вычислена цена матричной игры и ситуация равновесия. При этом следует отметить, что некоторые критерии имеют дополнительные параметры для вычислительных процедур. Изменяя значения этих параметров, можно получать дополнительные результаты для анализа, а опыт использования данной методики сделает более обоснованным выбор наиболее приемлемого из множества получаемых результатов. С опытом применения метода распределения посевных площадей можно также перейти к модернизации критериев с параметрами, назначая параметр  $\lambda$  не только один для всех стратегий первого игрока, а учитывая специфику стратегий, сделать привязку своего параметра для каждой стратегии.

Подводя итог, отметим следующее: предлагаемая методика оптимального распределения посевных площадей сельскохозяйственных предприятий имеет важное практическое значение как один из инструментов интеллектуальной системы поддержки принятия решений.

Преимущество данной методики заключается в использовании несложного математического аппарата, которому несложно обучить управленческий аппарат сельхозпредприятий, и который особенно ценен в условиях неопределённости и риска, связанных со стохастикой поведения природных условий; научной новизне по использованию базовых критериев; широком спектре вычисляемых вариантов смешанных стратегий по разным критериям. Варианты с наиболее близкими значениями могут быть взяты ЛПР за основу принятия решений.

### Список литературы

1. Андрианова, А.А. Принятие решений в условиях неопределенности: учебно-методическое пособие / А.А. Андрианова, Р.Ф. Хабибуллин. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 25 с.
2. Кабашова, Е.В. Математическая экономика. Модуль 1. Обобщенные модели экономики: учебное пособие / Е.В. Кабашова, Э.Ф. Сагадеева; Башкирский ГАУ. – Уфа, 2013. – 69 с.
3. Кабашова, Е.В. Математическая экономика. Модуль 2. Глобальные модели экономики: учебное пособие / Е.В. Кабашова, Э.Ф. Сагадеева; Башкирский ГАУ. – Уфа, 2013. – 63 с.
4. Писарук, Н.Н. Введение в теорию игр / Н.Н. Писарук. – Минск: БГУ, 2015. – 256 с.
5. Косюк, В.А. Исследования операций: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.03.01 Экономика (профиль: математические методы в экономике). – Донецк: ДОННУ, 2022. – 205с.

*Поступила в редакцию 25.09.2023 г.*

УДК 004.383.8

**Пантелеева Ольга Гавриловна**  
канд. экон. наук, доцент, доцент  
кафедры бизнес-информатики,  
Донецкий государственный  
университет, [o.pantelieieva@donnu.ru](mailto:o.pantelieieva@donnu.ru)

**Pantelieieva Olga**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Associate  
Professor of the Department of  
Economic Cybernetics,  
Donetsk State University

**Тимофеев Пётр Олегович**  
Донецкий государственный  
университет, [petrtym@gmail.com](mailto:petrtym@gmail.com)

**Tymofieiev Petr**  
Donetsk State University

## **ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ БЛОКЧЕЙНА В КОНЦЕПЦИЮ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ СТРАХОВОЙ ОТРАСЛИ**

### **IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN IN THE CONCEPT OF THE INTERNET OF THINGS IN THE INSURANCE INDUSTRY**

В работе осуществлена постановка и решение актуальной задачи разработки блокчейн-платформы для Интернета Вещей страхового предприятия, что в ближайшем времени способно видоизменить работу в страховом бизнесе. Построена блок-схема страхового возмещения «до» и «после» внедрения IoT-платформы с блокчейном в деятельность страхового предприятия. Проведен SWOT-анализ внедрения блокчейна для IoT-платформы.

**Ключевые слова:** интернет вещей, распределенный реестр, блокчейн, страховая отрасль.

In the work, the formulation and solution of the actual task of developing a blockchain platform for the Internet of Things for an insurance company, which in the near future is capable of changing the way the insurance business works, is implemented. A block diagram of insurance compensation "before" and "after" the implementation of the IoT platform with blockchain in the activities of the insurance company was built.

**Key words:** Internet of Things, distributed registry, blockchain, insurance industry.

**Постановка проблемы.** С развитием технологий обмен деньгами происходит по сети и физический обмен перестает существовать. Осуществляется только обновление записей в базе данных, которые контролируются центральными органами, в основном банками, управляемыми государством. Для правильного проведения транзакций между двумя неизвестными сторонами необходима третья сторона, которая в случае конфликта или спора выступает как гарант между двумя контрагентами для урегулирования расчетов.

Однако, существуют проблемы, связанные с привлечением третьей

стороны для урегулирования транзакций: взимание платы за предоставляемые ими услуги; требуется время для завершения транзакции; полный контроль третьей стороны над транзакциями. Они могут признать недействительной любую транзакцию в любой момент времени для достижения своей цели; опасность существования единого центрального органа (опасность взлома или отключения всей системы).

**Анализ последних исследований и публикаций.** Построению блокчейн-систем и их внедрению в концепцию Интернета Вещей посвящены работы Дроговоз П.А. [1], Кошкина М.В. [1], Гаранина Н.А. [2], Белова В.Г. [2], Трегубова В.Н. [3], Бутерин В.Д. [4], Д. и А. Тапскотт [5], Дорри А. [6] и многие др.

Несмотря на значительное число публикаций на эту тему, количество систем построенных на комбинированных технологиях блокчейна и Интернета Вещей невелико, что можно объяснить, как кризисными явлениями и отсутствием большого количества специалистов, так и недостаточной проработкой темы и отсутствием законодательной базы для криптовалют, что усиливает недоверие.

**Цель исследования.** Целью работы является *на теоретическом уровне*: сформировать теоретические основы имплементации блокчейна в концепцию интернета вещей (IoT) в страховой отрасли; на методическом уровне рассмотреть способы внедрения блокчейна в деятельность предприятия с помощью интернета вещей.

**Изложение основного материала.** Различные технологические достижения внесли свой вклад в наш образ жизни. С быстрым развитием технологий люди переходят на автоматизированные устройства, чтобы облегчить себе жизнь. Среди всех этих технологий Интернет вещей (IoT) потенциально окажет на нас наибольшее влияние.

Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) – система физических устройств, транспортных средств, бытовой техники и других предметов, встраиваемых в электронику, программное обеспечение, датчики, приводы, которые обеспечивают связь между объектами и обмен данными. Каждая вещь становится однозначно идентифицируемой с помощью встроенной вычислительной системы и способной взаимодействовать в рамках существующей Интернет-инфраструктуры.

В XXI веке искусственный интеллект и технология больших данных генерируют невообразимое количество данных, а технология IoT поддерживает эти технологии на прикладном уровне. Технологии IoT собирают значительный объем данных через сеть датчиков. Ожидается, что к концу 2025 года в индустрии IoT будет произведено 75,44 миллиарда устройств и сгенерировано 79,4 зеттабайт данных [7].

Однако использование большего количества IoT-устройств однажды неизбежно приведет к обмену личной информацией, что ведет к

потенциальному нарушению безопасности и конфиденциальности.

IoT-устройство постоянно собирает и анализирует данные с помощью датчиков из окружающей среды. Главной особенностью устройств IoT является низкое энергопотребление. В результате устройства IoT могут быть размещены в удаленных районах для сбора и передачи данных. Применение IoT распространяется на искусственный интеллект, облака, большие данные, интеллектуальные системы, такие как умные дома и умные офисы.

К сожалению, на рынке на данный момент не существует коммерческих решений для защиты от атак безопасности, поэтому использование блокчейна является перспективной идеей.

Традиционная система Интернета вещей управляется центральным сервером, поэтому система будет отвечать за тысячи устройств. Таким образом, для такого большого объема данных система должна иметь устройство хранения, способное обработать все данные, мощную систему обработки данных, а также эффективную систему передачи данных.

После внедрения блокчейна в сетевой уровень, центрального сервера не существует, и каждый узел имеет свою собственную копию данных, которые могут обрабатываться независимо. После того как система получает параметры передачи, она сравнивает их с параметрами передачи других узлов в сети. Если они согласны, то достигается консенсус, и с помощью технологии блокчейн можно в определенной степени решить эту проблему. Кроме того, как только центральный сервер будет взломан, все данные, хранящиеся на центральном сервере, будут уничтожены. Все данные шифруются и хранятся в сети, и только участвующие узлы могут получить к ним доступ. Причем узлы сети должны быть согласованы, чтобы гарантировать, что данные не будут изменены.

Безопасность сети IoT с блокчейном устранил векторы атак, направленных на серверы приложений. Она также обеспечит конфиденциальность и целостность операций передачи данных, таких как управление устройствами и передача файлов. Для всех транзакций будет использоваться шифрование с открытым ключом, позволяющее расшифровать данные только для действительного узла-получателя. Доступность сервиса блокчейн также улучшается, выходя за рамки системы с одной точкой отказа.

Возможности распределенного реестра (РР) делают его применение привлекательным для компаний, работающих в разных областях. Самые перспективные сферы деятельности РР представлены в таблице 1.

Необходимо отметить, что не только частный бизнес занимается проблемой внедрения блокчейна в разные отрасли. Государства также инвестируют в цифровизацию и автоматизацию экономики. Анализ внедрения национальных межгосударственных программ по цифровизации экономики представлен на рисунке 1.



**Таблица 1. Возможности использования РР по сферам деятельности\***

| Сфера<br>1         | Возможности<br>2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Компании<br>3                                                                                |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Финансовая сфера   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● снижение комиссии</li> <li>● увеличение скорости транзакций</li> <li>● продажа акций компании напрямую без фондовой биржи как посредника</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NASDAQ Private Equity, Medici, Coinsetter, Augur, Bitshares, Protoshares                     |
| Страхование        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● легкое обнаружение мошенничества</li> <li>● быстрая проверка полисов и транзакций</li> <li>● использование IoT поможет автоматизировать процесс и позволить следить за состоянием застрахованных вещей в динамике</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             | Blink Innovation Limited, Bluzelle, Mphasis, Teambrella                                      |
| Голосование        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● более прозрачные выборы</li> <li>● конфиденциальность и анонимность избирателей</li> <li>● автоматизация подсчета голосов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | e-Vote, Flux, FollowMyVote, Voatz, VoteWatcher, Web3 Tech                                    |
| Музыка и СМИ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Контроль за распространением авторской музыки – авторы смогут получить то, что им причитается</li> <li>● Облегчение входа на музыкальный рынок – новые исполнители смогут получать доход</li> <li>● Краудфинансирование новых исполнителей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    | MUSE Blockchain, Revelator, UJO                                                              |
| Здравоохранение    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Возможность получения доступа к информации о болезнях пациента с любой больницы по всему миру</li> <li>● Проведение операций через Интернет</li> <li>● Отсутствие необходимости идти в больницу с помощью устройств IoT – доктор сможет получать доступ к данным пациента</li> <li>● Прозрачный мониторинг за состоянием пациента</li> <li>● Контроль за распространением рецептурных препаратов</li> <li>● Возможность получить рецепт через Интернет и т.д.</li> </ul> | Gem Health, iSolve, LLC, Patientory, PokitDok, Blockchain Health                             |
| Энергетика         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Продажа электроэнергии без посредников – снижение затрат</li> <li>● Прозрачный контроль за расходом электроэнергии</li> <li>● С помощью IoT – мониторинг использования энергии и отходов в реальном времени</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   | electriCChain, Enerchain, GridSingularity, Lo3energy, Solcrypto, Solarcoin, TransActive Grid |
| Розничная торговля | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Отсутствие необходимости в кассирах (может создать проблемы на рынке труда)</li> <li>● Контроль за качеством и происхождением продукта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Provenance, Everledger, Ascribe, Block Verify                                                |
| Цепочка поставок   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Более прозрачная работа с поставщиками</li> <li>● Облегчение расчетов по оплате и доставке услуг с помощью смарт-контрактов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Apptera, Blockverify, Luxoft, Skuchain, Wave                                                 |



Окончание табл. 1

| 1                     | 2                                                                                                                                                                                                                              | 3                                             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Частная собственность | <ul style="list-style-type: none"> <li>Онлайн регистрации земли, транспорта, домов</li> <li>Прозрачный контроль за имуществом</li> <li>Облегчение покупки-продажи имущества</li> <li>Снижение количества мошенников</li> </ul> | Provenance, Everledger, Ascribe, Block Verify |

\*Источник: [8-12]



Рис. 1. Временная шкала внедрения национальных межгосударственных программ по цифровизации экономики [1]

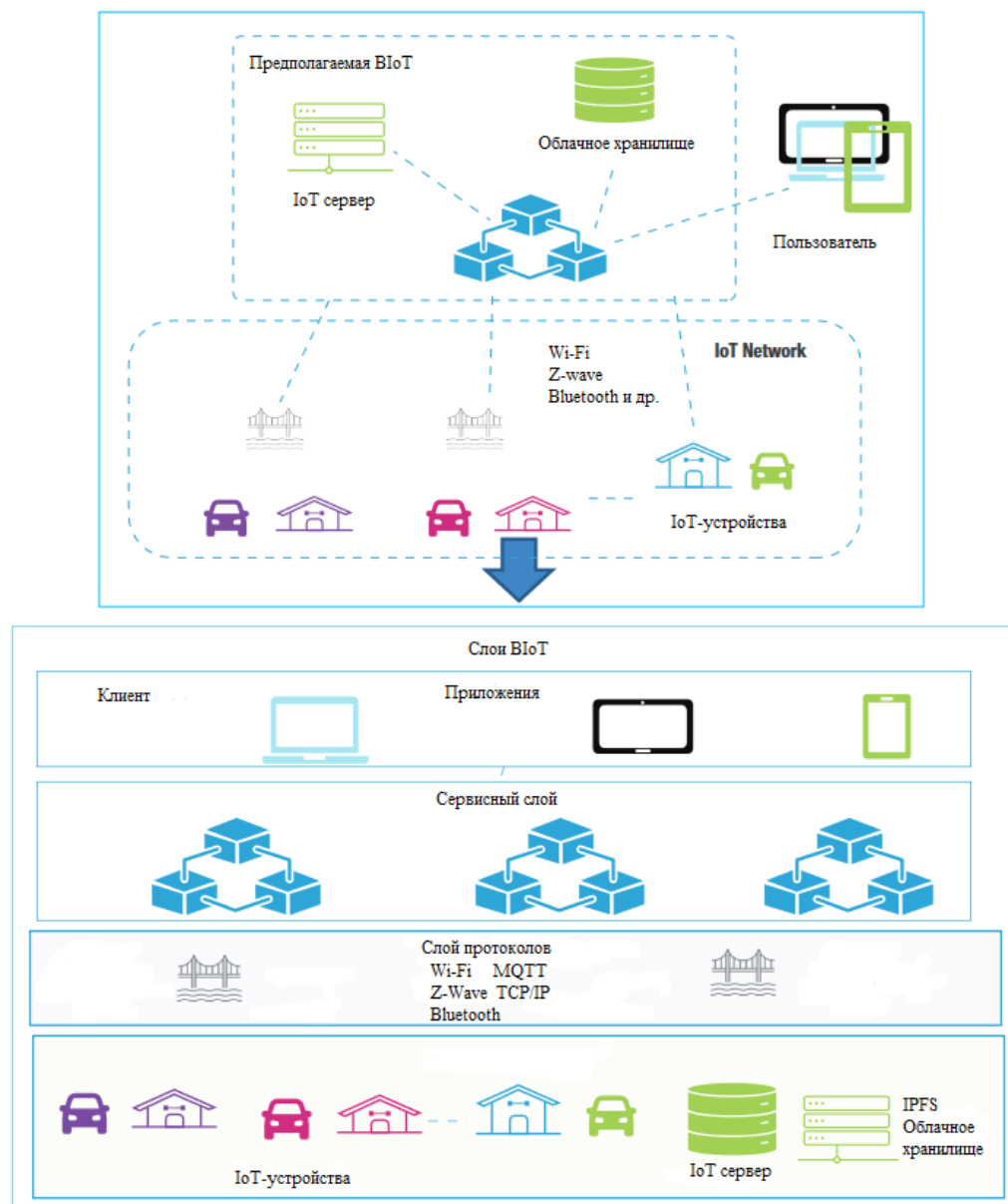
Внедрение блокчейна правительственными программами разных стран представлен в табл. 2.

Таблица 2. Программы использования блокчейна, принятые правительствами разных стран\*

| Сферы применения           | Страны                                            | Отрасль                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                          | 2                                                 | 3                                 |
| Здравоохранение            | Китай, США, Швейцария, Филиппины, Бразилия и т.д. | Цепочка поставок, Интернет вещей  |
| ФинТех                     | Почти все                                         | Криптовалюта, управление активами |
| Критическая инфраструктура | Южная Корея                                       | управление активами, оптимизация  |
| Смарт города               | Малайзия                                          | Криптовалюта, управление данными  |
| Управление активами        | Грузия, Швеция, Швейцария                         | Регистрация земли, собственности  |
| Образование                | Япония, Мальта                                    | Сертификация                      |
| Управление данными         | Филиппины, Австралия, Россия                      | Облачное хранение данных          |

\*Источник: [13]

В общих чертах система IoT на основе блокчейна строится на многоуровневой архитектуре публичных и частных блокчейнов и базируется на децентрализованном стеке приложений из смарт-контрактов Ethereum [14] для управления сетью, IPFS для хранения данных IoT и BigchainDB [15] в качестве неизменяемой и проверяемой базы данных. Архитектура предполагаемой системы IoT на основе блокчейна представлена на рисунке 2.



**Рис. 2. Архитектура предполагаемой системы IoT на основе блокчейна [16]**

К проблемам и преимуществам блокчейна в контексте IoT, которые могут помочь их решению, можно включить:

- Проблемы безопасности: блокчейн может помочь обеспечить безопасность сетей IoT и устройств, предотвращая возможность хакерских атак и взлома. Благодаря своей децентрализованной природе, блокчейн может обеспечить безопасную передачу данных и управление доступом к устройствам IoT.
- Проблемы с прозрачностью и управлением: блокчейн может помочь предприятию управлять и мониторить связанные с IoT устройствами, обеспечивая прозрачность в использовании и настройке устройств. Это может быть особенно важно для предприятий, которые используют большое количество устройств IoT и/или работают в отраслях, где точность и контроль являются критически важными.
- Проблемы с качеством данных: блокчейн может помочь улучшить качество данных, связанных с IoT устройствами, обеспечивая надежную систему записи и подтверждения данных. Это может быть важно для предприятий, которые используют данные IoT для принятия решений, например, в мониторинге производственных процессов или управлении логистикой.
- Проблемы с надежностью и обслуживанием: блокчейн может помочь улучшить надежность устройств IoT и обслуживание, предоставляя цепочку записей об истории устройств и их состоянии. Это может помочь предприятиям улучшить свои процессы обслуживания и предоставлять более точные и своевременные услуги для клиентов.
- Проблемы с учетом и аудитом: блокчейн может помочь предприятию установить точную систему учета и аудита всех операций, связанных с IoT устройствами. Это может быть важно для предприятий, работающих в регулируемых отраслях, где это может помочь соблюдать законодательные требования и улучшить прозрачность и ответственность в отношении использования данных.
- Проблемы с управлением происхождения и экологической ответственностью: блокчейн может помочь установить прозрачность в отношении происхождения и экологической ответственности товаров, связанных с IoT устройствами. Например, блокчейн может помочь ведущим производителям гарантировать, что их продукты изготовлены с использованием экологически чистых материалов и что их поставщики и производственные процессы соответствуют стандартам.
- Проблемы с надежностью снабжения и логистикой: блокчейн может помочь улучшить надежность и эффективность снабжения и логистики, связанных с IoT устройствами. Например, блокчейн может помочь управлять процессом доставки, отслеживать грузы и контролировать их транспортировку и доставку.
- Проблемы с управлением рисками и страхованием: блокчейн может помочь предприятию улучшить управление рисками и страхованием,

связанными с использованием IoT устройств. Например, блокчейн может помочь страховым компаниям предоставлять индивидуальные страховые полисы для устройств IoT и отслеживать страховые выплаты на основе автоматических контрактов.

- Проблемы с управлением правами интеллектуальной собственности: блокчейн может помочь предприятию управлять правами интеллектуальной собственности, связанными с использованием IoT устройств. Например, блокчейн может помочь отслеживать использование патентов, авторских прав и торговых марок, связанных с IoT устройствами, и обеспечить их защиту.

К критериям, которым должна соответствовать компания для внедрения IoT-платформы с блокчейном можно отнести:

1. Инфраструктура и ресурсы: Компания должна обладать достаточной инфраструктурой и ресурсами для поддержки внедрения IoT с блокчейном. Это может включать наличие высокоскоростных сетей, серверов и вычислительных мощностей, а также специалистов, способных обеспечить разработку, установку и поддержку такой системы.

2. Технические компетенции: Компания должна иметь или готова приобрести необходимые технические компетенции для внедрения IoT с блокчейном. Это может включать знание программирования, разработки смарт-контрактов, криптографии и других связанных технологий.

3. Интеграция с существующими системами: Компания должна оценить возможность интеграции IoT с блокчейном в свои существующие системы. Это может включать системы управления, хранения данных или другие приложения, с которыми новая система должна взаимодействовать.

4. Бизнес-модель и стратегия: Компания должна проанализировать, как внедрение IoT с блокчейном соответствует ее бизнес-модели и стратегии. Это может включать оценку потенциальных выгод, улучшения производительности, расширение рынка или улучшение клиентского опыта. Внедрение IoT с блокчейном должно быть выгодным с точки зрения бизнеса.

5. Готовность к изменениям и инновациям: Компания должна быть готова к изменениям и инновациям, связанным с внедрением IoT с блокчейном. Это может включать готовность к обновлению инфраструктуры, обучению персонала и изменению бизнес-процессов. Гибкость и способность компании адаптироваться к новым технологиям являются важными аспектами успеха внедрения.

Перед тем, как предприятие принимает решение об использовании блокчейна в своей деятельности, необходимо провести тщательный анализ рисков и выгод в конкретном контексте их бизнеса. Однако, если на предприятии есть вышеуказанные проблемы, то внедрение блокчейна может оказаться эффективным решением. На данном этапе целесообразно провести SWOT-анализ внедрения блокчейна для IoT-платформы (табл. 3).

Таблица 3. SWOT-анализ внедрения блокчейна для IoT-платформы\*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Сильные стороны (Strengths):</b></p> <p>1. Безопасность<br/>Блокчейн обеспечивает защищенную от взлома и прозрачную бухгалтерскую книгу для хранения данных, что делает его идеальным решением для безопасности платформ IoT.</p> <p>2. Децентрализация<br/>IoT-платформа на основе блокчейна устраняет необходимость в централизованных посредниках, что делает ее более устойчивой к кибер-атакам и более эффективной с точки зрения управления данными.</p> <p>3. Прозрачность<br/>Блокчейн обеспечивает прозрачность всех транзакций и данных, гарантируя, что все стороны имеют доступ к точной и актуальной информации.</p> <p>4. Оптимизация<br/>IoT-платформы с блокчейном могут автоматизировать и оптимизировать обмен данными, снижая необходимость ручного вмешательства и минимизируя ошибки.</p> | <p><b>Слабые стороны (Weaknesses):</b></p> <p>1. Сложность<br/>Интеграция технологии блокчейн с IoT-платформами может быть сложной и может потребовать специальных знаний и ресурсов.</p> <p>2. Масштабируемость<br/>Технология блокчейн может быть более медленной и менее масштабируемой, чем традиционные решения для хранения данных, что может ограничить возможности IoT-платформ по обработке больших объемов данных.</p> <p>3. Стоимость<br/>Внедрение IoT-платформы на основе блокчейна может быть дорогостоящим, особенно для малого и среднего бизнеса.</p>                                                                                |
| <p><b>Возможности (Opportunities):</b></p> <p>1. Новые источники дохода<br/>IoT-платформы с блокчейном могут обеспечить новые потоки доходов для предприятий за счет создания новых рынков для данных и услуг.</p> <p>2. Более широкое внедрение<br/>Поскольку использование IoT-устройств продолжает расти, ожидается, что внедрение технологии blockchain в IoT-платформы будет увеличиваться, создавая новые возможности для бизнеса.</p> <p>3. Улучшенное управление данными<br/>Технология блокчейн может помочь обеспечить конфиденциальность данных, право собственности и управление, создавая новые возможности для предприятий по предоставлению услуг с добавленной стоимостью.</p>                                                                                                                       | <p><b>Угрозы (Threats):</b></p> <p>1. Нормативно-правовые проблемы<br/>Нормативная среда для IoT-платформ на основе блокчейна все еще развивается и может создавать проблемы для предприятий.</p> <p>2. Конкуренция<br/>По мере роста рынка IoT-платформ на основе блокчейна конкуренция, вероятно, будет усиливаться, что усложнит для предприятий задачу выделиться.</p> <p>3. Риски безопасности<br/>Хотя технология блокчейн может существенно повысить безопасность, она не является безупречной и все еще может быть уязвима для кибер-атак, что может представлять угрозу для предприятий, использующих IoT-платформы на основе блокчейна.</p> |

\*источник: разработано авторами.

Как показал SWOT – анализ, внедрение в процесс деятельности предприятия IoT платформы существенно улучшит деятельность её с точки зрения безопасности, прозрачности, децентрализации и эффективности. Однако потенциального покупателя может отпугнуть цена проекта, возможные проблемы с точки зрения законодательства – так как в РФ недавно был запрещен майнинг, который является основой консенсуса PoW, что усиливает недоверие к технологии.

IoT-платформа страховой компании предоставляет ряд возможностей для взаимодействия с клиентами. Ниже перечислены основные функции, которые могут быть реализованы на такой платформе:

- **Сбор данных о страховых событиях:** IoT-платформа интегрирует использование Интернета вещей, например, автомобильных датчиков или датчиков обнаружения системы безопасности, для сбора данных о страховых событиях, таких как аварии, кража или повреждение имущества. Собранные данные о выделении, чувстве прозрачности и неоспоримости.
- **Упрощенное формирование полисов:** Блокчейн используется для создания смарт-контрактов, которые автоматически приводятся в исполнение при выполнении условий. Клиенты могут использовать свои IoT-устройства для сбора и передачи данных, которые автоматически генерируют и сопоставляют страховые полисы. Это ускоряет процесс выдачи полисов и делает его более удобным для клиентов.
- **Проверка страховых требований:** В случае возникновения страхового случая клиент может предоставить данные, собранные устройствами IoT. Блокчейн используется для хранения и подтверждения данных, что позволяет установить факт получения и прохождения процесса получения страховых документов.
- **Превентивная оценка рисков:** Данные, собранные с помощью IoT-устройства, позволяют страховым компаниям более точно оценивать риски для каждого клиента. Анализ поведения клиента или состояния его имущества может помочь предотвратить потенциально опасные инциденты и исключить персонализированные услуги или рекомендации.
- **Улучшенная процедура рассмотрения страховых претензий:** Блокчейн может улучшить процесс урегулирования претензий. Все необходимые документы и данные сохраняются на блокчейне, что обеспечивает доступность и надежность данных, способствует быстрому обнаруживанию потенциальных споров и взаимодействий между страховой компанией и клиентами.

На данном этапе целесообразно представить блок-схему действий предприятия при возникновении страхового случая (рис. 3).

Предлагаемый процесс страхового возмещения представлен на рисунке 4.



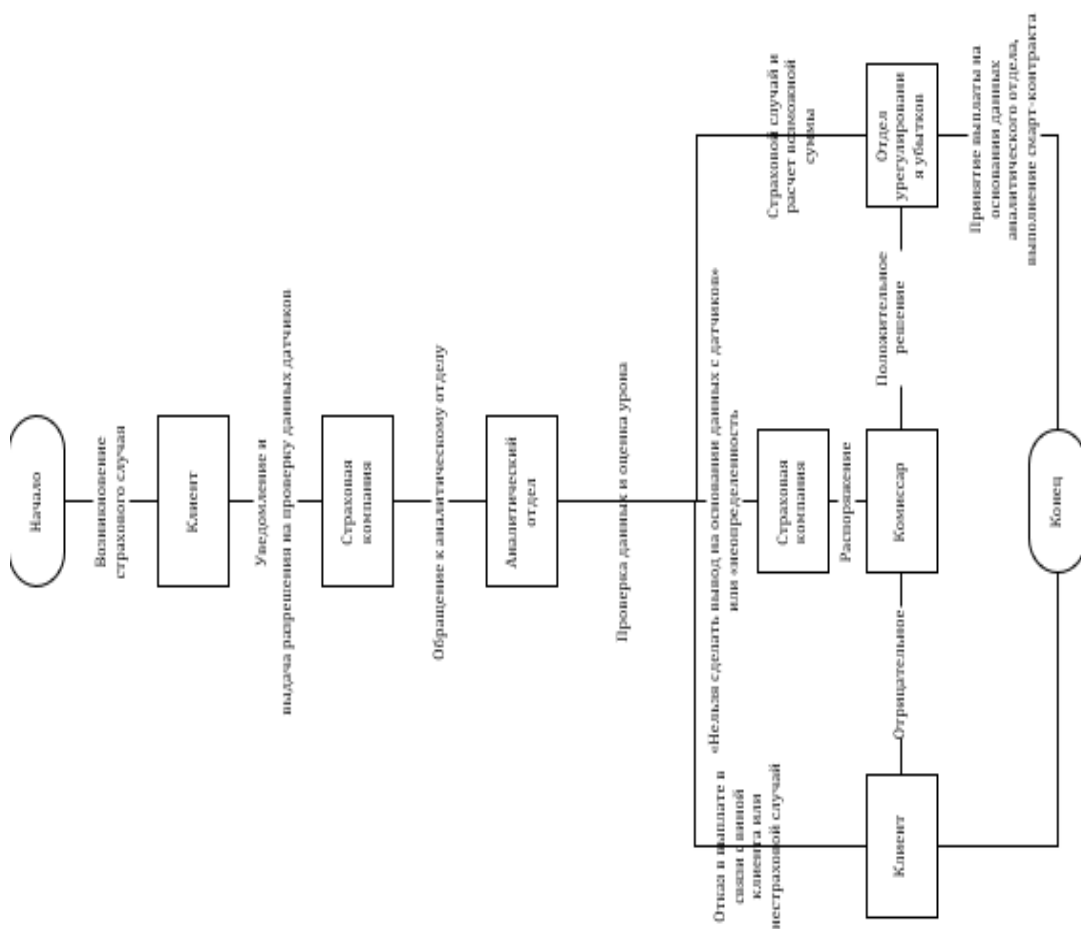


Рис. 4. Процесс страхового возмещения после внедрения проекта

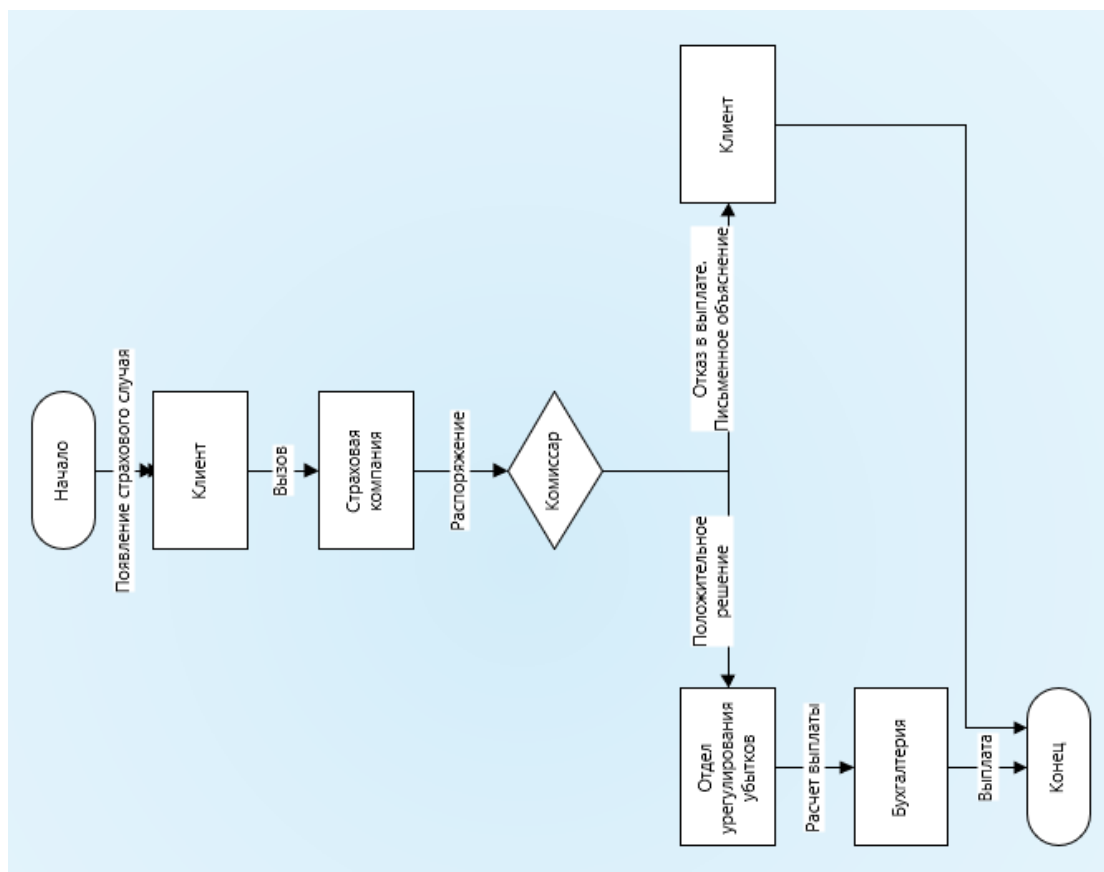


Рис. 3. Диаграмма страхового возмещения на данном этапе

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, в настоящее время, в связи с активным развитием технологий интернета вещей (IoT), многие компании сталкиваются с проблемами обработки большого объема данных и обеспечения безопасности, связанных с устройствами IoT. Благодаря своим характеристикам, таким как безопасность, прозрачность и надежность, технология блокчейн может помочь в решении этих проблем и обеспечить более эффективное управление данными в экосистеме IoT. Дальнейшие исследования в области блокчейна для страховой отрасли должны фокусироваться на автоматизации процессов через смарт-контракты, улучшении кибербезопасности, децентрализации страховых платформ, интеграции IoT и установлении стандартов регулирования для обеспечения прозрачности и эффективности в этой отрасли.

### Список литературы

1. Гаранин, Н.А. Защита устройств интернета вещей (IoT) с помощью блокчейн-фреймворка Hyperledger Fabric. / Н.А. Гаранин, Ю.С. Белов // Научное обозрение. Технические науки. – 2021. – № 6. – С. 17-21.
2. Дровогоз, П.А. Анализ инновационных технологий в промышленности: блокчейн, интернет вещей / П.А. Дровогоз, М.В. Кошкин // Вестник университета. – 2019. – №3. – С. 38-43.
3. Трегубов, В.Н. Реализация автономной логистики на основе технологий интернета вещей и блокчейн / В.Н. Трегубов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2019. – Т.15. – №3. – С. 782-790.
4. Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform (White Paper) Buterin, V. (2013).
5. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. Portfolio.
6. Dorri, A., Kanhere, S. S., Jurdak, R., Gauravaram, P. "Blockchain for IoT security and privacy: The case study of a smart home." 2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops), IEEE, pp. 618-623.
7. 41.6 Billion IoT Devices will be Generating 79.4 Zettabytes of Data in 2025 URL: <https://www.globaldots.com/resources/blog/41-6-billion-iot-devices-will-be-generating-79-4-zettabytes-of-data-in-2025/>.
8. PricewaterhouseCoopers, "Blockchain – An opportunity for energyproducers and consumers?," PwC Glob. power Util., стр. 1–45, 2016 год
9. S. Lavanya, G. Lavanya, and J. Divyabharathi, "A Survey on Internet of Things for Healthcare and Medication Management," том. 2, No 1, стр. 1–5, 2017.

10. P. Brody, “How blockchain is revolutionizing supply chain management,” Ernst Young, 2017.
11. M. O’Dair, Z. Beaven, D. Neilson, R. Osborne, and P. Pacifico, Music On The Blockchain - Blockchain For Creative Industries Research Cluster Middlesex University,” – 2016. – No. 6. – PP. 29
12. B. Anantharam and G. Guptha, “Security Issues in Various Cloud Computing : Solution and Occur-Rent Solutions,” 2016, No. 2, PP. 163-170.
13. Clavin, J., Duan, S., Zhang, H., Janeja, V. P., Joshi, K. P., Yesha, Y., Erickson, L. C., & Li, J.D. (2020). Blockchains for Government: Use Cases and Challenges. Digital Government: Research and Practice, 1(3), PP. 1-21
14. Ali Dorri, Salil S. Kanhere, and Raja Jurdak. Towards an optimized blockchain for iot. In Proceedings of the Second International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation, IoTDI ’17, page 173-178, New York, NY, USA, 2017. Association for Computing Machinery
15. G. Wood. Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger – URL: <https://gavwood.com/paper.pdf>
16. N. Agarwal Framework for Integration of Blockchain with IoT Devices – URL: <https://www.mphasis.com/content/dam/mphasis-com/global/en/downloads/whitepaper/framework-for-integrating-blockchain-with-iot-devices-whitepaper.pdf>.

*Поступила в редакцию 29.08.2023 г.*

УДК 004:330

**Снегин Олег Владимирович**  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
бизнес-информатики,  
Донецкий государственный  
университет, [o.snihin@donnu.ru](mailto:o.snihin@donnu.ru)

**Snegin Oleg**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of the  
Department of Business Informatics,  
Donetsk State University

**Лукьянчук Александр Валерьевич**  
Донецкий государственный  
университет, [s\\_lukyanchuk01@mail.ru](mailto:s_lukyanchuk01@mail.ru)

**Lukyanchuk Aleksandr**  
Donetsk State University

### **РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО СЕРВИСА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

#### **DEVELOPMENT OF A DIGITAL SERVICE FOR MONITORING AND ACCOUNTING OF VEHICLES USING THE MACHINE LEARNING**

В статье рассмотрена актуальная проблема разработки цифрового сервиса для контроля и учета транспортных средств в регионе. Построена архитектурная модель деятельности предприятия разработчика цифрового сервиса. Инструментом для разработки был выбран Oracle APEX. Также, одним из элементов цифрового сервиса является система распознавания автомобильных знаков, созданная с помощью языка программирования Python используя метод машинного обучения. Внедрение системы в деятельность предприятия представлено в виде модели бизнес-процесса.

**Ключевые слова:** цифровой сервис, архитектурная модель, бизнес-процесс, транспортные средства, Oracle APEX, машинное обучение, Python.

The article considers the actual problem of developing a digital service for monitoring and accounting of vehicles in the region. An architectural model of the activity of the enterprise, the developer of the digital service, is built. Oracle APEX was chosen as the development tool. Also, one of the elements of the digital service is a car sign recognition system created using the Python and the machine learning method. The implementation of the system in the company's activities is presented in the form of a business process model.

**Key words:** digital service, architectural model, business process, vehicles, Oracle APEX, machine learning, Python.

**Постановка проблемы.** Одним из приоритетных направлений автоматизации транспорта является внедрение современных цифровых сервисов в деятельность предприятий. Это позволяет обеспечивать взаимосвязь различных операций в единой информационной системе. Работу цифрового сервиса можно оптимизировать, используя элемент искусственного интеллекта – метод машинного обучения. Развитие экономики зависит от

использования технологий связанных с обработкой массивов данных и выявления закономерностей компьютерными средствами. Машинное обучение можно рассматривать как инструмент, который способен повысить эффективность бизнес-процессов предприятия. Согласно прогнозам исследовательской компании IDC быстрое смещение ИТ-расходов в сторону искусственного интеллекта затронет практически все отрасли. К 2025 году 2000 крупнейших компаний мира будут направлять более 40% своих ИТ-расходов на инициативы, связанные с искусственным интеллектом [1]. Внедрение ИИ для многих предприятий будет ограничено из-за необходимости трансформации бизнес-процессов, поэтому в данной работе построена модель бизнес-процесса предприятия, отражающая внедрение в его деятельность системы, основанной на методе машинного обучения. В настоящее время используются различные автоматизированные системы учета и контроля ТС. Среди них: 1С: Управление автотранспортом [2], Программа «Контроль и учет автотранспорта» [3], и другие. Тем не менее, разработка собственного цифрового сервиса для ДНР является актуальной задачей, так как собственное приложение будет иметь возможность учитывать региональные особенности. Более того, присоединение новых регионов обеспечивает увеличение числа транспортных средств в стране, а следовательно, обосновывает актуальность разработки собственного цифрового сервиса.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Научно-методическим аспектам транспортной отрасли посвящены работы: А.Г. Белоусова, М.Е. Залмановой, Д.Т. Новикова. Проблемы цифровизации автотранспортных предприятий исследовали А.Б. Мальцева, Р.А. Миянова, С.М. Резер и другие авторы. Тем не менее проблема цифровизации автотранспортных предприятий в ДНР рассмотрена недостаточно и внедрение цифрового сервиса для контроля и учета транспортных средств в регионе является актуальной задачей.

**Цель исследования.** Целью исследования является разработка цифрового сервиса для контроля и учета транспортных средств. Для этого были выделены следующие задачи: построить модель архитектуры деятельности предприятия разработчика цифрового сервиса; разработать web базу данных на платформе Oracle APEx; разработать систему распознавания автомобильных номеров с помощью языка программирования Python, основанную на методе машинного обучения.

**Изложение основного материала.** Для разработки цифрового сервиса учета и контроля транспортных средств рекомендуется создать общество с ограниченной ответственностью. Создание общества позволит формально закрепить отношения между сотрудниками, и позволит организовать взаимодействие с ГИБДД и автотранспортными предприятиями как юридическому лицу. Контекстная диаграмма процесса деятельности ООО «УКАТ» представлена на рис. 1, а её декомпозиция – на рис. 2.

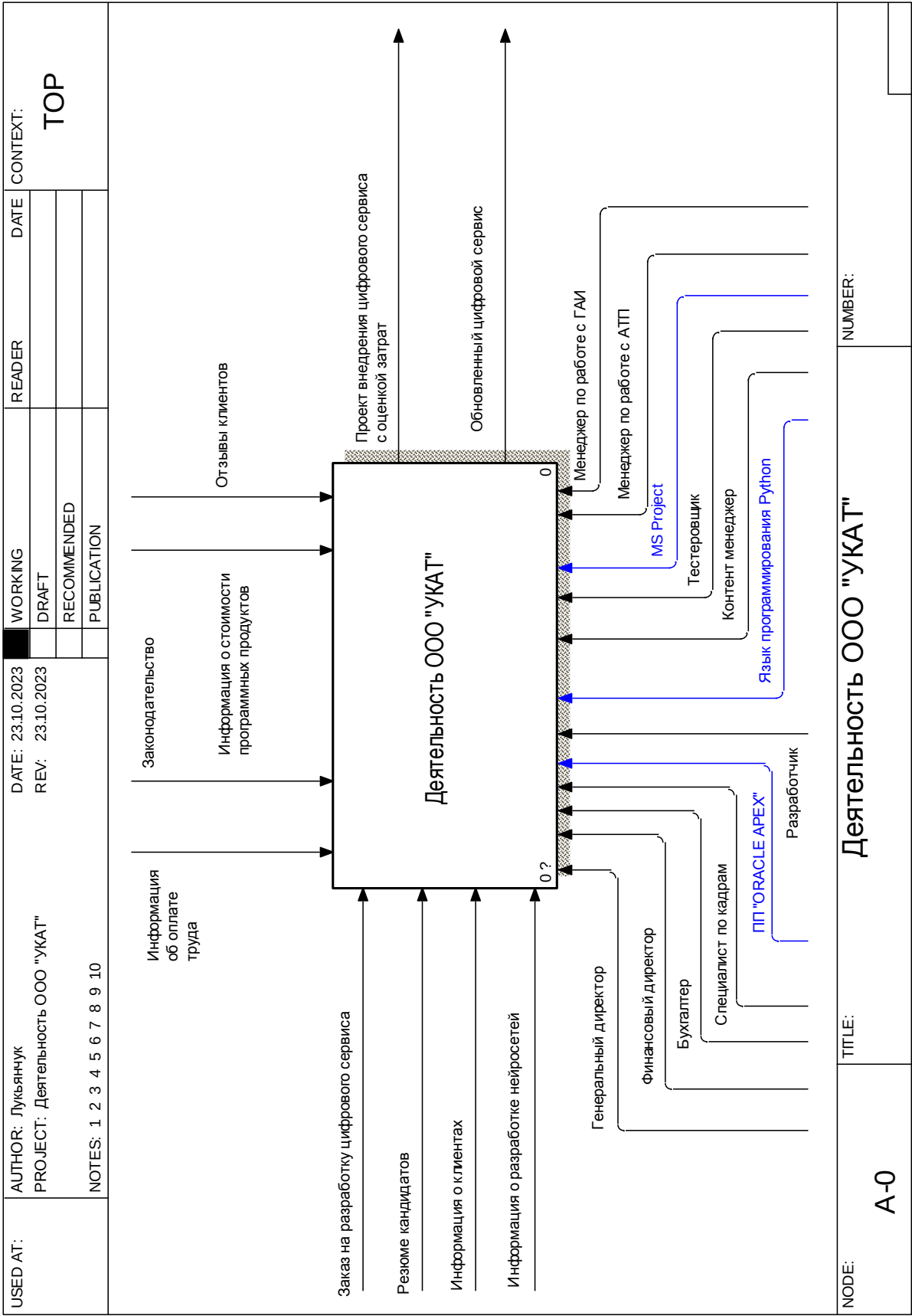


Рис. 1. Контекстная диаграмма процесса деятельности ООО «УКАТ» в нотации IDEF0 (авторская разработка)



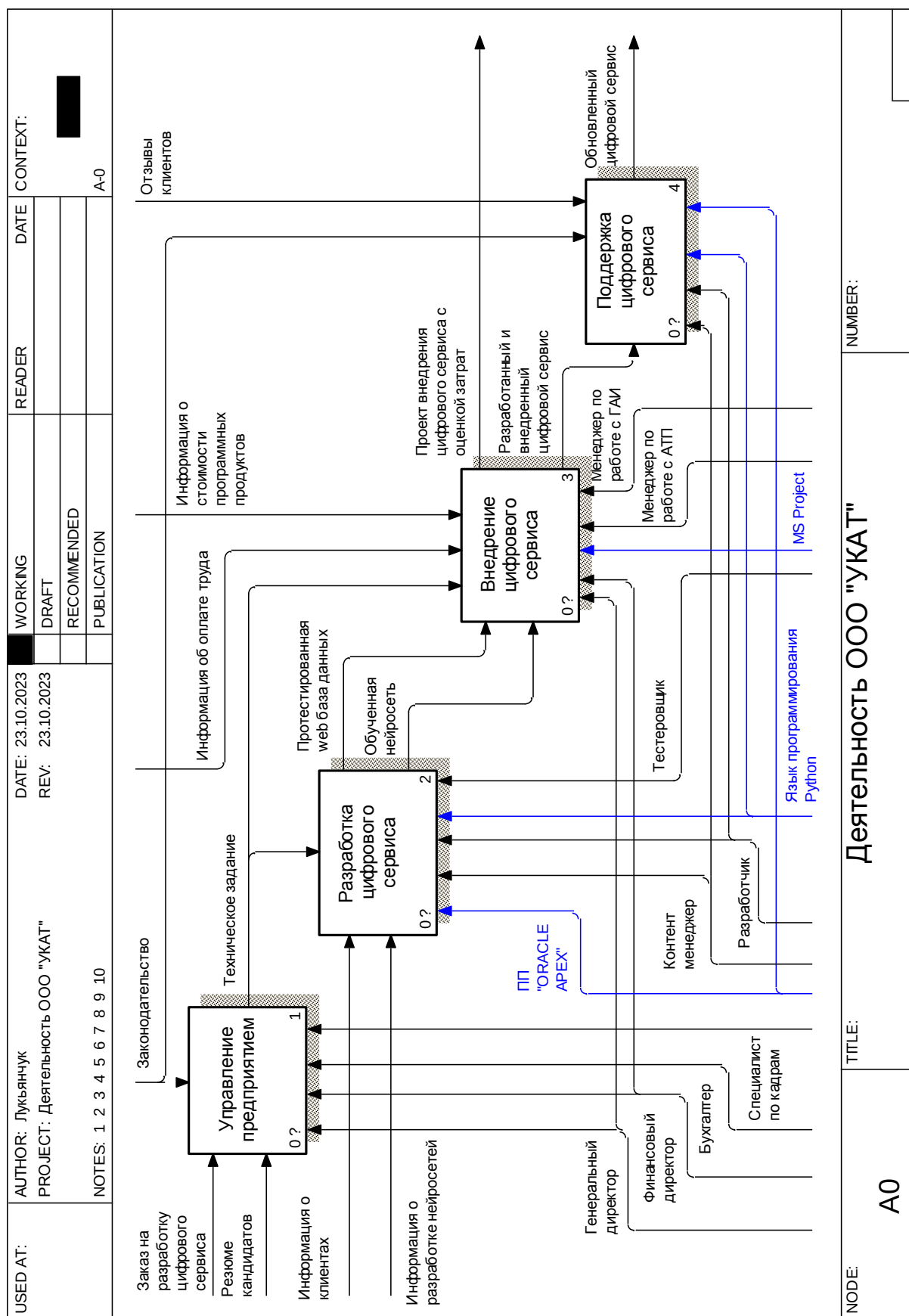


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы процесса деятельности ООО «УКАТ» в нотации IDEF0 (авторская разработка)

Входами для бизнес-процесса являются: заказ на разработку цифрового сервиса, резюме кандидатов, информация о клиентах, информация о разработке нейросетей.

Выходы представлены проектом внедрения цифрового сервиса с оценкой затрат и обновленным цифровым сервисом.

Процесс регламентируется законодательством, информацией об оплате труда, информацией о стоимости программных продуктах, отзывами клиентов.

Механизмами являются программные продукты, необходимые для разработки цифрового сервиса (ПП «ORACLE APEX», язык программирования Python, MS Project) и сотрудники предприятия (Генеральный директор, финансовый директор, бухгалтер, специалист по кадрам, разработчик, контент менеджер, тестировщик, менеджеры по работе с ГАИ и АТП).

Деятельность ООО «УКАТ» состоит из четырех бизнес-процессов:

– «Управление предприятием»;

В данном бизнес-процессе формируется цель предприятия, в соответствии с которой создается техническое задание, регламентирующее последующий процесс разработки цифрового сервиса. Также в данном бизнес-процессе набираются сотрудники в соответствии с работами, определенными в техническом задании.

– «Разработка цифрового сервиса»;

В данном бизнес-процессе рассматривается разработка цифрового сервиса, который состоит из web базы данных и нейросети, которая, используя показания камеры производит автоматическую регистрацию въездов и выездов автотранспортных средств на территории АТП.

– «Внедрение цифрового сервиса»;

В данном бизнес-процессе разрабатывается проект внедрения цифрового сервиса, также оценивается стоимость всех работ по его созданию. В результате цифровой сервис вводится в эксплуатацию.

– «Поддержка цифрового сервиса».

Так как законодательство или требования клиентов могут изменяться в течении времени, необходимо постоянно изменять цифровой сервис. В данный бизнес-процесс входят актуализация данных и обновление цифрового сервиса.

Проведем декомпозицию всех основных бизнес-процессов в нотации IDEF0. Полученные диаграммы представлены на рисунках 3-6.

Диаграмма ландшафта процесса деятельности ООО «УКАТ» представлена на рисунке 7. На ней представлены все бизнес-процессы и их декомпозиция.

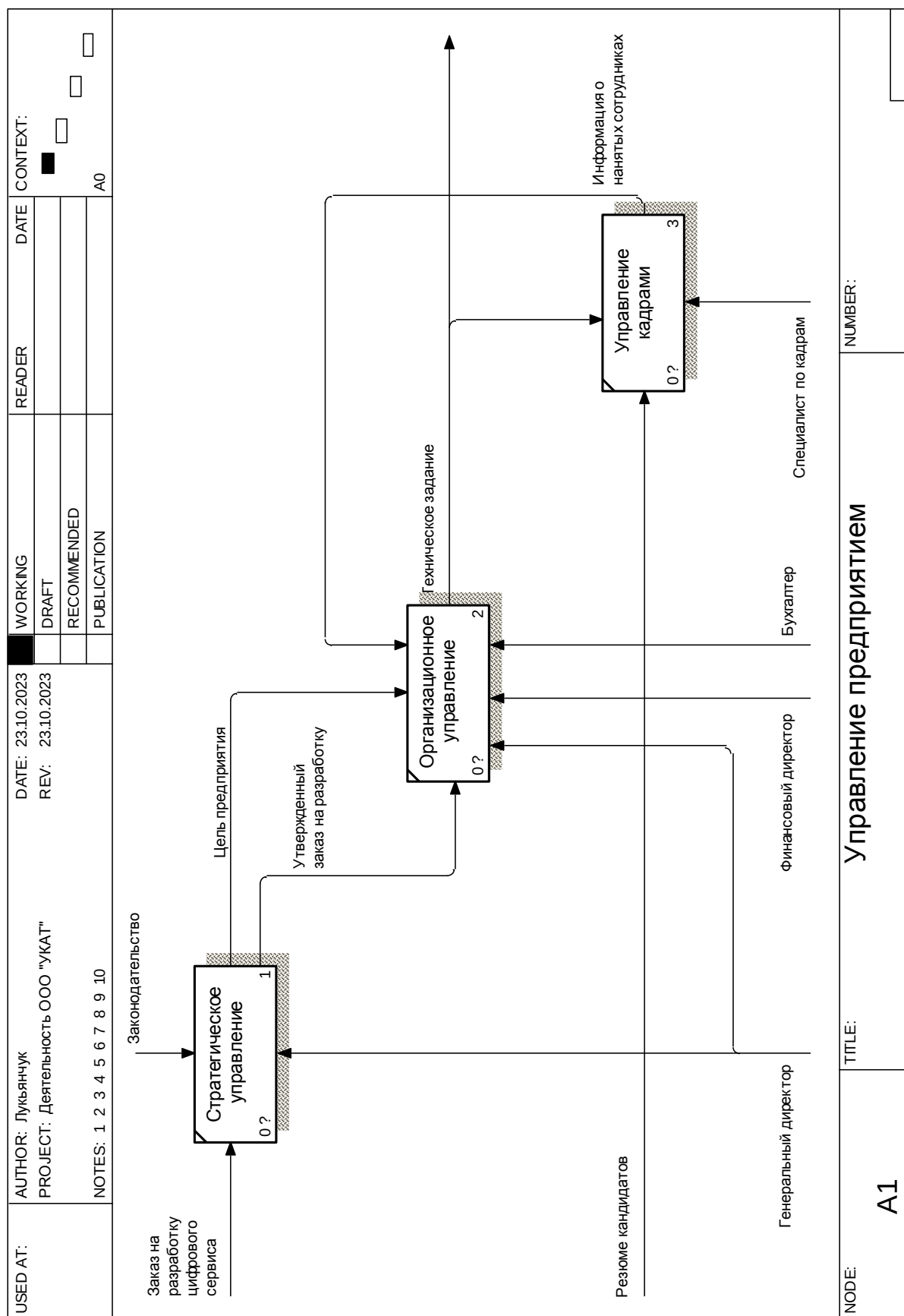


Рис. 3. Диаграмма бизнес-процесса «Управление предприятием» в нотации IDEF0 (авторская разработка)

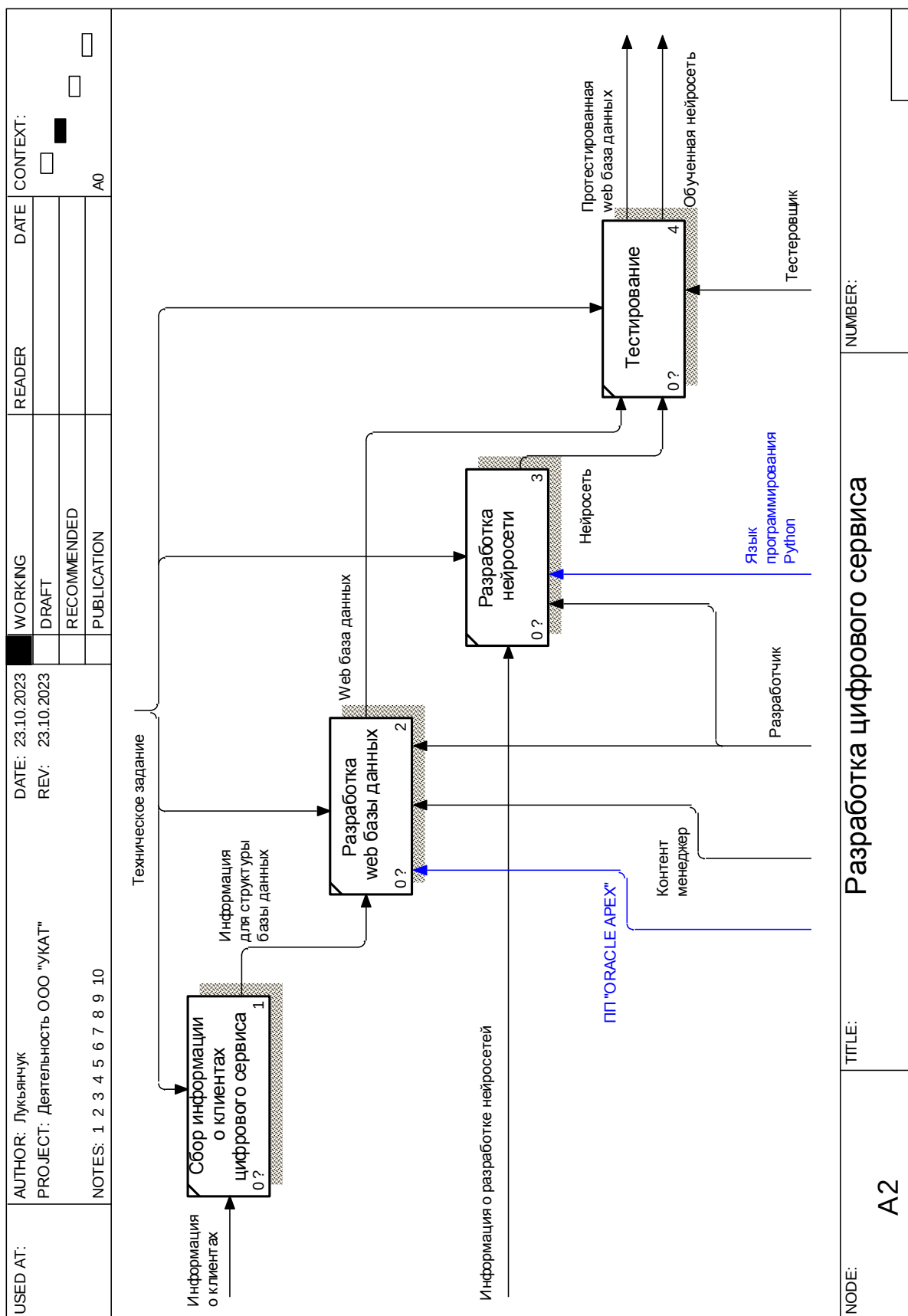


Рис. 4. Диаграмма бизнес-процесса «Разработка цифрового сервиса» в нотации IDEF0 (авторская разработка)

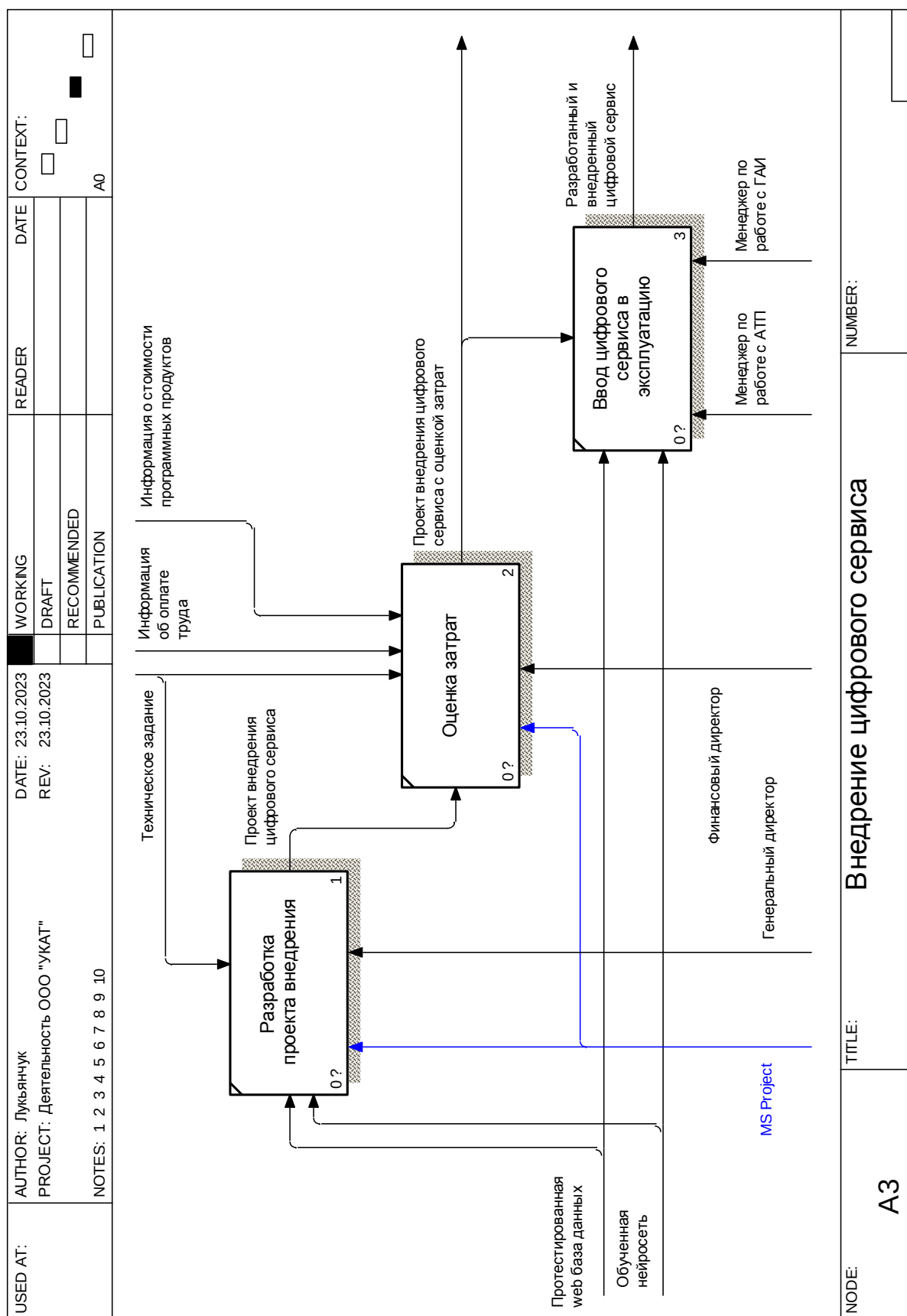


Рис. 5. Диаграмма бизнес-процесса «Внедрение цифрового сервиса» в нотации IDEF0 (авторская разработка)

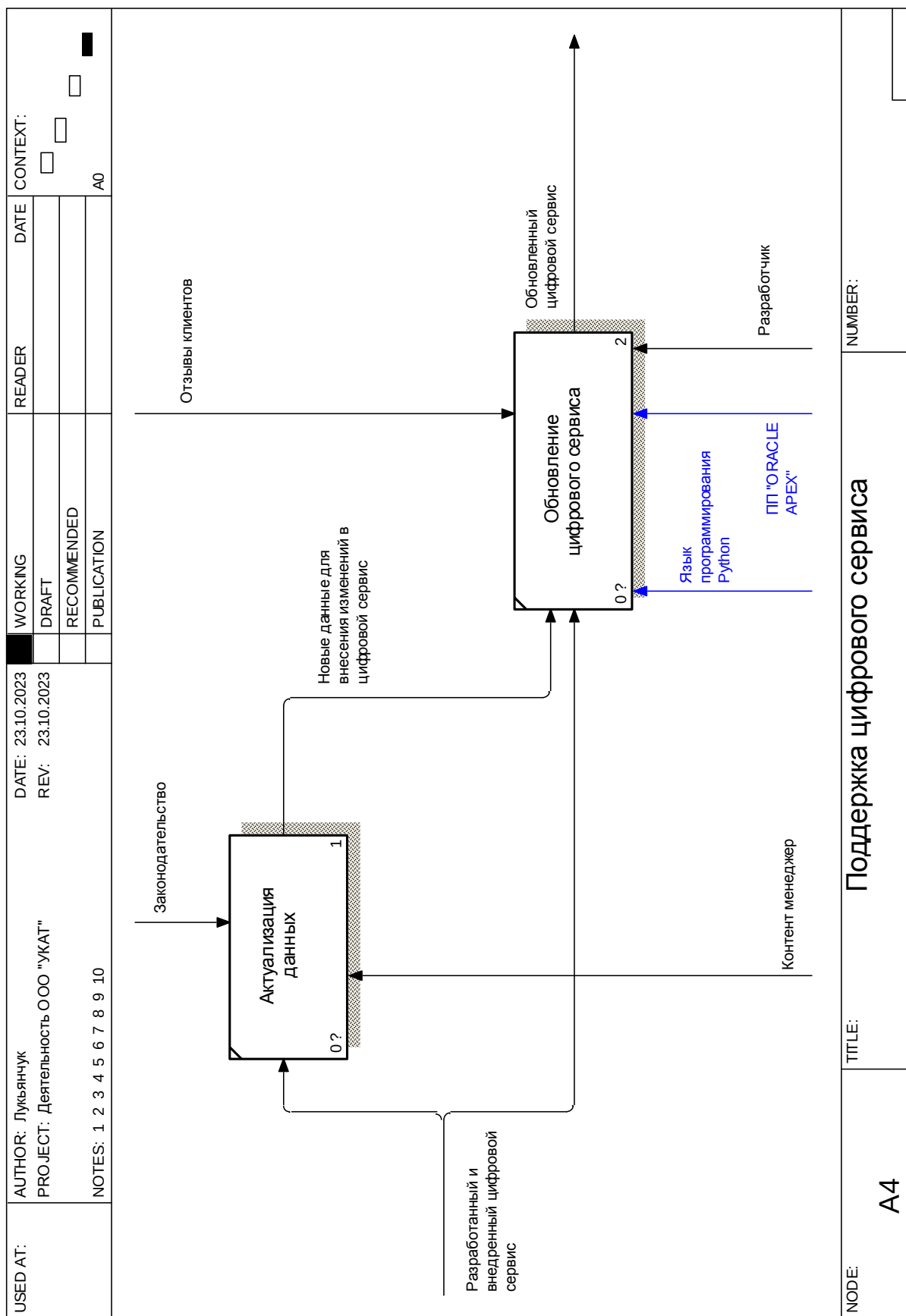


Рис. 6. Диаграмма бизнес-процесса «Поддержка цифрового сервиса» в нотации IDEF0 (авторская разработка)





Рис. 7. Диаграмма ландшафта процесса деятельности ООО «УКАТ»  
(авторская разработка)

Ключевыми бизнес-процессами ООО «УКАТ» являются:

- разработка web базы данных;
- разработка нейросети.

Инструментом для создания web базы данных был выбран Oracle APEX – корпоративная платформа приложений, позволяющая создавать масштабируемые, безопасные веб и мобильные приложения, которые можно развертывать в облаке или локально [4].

Функционал цифрового сервиса позволяет вести учет транспортных средств, планировать оптимальную загрузку транспортных единиц, проводить работу с заказами, мониторить ситуацию по дорожно-транспортным происшествиям и штрафам, проводить учет горюче-смазочных материалов по топливным картам, формировать отчеты для анализа работы автотранспортного предприятия.

Проведем декомпозицию процесса «Разработка web базы данных» в нотации EPC (рис. 8).

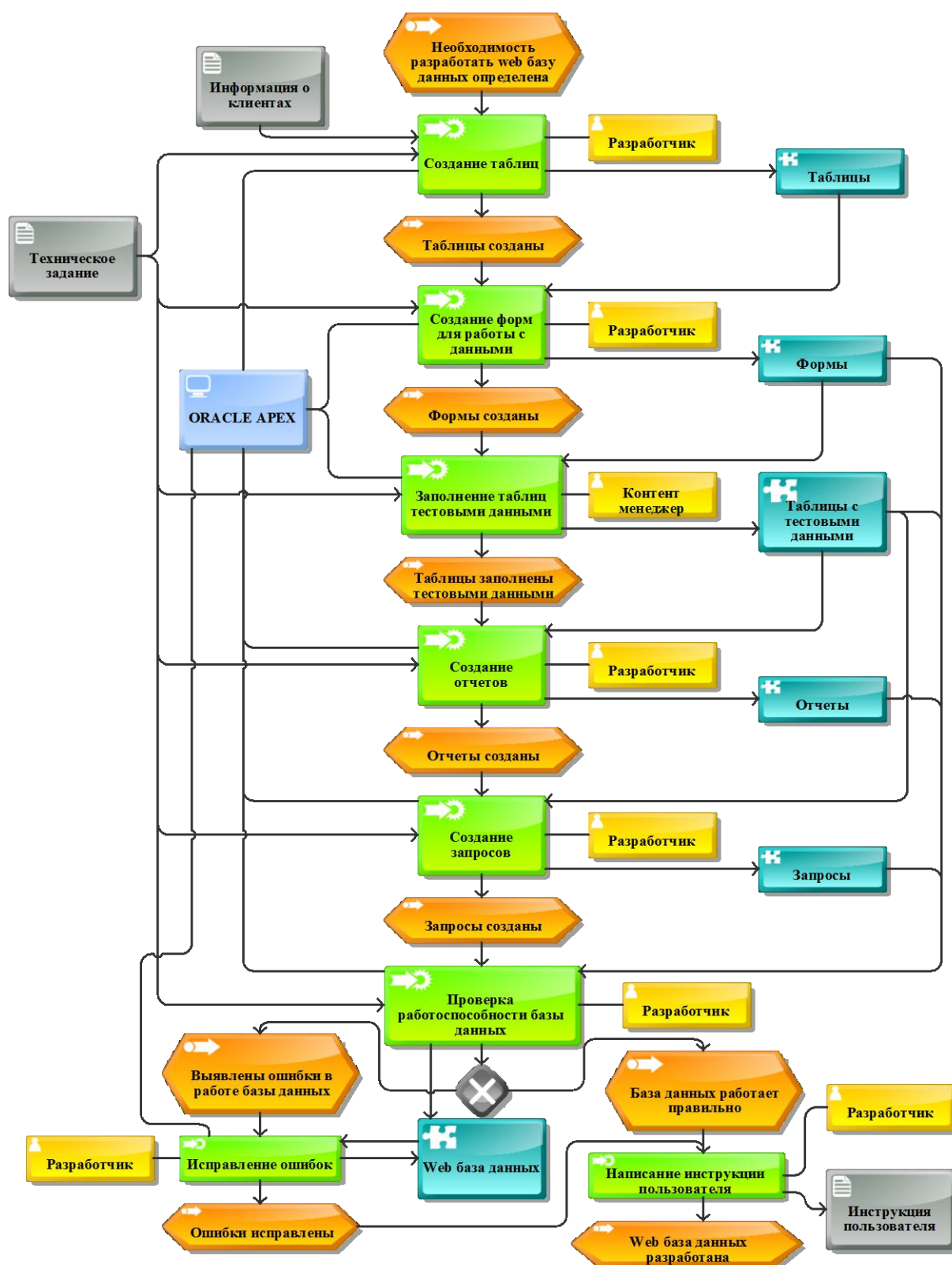


Рис. 8. Диаграмма бизнес-процесса «Разработка web базы данных» в нотации EPC (авторская разработка)

На рисунке 9 представлен интерфейс главной страницы цифрового сервиса. На рисунке видны ссылки на страницы приложения.

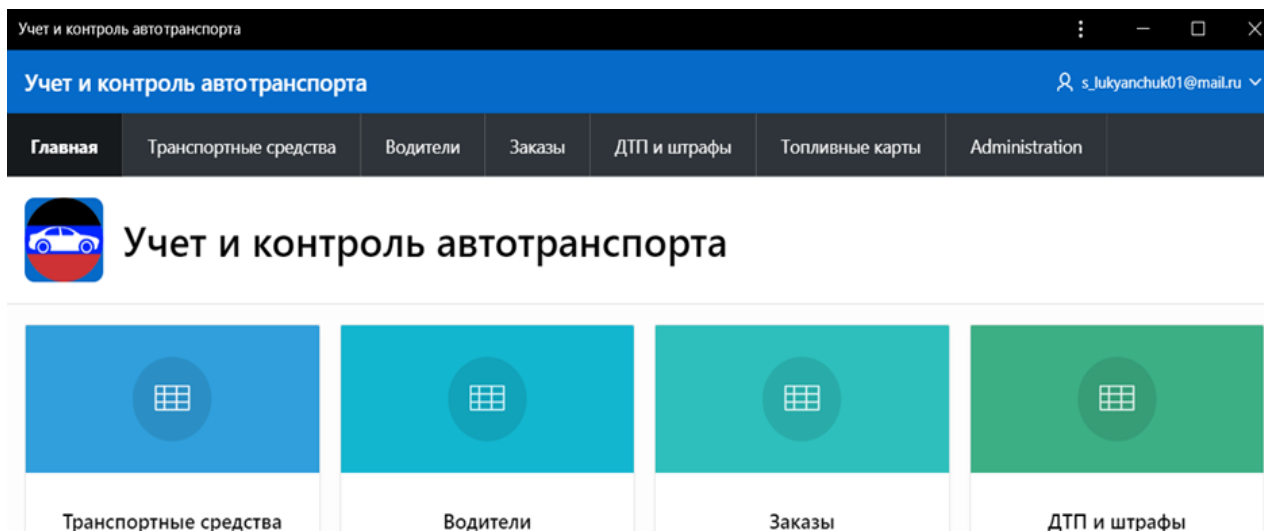


Рис. 9. Главная страница цифрового сервиса (авторская разработка)

Страница «Транспортные средства» содержит таблицу с данными о ТС, в том числе тип, модель, регистрационный номер, время прохождения техобслуживания, срок действия страховки, категорию, информацию о собственнике, водителе.

Страница «Водители» содержит таблицу с данными о водителях: ФИО, дата рождения, номер удостоверения, доступные категории.

Страница «Заказы» позволяет предприятиям, обеспечивающим пассажирские или грузовые перевозки отслеживать заказы. Созданная таблица содержит данные о: номере, дате заказа, времени отправления и прибытия, статусе, ТС, выполняющем заказ, адресе доставки.

Страница «ДТП и штрафы» позволяет фиксировать ДТП, содержит сведения о штрафах: водителе, ТС, характере и времени нарушения, лице, установившем нарушение, номере протокола, размере штрафа и статусе.

Страница «Топливные карты» позволяет обеспечить учет расхода топлива по топливным картам. Созданная таблица содержит столбцы: номер карты, статус, кем выдана, владелец, лимит, дата выдачи, действительна до.

Для удобства заполнения таблиц созданы формы. На рисунке 10 представлен процесс добавления транспортного средства.

Для обеспечения безопасности было уделено внимание авторизации. Была создана форма для входа в цифровой сервис с помощью ввода логина и пароля (рис. 11).

Перейдем ко второму ключевому бизнес-процессу. Под нейросетью, в модели бизнес-процессов разработки цифрового сервиса, понимается система распознавания автомобильных номеров, разработанная с помощью языка программирования Python и основанная на методе машинного обучения.

Машинное обучение – это направление искусственного интеллекта, сосредоточенное на создании систем, которые обучаются и развиваются на

основе получаемых ими данных. Искусственный интеллект – это широкий термин, который включает в себя компьютерные системы, имитирующие человеческий интеллект [5].

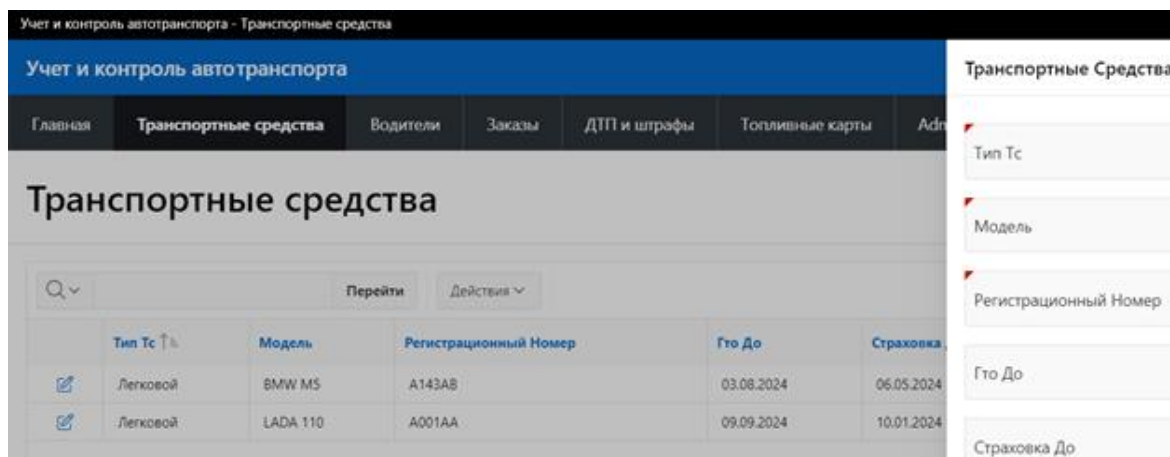


Рис. 10. Добавление транспортного средства в БД (авторская разработка)

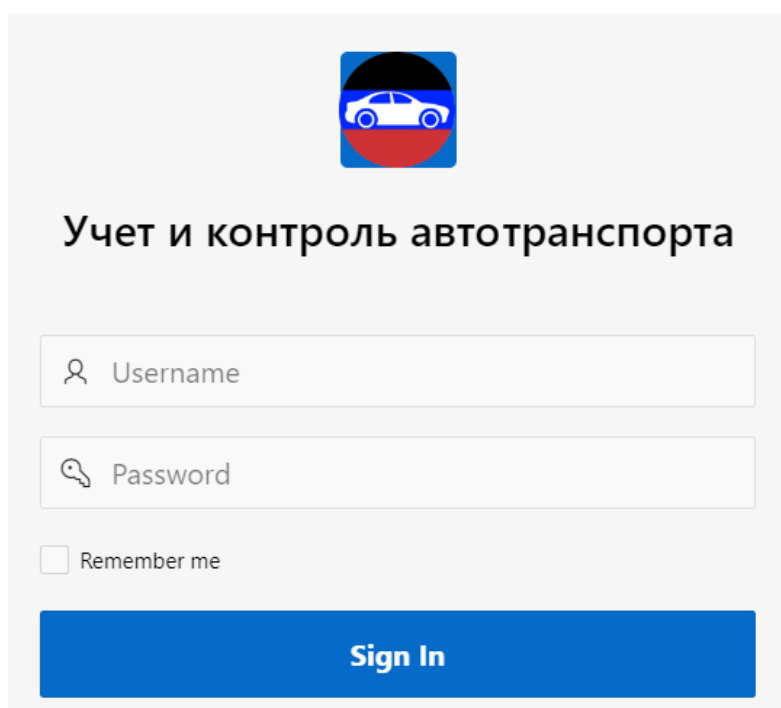


Рис. 11. Форма для входа в цифровой сервис (авторская разработка)

Машинное обучение, благодаря адаптивному характеру, используется в сферах, в которых данные постоянно изменяются, поставленные задачи нестабильны или написать программный код практически невозможно. Процесс использования машинного обучения, состоит из четырех этапов.

1. Сбор и подготовка данных. Тип используемых данных поможет определить, какие алгоритмы машинного обучения можно применять. При подготовке данных разрабатывается структура и устраняются проблемы с целостностью данных.

2. Обучение модели. Подготовленные данные делятся на две группы: набор для обучения и набор для проверки. Набор для обучения – это большая часть данных, с помощью которых модели машинного обучения настраиваются с максимальной точностью.

3. Проверка модели. При выборе конечной модели данных производительность и точность оценивается с помощью набора для проверки.

4. Интерпретация результатов. Результаты изучаются, чтобы получить сведения для анализа и спрогнозировать результаты [6].

В работе рассматривается разработка системы распознавания автомобильных номеров. Подобные системы носят название LPR (от англ. License Plate Recognition). Технология использует компьютерное зрение и машинное обучение для автоматического считывания и идентификации номеров [7].

Задача реализуется с помощью языка программирования Python. Полученная система является частью процесса автоматизации автотранспортного предприятия.

Системы распознавания номерных знаков используют концепцию оптического распознавания символов. Они получают изображение автомобиля в качестве входных данных и выводит его номер в виде текста.

Системы LPR могут быть разработаны без использования машинного обучения, а с помощью других концепций, таких как сопоставление шаблонов, извлечение функций и пр. Однако использование машинного обучения позволяет повысить точность системы, улучшив процесс обучения.

Система LPR состоит из трех основных этапов.

1. Обнаружение номерных знаков. На этом этапе определяется положение номерного знака на изображении автомобиля.

2. Сегментация объектов. Именно на этом этапе символы на номерном знаке наносятся на карту и сегментируются на отдельные изображения.

3. Распознавание объектов. На этом этапе сегментированные изображения идентифицируются как текстовые символы. Для этого используется машинное обучение [8].

Для того чтобы разработать систему распознавания автомобильных номеров на языке программирования Python были использованы следующие библиотеки:

- scikit-image – пакет для обработки изображений;
- ССА (анализ подключенных компонентов) – это метод многомерного анализа для выявления взаимосвязей между наборами переменных. В данной задаче считается, что один пиксель связан с другим, если они оба имеют одинаковое значение и находятся рядом друг с другом;
- scikit-learn – библиотека для машинного обучения, в которой представлены различные алгоритмы классификации, регрессии и кластеризации.

Логику работы системы распознавания автомобильных номеров можно представить в виде алгоритма (рис. 12).

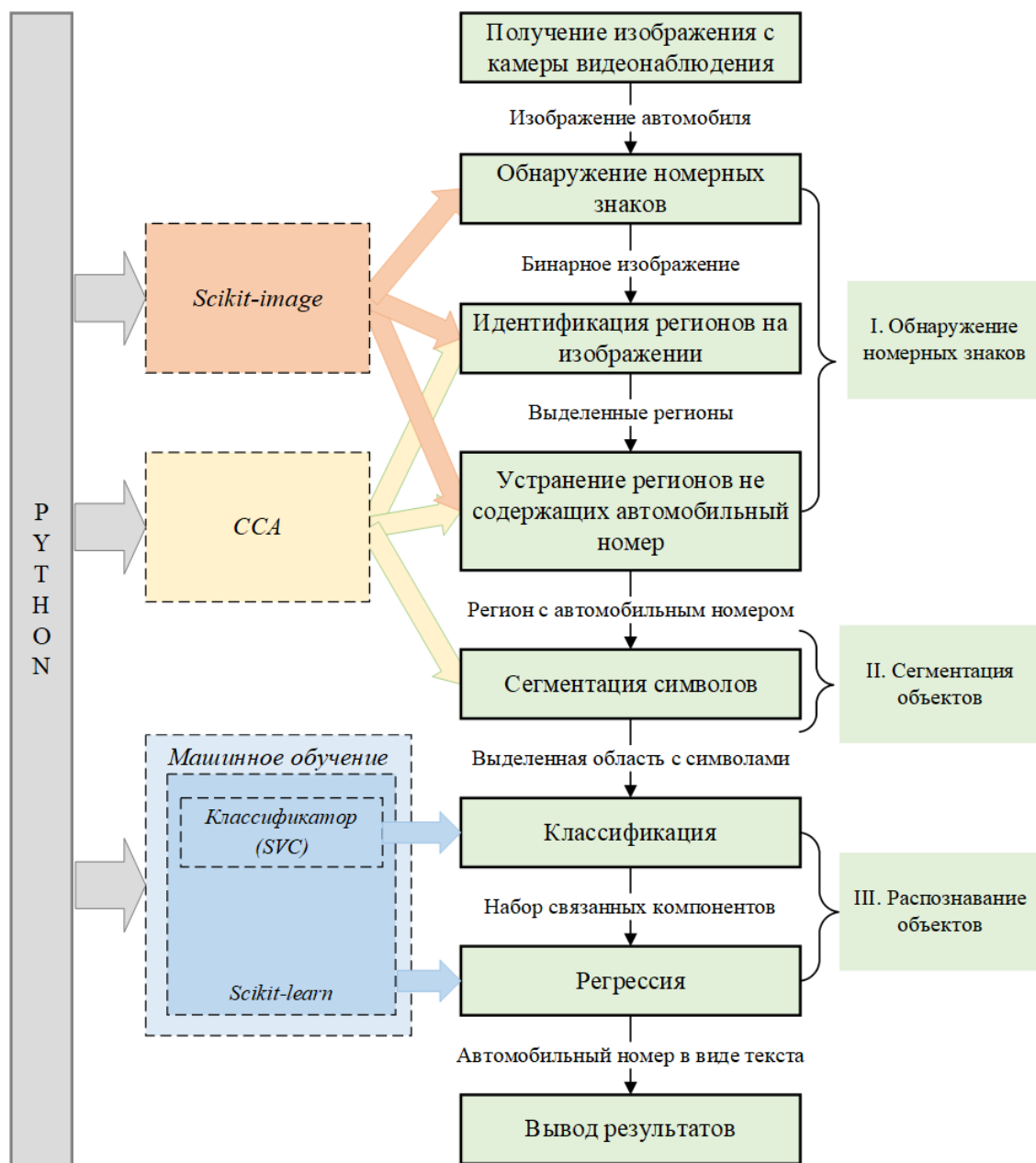


Рис. 12. Алгоритм работы системы распознавания автомобильных номеров (авторская разработка)

Созданная система распознавания автомобильных номеров рекомендуется к внедрению в деятельность автотранспортного предприятия. Процесс учета въездов/выездов на АТП с использованием данной системы представлен на рисунке 13. В бизнес-процессе также участвует цифровой сервис, рассмотренный ранее.



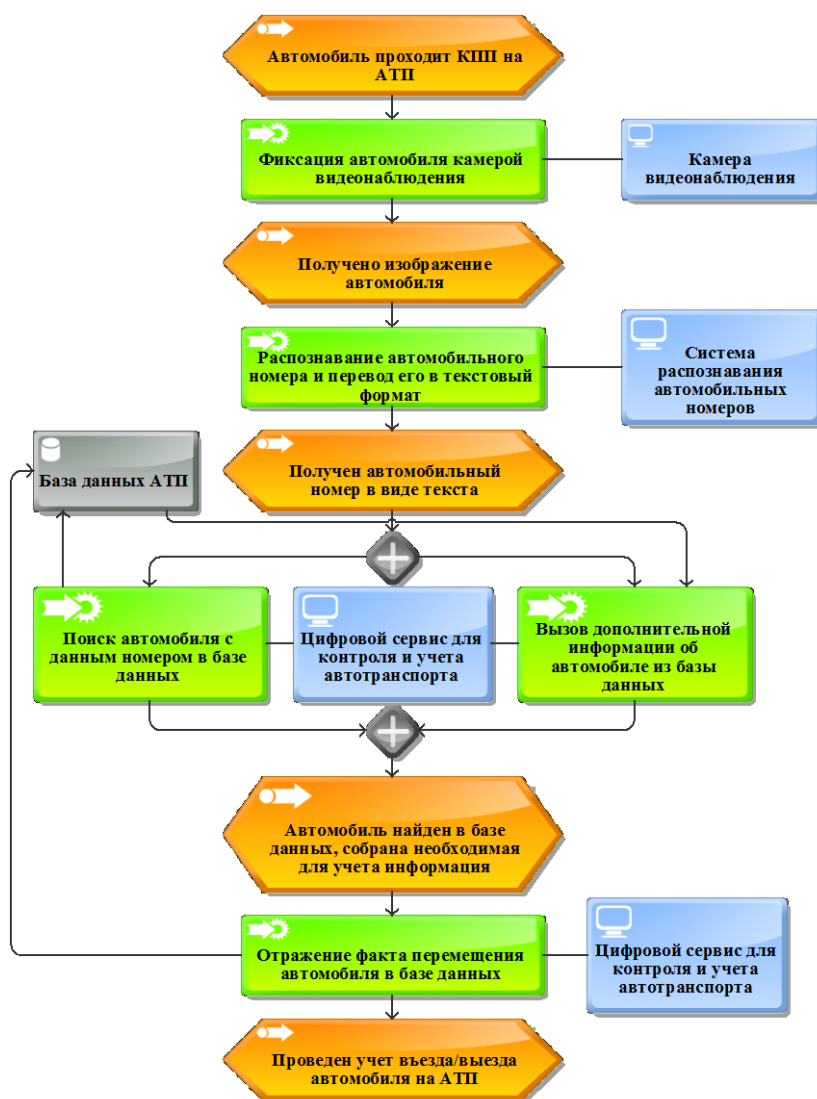


Рис. 13. Процесс учета въездов/выездов на АТП в нотации ЕРС  
(авторская разработка)

На рисунке видно, что система распознавания автомобильных номеров позволяет автоматизировать бизнес-процесс учета въездов и выездов на АТП. Это позволяет увеличить скорость обработки данных и сократить расходы на персонал.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В данной работе построена архитектурная модель деятельности предприятия разработчика цифрового сервиса для контроля и учета транспортных средств. Инструментом для разработки цифрового сервиса был выбран Oracle APEX. Одним из элементов сервиса является система распознавания автомобильных номеров, созданная с помощью языка программирования Python, использующая метод машинного обучения. Рассмотрена концепция подобных систем и предложена разработка собственной. Описаны используемые для разработки библиотеки языка программирования. Логика работы данной системы представлена в виде алгоритма. Для внедрения системы в деятельность предприятия была построена

модель процесса учета въездов/выездов на АТП в нотации ЕРС. Доказана польза от внедрения данной разработки в деятельность предприятия.

Внедрение предложенного цифрового сервиса позволит вести учет и контроль транспортных средств региона. Для государства сервис облегчит регистрацию транспортных средств нового региона, снизит нагрузку на существующие сервисы. Для автотранспортных предприятий – позволит сократить временные и денежные затраты, увеличить эффективность деятельности, облегчит принятие управленческих решения благодаря возможности ведения учета и анализа затрат в разрезе транспортных средств и водителей.

### Список литературы

1. Искусственный интеллект (мировой рынок) [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный\\_интеллект\\_\(мировой\\_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_(мировой_рынок)) (дата обращения: 08.10.2023).
2. 1С:Управление автотранспортом [Электронный ресурс] / URL: <https://www.1ab.ru/blog/detail/1s-upravlenie-avtotransportom-opisanie-podsystem-i-vozmozhnostey/> (дата обращения 14.04.2023).
3. Программа «Контроль и учет автотранспорта» [Электронный ресурс] / URL: <https://www.avto-uchet.ru/> (дата обращения 14.04.2023).
4. Oracle APEX [Электронный ресурс] URL: <https://apex.oracle.com/en/> (дата обращения: 30.09.2023).
5. Что такое машинное обучение? [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oracle.com/cis/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/> (дата обращения: 08.10.2023).
6. Что такое машинное обучение? [Электронный ресурс]. – URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-machine-learning-platform/> (дата обращения: 08.11.2023).
7. LPR на номерах авто [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.anyquestion.info/a/lpr-na-nomerah-avto-zagadochnaya-abbreviatura-ili-novaya-tehnologiya> (дата обращения: 08.10.2023).
8. Разработка системы распознавания номерных знаков с помощью машинного обучения на Python [Электронный ресурс]. – URL: <https://skine.ru/articles/363614/> (дата обращения: 08.10.2023).

*Поступила в редакцию 12.09.2023 г.*

### **3. ИННОВАТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

УДК 331.1:004.9

**Гридина Валерия Валериевна**  
канд. экон. наук, доцент кафедры  
бизнес-информатики, Донецкий  
государственный университет  
[valeriagridina@mail.ru](mailto:valeriagridina@mail.ru)

**Gridina Valeria**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of Department  
of Business Informatics,  
Donetsk State University

#### **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА**

#### **DIFFERENTIATED APPROACH TO THE CHOICE OF A MODEL FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE PERSONNEL DEVELOPMENT MANAGEMENT SYSTEM**

В статье предложен дифференцированный подход к выбору модели оценки эффективности системы управления развитием персонала в зависимости от вида экономической деятельности. Выделены показатели, характеризующие систему управления развитием персонала организации. На основе выделенных показателей выполнен кластерный анализ изучаемых объектов для выявления схожих систем управления развитием персонала. Определена целесообразность использования дифференцированного подхода к выбору модели оценки эффективности развития персонала.

**Ключевые слова:** развитие персонала, оценка эффективности, кластерный анализ, модель оценки эффективности.

The article offers a differentiated approach to choosing a model for evaluating the effectiveness of the personnel development management system depending on the type of economic activity. The indicators characterizing the management system of the organization's personnel development are highlighted. Based on the selected indicators, a cluster analysis of the studied objects was performed to identify similar personnel development management systems. The expediency of using a differentiated approach to choosing a model for evaluating the effectiveness of personnel development is determined.

**Keywords:** personnel development, efficiency assessment, cluster analysis, efficiency assessment model.

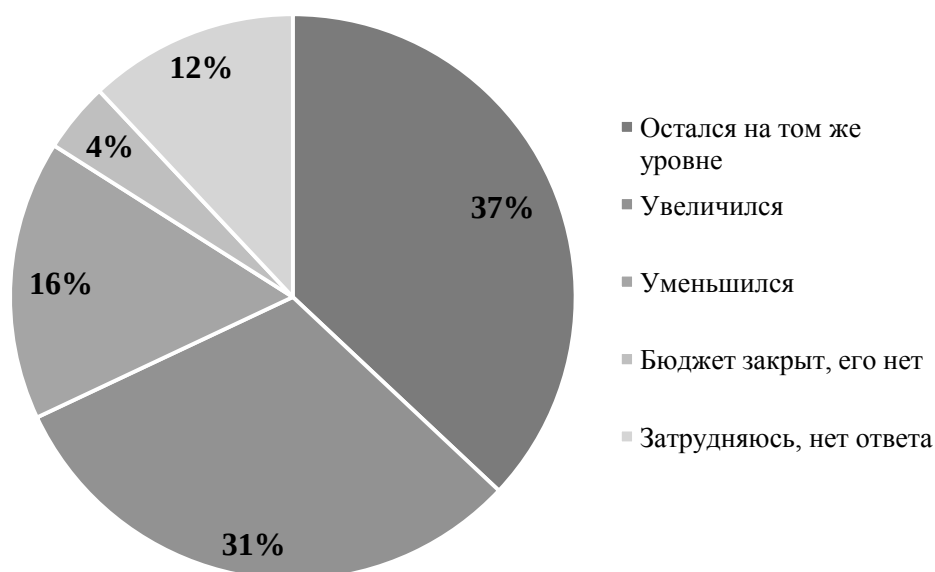
**Постановка проблемы.** В условиях становления и развития цифровой экономики создаются новые условия для функционирования человеческого капитала в организации. По мнению экспертов в области цифровых технологий и экономике ближайшие десятилетия рынок труда будет существенно подвержен влиянию цифровизации. Исследования, проведенные Глобальным институтом McKinsey, свидетельствуют о том, что к 2036 году в мире будет

автоматизировано до 50% рабочих процессов [1]. Автоматизация рабочих процессов приведет к сокращению количества рабочих мест, требующих средней квалификации, и появлению новых профессий. Возможности организации в части автоматизации производства с применением новейших производственных технологий ограничены недостаточной квалификацией персонала. Отсутствие компетентного персонала побуждает организации расширять свои программы по переподготовке и повышению квалификации.

Исследования показывают, что программы по переподготовке и повышению квалификации персонала организаций Российской Федерации доступны для 62% сотрудников, по прогнозам к 2025 году их охват вырастет еще на 11%. На данный момент только 42% сотрудников используют возможности переподготовки и повышения квалификации при поддержке работодателя. Работодатели тем не менее считают, что приобретение новых навыков должно стать постоянной составляющей рабочего процесса.

Ключевым фактором успеха организации в условиях цифровой экономики является разработка программ развития персонала, направленных на достижение стратегических целей организации и на подготовку компетентного персонала готового к изменениям.

Анализ статистических данных свидетельствует о том, что организации инвестируют значительные средства в развитие персонала, например, в Российской Федерации расходы на развитие персонала в 2020 году по сравнению с 2019 годом в среднем возросли на 62 %, 31 % организаций увеличили расходы на развитие персонала (рис. 1) [2], так как компетентные сотрудники зачастую способствуют интенсивному развитию организации в не меньшей степени, чем новейшие производственные технологии.



**Рис. 1. Расходы организаций на развитие персонала в Российской Федерации (построено авт. на основе [2])**

Эффективность процесса развития персонала не всегда можно оценить достаточно точно, данный факт обусловлен тем, что возможен отсроченный эффект, т.е. развитие персонала позволит достичь положительных результатов не сразу, а только по прошествии определенного времени. Исходя из этого возникает вопрос о необходимости оценки эффективности развития персонала организации, а также актуальной становится проблема применения различных моделей оценки эффективности развития персонала с целью получения данных для оценки рентабельности инвестиций в развитие персонала.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Проблеме изучения оценки эффективности развития персонала организации посвящены работы С. А. Степанчук, М. Ф. Ворониной, Е. А. Карповой, Р. А. Долженко, А. В. Пеша, О. А. Коропец, О. В. Сухорученко, О. Л. Чулановой, Я. А. Тимченко и др. Несмотря на многочисленность научных публикаций, вопрос применения моделей оценки эффективности развития персонала организации остается предметом научных дискуссий.

**Цель исследования.** Целью исследования является анализ применения различных моделей для оценки эффективности системы управления развитием персонала для повышения эффективности функционирования организации.

**Изложение основного материала.** В современных условиях инвестирование в развитие персонала стало необходимым фактором успешного функционирования организации. Развитие персонала обеспечивает высокую рентабельность инвестиций за счет повышения интеллектуального потенциала, производительности труда и компетентности персонала. Однако развитие персонала не всегда эффективно или стоит вложенных средств [3; 4; 5].

В соответствии с исследованием Федеральной службы государственной статистики в зависимости от вида экономической деятельности численность работников, прошедших профессиональное обучение от численности работников списочного состава, варьируется от 1,6 до 16,9 %. Следовательно, не смотря на прогнозируемый рост количества программ по переподготовке и повышению квалификации персонала, а также увеличения инвестиций в развитие персонала существует некоторый разрыв между организациями различных видов экономической деятельности.

Исследование данного разрыва предлагается осуществить с помощью кластерного анализа, позволяющего выделить группы видов экономической деятельности со схожими характеристиками систем управления развитием персонала организации (табл. 1).

Показатели, характеризующие систему управления развитием персонала организации представлены в табл. 2.

На основании данных, представленных в таблице 3, выполним процедуру кластерного анализа для определения количества сегментов различных видов экономической деятельности и общих характеристик систем управления развитием персонала организаций входящих в них. Для обработки данных используется программный продукт STATISTICA 10.0.

**Таблица 1. Виды экономической деятельности**  
 (составлено авт. на основе [6])

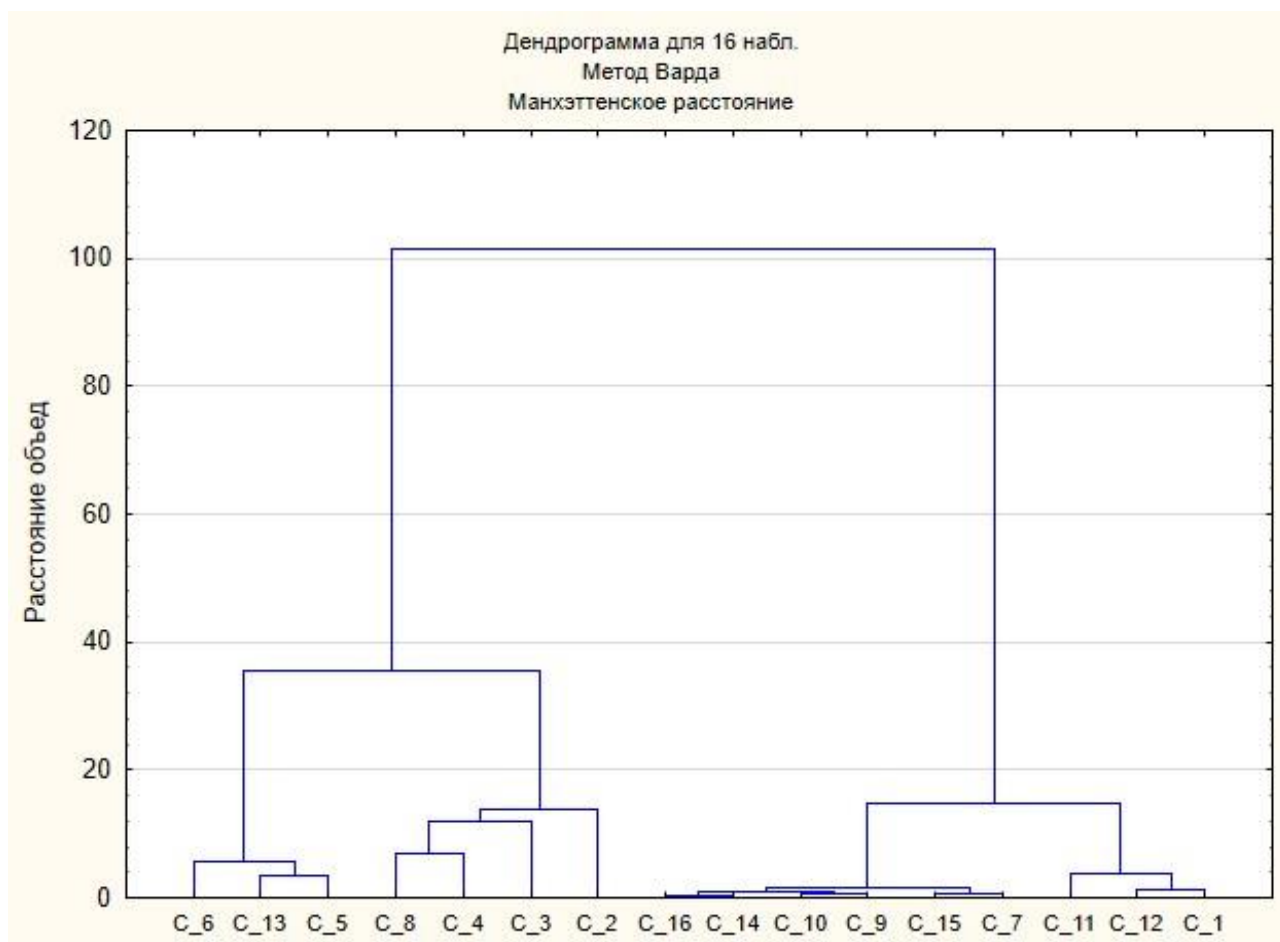
| Условное обозначение | Вид экономической деятельности                                                                               |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                    | 2                                                                                                            |
| C_1                  | Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство                                                 |
| C_2                  | Добыча полезных ископаемых                                                                                   |
| C_3                  | Обрабатывающие производства                                                                                  |
| C_4                  | Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха                                 |
| C_5                  | Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений |
| C_6                  | Строительство                                                                                                |
| C_7                  | Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств                                                |
| C_8                  | Транспортировка и хранение                                                                                   |
| C_9                  | Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания                                                    |
| C_10                 | Деятельность в области информации и связи                                                                    |
| C_11                 | Деятельность по операциям с недвижимым имуществом                                                            |
| C_12                 | Деятельность профессиональная, научная и техническая                                                         |
| C_13                 | Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги                                          |
| C_14                 | Образование                                                                                                  |
| C_15                 | Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг                                                    |
| C_16                 | Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений                                    |

**Таблица 2. Показатели, характеризующие систему управления развитием персонала организации** (составлено авт. на основе [6])

| Условное обозначение | Показатель                                                                                                                                            |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X1                   | численность работников, прошедших профессиональное обучение, в %                                                                                      |
| X2                   | численность работников, прошедших профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, в % |
| X3                   | численность работников, прошедших профессиональное обучение по программам переподготовки рабочих, служащих, в %                                       |
| X4                   | численность работников, прошедших профессиональное обучение по программам повышения квалификации рабочих, служащих, в %                               |
| X5                   | численность работников, прошедших профессиональное обучение непосредственно в организации, в %                                                        |



Для определения возможного количества кластеров воспользуемся иерархическим методом, который позволяет сформулировать предположение о возможном количестве кластеров на основе дендрограмм. При анализе исходных данных выбранным методом были указаны следующие параметры: мера – манхэттенское расстояние, правило объединения – метод Варда. В результате кластерного анализа иерархическим методом выявлено, что все исследуемые виды экономической деятельности разделены на 3 кластера, что наглядно отражено на дендрограмме (рис. 2).



**Рис. 2. Дендрограмма для определения количества кластеров по видам экономической деятельности (авторская разработка)**

Использование иерархического метода позволило получить кластеры без указания предварительного их количества. Теперь, зная, что предположительное число кластеров равно 3, можно проверить результаты, используя кластеризацию методом k-средних. Результаты кластерного анализа методом k-средних представлены в таблице 4.

Таблица 3. Исходные данные для проведения кластерного анализа

| Вид экономической деятельности                                                                               | Численность работников, прошедших профессиональное обучение, в % | Численность работников, прошедших профессиональное обучение по программам |                                       |                                               |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                              |                                                                  | подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, в %                | переподготовки рабочих, служащих, в % | повышения квалификации рабочих, служащих, в % | обучение непосредственно в организации, в % |
| Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство                                                 | 3,5                                                              | 1,2                                                                       | 0,6                                   | 1,7                                           | 0,9                                         |
| Добыча полезных ископаемых                                                                                   | 16,9                                                             | 4,2                                                                       | 3,0                                   | 10,3                                          | 6,2                                         |
| Обрабатывающие производства                                                                                  | 10,3                                                             | 2,6                                                                       | 2,1                                   | 5,9                                           | 4,9                                         |
| Обеспечение электрической энергией, газом и паром                                                            | 14,3                                                             | 4,8                                                                       | 2,1                                   | 7,8                                           | 2,8                                         |
| Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений | 7,2                                                              | 2,5                                                                       | 0,8                                   | 4,0                                           | 0,6                                         |
| Строительство                                                                                                | 9,0                                                              | 3,9                                                                       | 1,3                                   | 4,4                                           | 1,3                                         |
| Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов                                   | 1,9                                                              | 0,7                                                                       | 0,2                                   | 1,0                                           | 0,4                                         |
| Транспортировка и хранение                                                                                   | 13,3                                                             | 2,7                                                                       | 1,2                                   | 9,6                                           | 1,7                                         |
| Д-ть гостиниц и предприятий общественного питания                                                            | 1,8                                                              | 0,3                                                                       | 0,2                                   | 1,3                                           | 0,5                                         |
| Д-ть в области информации и связи                                                                            | 1,6                                                              | 0,2                                                                       | 0,1                                   | 1,3                                           | 0,4                                         |
| Д-ть по операциям с недвижимым имуществом                                                                    | 4,7                                                              | 1,3                                                                       | 0,7                                   | 3,1                                           | 0,5                                         |
| Д-ть профессиональная, научная и техническая                                                                 | 3,5                                                              | 0,8                                                                       | 0,4                                   | 2,4                                           | 0,9                                         |
| Д-ть административная и сопутствующие дополнительные услуги                                                  | 6,6                                                              | 3,5                                                                       | 0,6                                   | 2,7                                           | 1,0                                         |
| Образование                                                                                                  | 1,7                                                              | 0,3                                                                       | 0,2                                   | 1,2                                           | 0,1                                         |
| Д-ть в области здравоохранения и социальных услуг                                                            | 2,0                                                              | 0,6                                                                       | 0,2                                   | 1,2                                           | 0,1                                         |
| Д-ть в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений                                            | 1,6                                                              | 0,4                                                                       | 0,2                                   | 1,1                                           | 0,2                                         |

Таблица 4. Результаты кластерного анализа методом k-средних

| Кластер              | Объекты кластера                                  | Количество объектов | Процент, % |          |          |
|----------------------|---------------------------------------------------|---------------------|------------|----------|----------|
| 1                    | C_3; C_5; C_6; C_13                               | 4                   | 25%        |          |          |
| 2                    | C_2; C_4; C_8                                     | 3                   | 18,75%     |          |          |
| 3                    | C_1; C_7; C_9; C_10; C_11; C_12; C_14; C_15; C_16 | 9                   | 56,25%     |          |          |
| Средние по кластерам |                                                   |                     |            |          |          |
| Кластер              | X1                                                | X2                  | X3         | X4       | X5       |
| 1                    | 8,275000                                          | 3,119529            | 1,182309   | 4,241874 | 1,957044 |
| 2                    | 14,83333                                          | 3,93345             | 2,12579    | 9,25241  | 3,57632  |
| 3                    | 2,477778                                          | 0,661909            | 0,295271   | 1,596373 | 0,435782 |

Интерпретация результатов кластерного анализа позволяет сделать выводы:

1. Кластеры различаются по размеру. Особенно выделяется третий кластер (охватывает 56,25% всей совокупности) и первый (25% совокупности).

2. В первый кластер (25% всей совокупности) вошли виды экономической деятельности (обрабатывающие производства; водоснабжение; организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; строительство; деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги), у которых относительно высокий процент работников, прошедших профессиональное обучение, в частности по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих, служащих, а также работников, которые прошли обучение непосредственно в организации.

3. Во второй кластер (18,75% совокупности) вошли виды экономической деятельности (добыча полезных ископаемых; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; транспортировка и хранение) у которых высокий процент работников, прошедших профессиональное обучение, в частности по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих, служащих, а также работников, которые прошли обучение непосредственно в организации.

4. В третий кластер (56,25% совокупности) отнесены виды экономической деятельности (сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; деятельность в области информации и связи; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; деятельность профессиональная, научная и техническая; образование; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений), у которых наиболее низкий процент работников,

прошедших профессиональное обучение, в частности по программам профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих, служащих, а также работников, которые прошли обучение непосредственно в организации.

Таким образом, в результате кластерного анализа выявлено, что в организациях, которые относятся к видам экономической деятельности, входящих в кластеры 1 и 3, системы управления развитием персонала недостаточно эффективны по сравнению с кластером 2, что обуславливает целесообразность применения различных моделей оценки эффективности развития персонала (табл. 5).

Существующие модели оценки эффективности развития персонала подразделяются на два типа: модели, направленные только на качественную оценку эффективности развития; модели, направленные на качественную и количественную оценку [7].

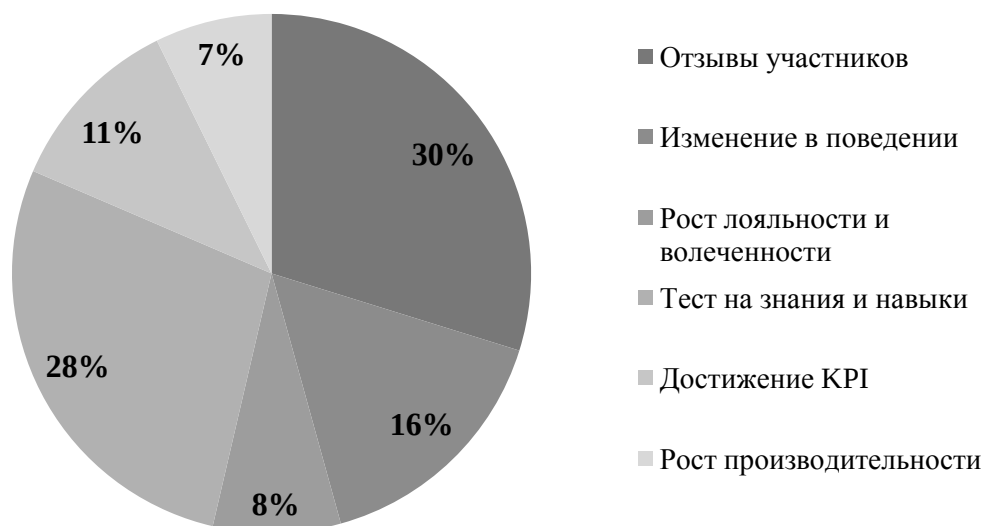
**Таблица 5. Целесообразность применения различных моделей оценки эффективности системы управления развитием персонала**

| Кластер | Объекты кластера |                                                                                               | Модели оценки эффективности   |
|---------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|         | Обозначение      | Расшифровка                                                                                   |                               |
| 1       | 2                | 3                                                                                             | 4                             |
| 1       | C_3              | Обработывающие производства                                                                   | качественные и количественные |
|         | C_5              | Водоснабжение; организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений |                               |
|         | C_6              | Строительство                                                                                 |                               |
|         | C_13             | Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги                           |                               |
| 2       | C_2              | Добыча полезных ископаемых                                                                    | количественные                |
|         | C_4              | Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха                  |                               |
|         | C_8              | Транспортировка и хранение                                                                    |                               |
| 3       | C_1              | Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство                                  | качественные и количественные |
|         | C_7              | Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов                    |                               |
|         | C_9              | Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания                                     |                               |
|         | C_10             | Деятельность в области информации и связи                                                     |                               |
|         | C_11             | Деятельность по операциям с недвижимым имуществом                                             |                               |
|         | C_12             | Деятельность профессиональная, научная и техническая                                          |                               |
|         | C_14             | Образование                                                                                   |                               |
|         | C_15             | Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг                                     |                               |
|         | C_16             | Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений                     |                               |

Модель Д. Киркпатрика позволяет быстро оценить эффективность программ развития. С помощью модели Б. Блюма возможно выбрать определенную стратегию развития персонала, а также получить системную оценку эффективности развития. Модель Дж. Филипса направлена на оценку эффективности инвестиций в развитие персонала. Достаточно часто используется модель Э. Деминга, когда оцениваются не компетенции, приобретенные в процессе развития, а оценивается организация процесса и качество программы развития. Можно выделить также модели Стафлебима (CIPP) и Берна CIRO, которые предполагают процессный подход к оценке эффективности обучения персонала, однако отличаются нечеткостью и сложностью проведения процедуры оценки и могут быть использованы только в определенных обстоятельствах.

В случае использования модели Д. Киркпатрика следует признать, что в оценке эффективности развития большинство организаций, как правило, всегда останавливаются на первом уровне. Вместе с тем, достаточно прогрессирует система оценки эффективности развития через анализ результатов деятельности сотрудников, ориентируясь на изменения в бизнес-показателях.

Модели оценки эффективности развития относятся к подходам сбора данных. После того, как цель и модель оценки эффективности развития определены, следующим шагом является выбор правильного метода или инструментов для сбора необходимой информации в отношении программы развития.



**Рис. 3. Методы оценки эффективности развития персонала организации**  
(построено авт. на основе [2; 11])

Оценка развития персонала представляет собой систематический процесс анализа эффективности качественных и количественных показателей развития персонала и их влияния на деятельность организации.

Большинство организаций, как правило, применяют модели, направленные только на качественную оценку эффективности развития персонала, опираясь на отзывы участников и результаты теста на знания и навыки. Однако целесообразным является применение моделей, направленных не только на качественную, но и на количественную оценку эффективности развития персонала, позволяющих проанализировать изменения в результирующих показателях деятельности организации [8; 9; 10].

При этом необходимо постоянно сравнивать текущие результаты оценки эффективности развития с уровнем предыдущего периода и на основании полученных данных в случае необходимости корректировать программы развития.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Оценка эффективности развития персонала организации имеет решающее значение для поддержания успешного развития сотрудников и, следовательно, всей организации в целом. На основе показателей, характеризующих систему управления развитием персонала организации выполнен кластерный анализ для выявления схожих систем управления развитием персонала. По результатам кластерного анализа определена целесообразность применения различных моделей оценки эффективности системы управления развитием персонала для различных видов экономической деятельности. Определено, что применение моделей, направленных не только на качественную, но и на количественную оценку эффективности системы управления развитием персонала, позволит системно проанализировать изменения в результирующих показателях деятельности организации, а соответственно определить эффект от инвестирования в развитие персонала.

### Список литературы

1. Цифровая экономика и ее основные характеристики. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mckinsey.com/global-locations/europe-andmiddleeast/russia/ru/> (дата обращения: 15.09.2023).
2. Исследование индустрии корпоративного обучения и развития в России – 2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://theoryandpractice.ru/TPresearch.pdf> (дата обращения: 15.09.2023).
3. Степанчук, С.А. Интеллектуальный потенциал предприятия. Значение. Структура. Оценка [Электронный ресурс] / С.А. Степанчук // European journal of economics and management sciences. – 2015. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-potentsial-predpriyatiya-znachenie-struktura-otsenka> (дата обращения: 15.09.2023).
4. Устинова, О.Е. Интеллектуальный капитал: подходы к анализу как объекту внутренней среды хозяйствующего субъекта [Электронный ресурс] / О.Е. Устинова // Вестник ВГУИТ. – 2017. – №2 (72). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-podhody-k-analizu-kak-obektu-vnutrenney-sredy-hozyaystvuyuschego-subekta> (дата обращения: 15.09.2023).



5. Smart education – все о корпоративном обучении персонала [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.smart-edu.com/index.php/obschie-tendentsii/korporativnoeobuchenie.html> (дата обращения 15.09.2023).
6. Дополнительное профессиональное образование работников в организациях [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13287> (дата обращения: 15.09.2023).
7. Воронина, М.Ф. Модели оценки эффективности обучения в контексте компетентностного подхода. [Электронный ресурс] / М.Ф. Воронина, Е.А. Карпова // Социология и право. – 2016. – № 1 (31). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-otsenki-effektivnosti-obucheniya-v-kontekste-kompetentnostnogo-podhoda> (дата обращения: 15.09.2023).
8. Долженко, Р.А. Опыт оценки эффективности обучения в корпоративном университете Сбербанка [Электронный ресурс] / Р.А. Долженко // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2018. – №42. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-otsenki-effektivnosti-obucheniya-v-korporativnom-universitete-sberbanka> (дата обращения: 15.09.2023).
9. Пеша, А.В. Анализ релевантности существующих моделей оценки эффективности корпоративного обучения и развития персонала [Электронный ресурс] / А.В. Пеша, О.А. Коропец // Современное образование. – 2017. – № 3. – С. 83–95. – URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=24000](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=24000) (дата обращения: 15.09.2023).
10. Сухорученко, О.В. Теоретические подходы к оценке эффективности профессионального развития персонала организации [Электронный ресурс] / О.В. Сухорученко // Вестник ГУУ. – 2013. – №18. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-podhody-k-otsenke-effektivnosti-professionalnogo-razvitiya-personala-organizatsii> (дата обращения: 15.09.2023).
11. Чуланова, О.Л. Корпоративное обучение персонала и методы его оценки: подходы, инструментарий, проблемы и пути их преодоления [Электронный ресурс] / О.Л. Чуланова, Я.А. Тимченко // Вестник евразийской науки. – 2016. – №1 (32). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnoe-obuchenie-personala-i-metody-ego-otsenki-podhody-instrumentariy-problemy-i-puti-ih-preodoleniya> (дата обращения: 15.09.2023).

*Поступила в редакцию 19.09.2023 г.*

УДК 658.7

**Попова Татьяна Александровна**  
канд. экон. наук, доцент,  
заведующий кафедрой маркетинга и  
логистики, ФГБОУ ВО «Донецкая  
академия управления и  
государственной службы»,  
[popova\\_mil@mail.ru](mailto:popova_mil@mail.ru)

**Popova Tatyana**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Head of the  
Department of Marketing and Logistics,  
Donetsk Academy of Management and  
Public Administration

### **ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **LOGISTIC COORDINATION AS A FACTOR OF INCREASING THE EFFICIENCY OF TRADE ENTERPRISES**

В статье рассматриваются теоретические особенности логистической координации, а также ключевые проблемы логистической координации в России. Описана проблематика развития торгового предприятия в разрезе проблем, связанных с развитием логистической инфраструктуры. Определены точки роста эффективности торгового предприятия в связи с развитием логистической координации и управления материальными потоками на предприятии.

**Ключевые слова:** логистическая координация, торговое предприятие, горизонтальная логистика, вертикальная логистика, точка роста, цифровизация логистических процессов.

The article discusses the theoretical features of logistics coordination, as well as the key problems of logistics coordination in Russia. The problems of the development of a trading enterprise in the context of problems related to the development of logistics infrastructure are described. The points of growth of the efficiency of the trading enterprise in connection with the development of logistics coordination and management of material flows at the enterprise are determined.

**Key words:** logistics coordination, trade enterprise, horizontal logistics, vertical logistics, growth point, digitalization of logistics processes.

**Постановка проблемы.** В условиях экономической, политической, военной нестабильности ключевая роль принадлежит кризис-менеджменту, умению продолжать устойчивое развитие в стрессовой ситуации. В этой связи особенно важно поощрять высокую степень грамотного самоуправления на местах. Поиск проблемных точек работы государственных учреждений, общественных институтов, предприятий сегодня лежит в основном на плечах локального управления. При правильном подходе на местах в условиях кризиса не будет основных и второстепенных отраслей развития – будут одинаково важны как отрасли, обеспечивающие государственный суверенитет на высоком уровне, так и призванные решать проблемы населения, обеспечивать

нормальную жизнедеятельность на уровне региона, административного района, города.

Таким образом, актуальность поиска инструментов развития торгового предприятия на сегодняшний день не вызывает сомнений. Адекватное распределение товаров, их своевременная и бесперебойная доставка – едва ли не первое, на что обращает внимание потребитель в условиях кризиса. Конечно, обеспечение продовольственной, технологической и иной безопасности зависит, в первую очередь, от ресурсов и производственных мощностей, но не менее важная роль принадлежит и логистике.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Исследованиям проблем логистики, функциям логистической координации посвящены работы многих российских ученых. Так, организацию логистической координации исследовали Е.А. Смирнова, А.В. Зуев [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], В.В. Дыбская, А.Б. Виноградов, А.В. Фель [1]. Проблеме роли логистической координации в повышении эффективности торгового предприятия посвящены работы Е.Р. Абрамовой [1], Г.Г. Левкина [3], Т.В. Алесинской [4], И.В. Логинова [5], А.Б. Виноградова [6].

**Цель исследования.** Таким образом, *цель* настоящей статьи – определить роль и место логистической координации среди инструментов, позволяющих обеспечить развитие торгового предприятия.

**Изложение основного материала.** Г.Г. Левкин и Н.Б. Куршакова определяют логистическую координацию как «согласование работы звеньев логистической системы, участвующих в продвижении материальных, информационных и финансовых потоков» [3].

В настоящей работе под логистической координацией понимается процесс планирования, управления и координации всех этапов логистической цепи, начиная от закупки сырья и материалов до доставки готовой продукции конечным потребителям.

Логистическая координация осуществляется в рамках логистической системы. Согласно Т.В. Алесинской, логистическая система (ЛС) – это динамическая, открытая, стохастическая, адаптивная сложная или большая система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции (ЛФ), например, промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т.д. ЛС, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. Цель ЛС – доставка товаров и изделий в максимальном соответствии с требованиями потребителей при минимальном (заданном) уровне издержек [4].

В логистической системе логистическая координация направлена на решение следующих задач: повышение эффективности системы управления запасами; повышение эффективности транспортных процессов; эффективное управление складским хозяйством; контроль качества логистических процессов.

И.В. Логинов, Г.Г. Левкин, Т.В. Алесинская, а также ряд других авторов

выделяют два типа логистической координации: межфункциональная – в рамках компании; межорганизационная – в рамках цепи поставок [5].

Под межфункциональной логистической координацией следует понимать организацию внутренней логистики компании, т.е. процесс формирования и распространения потоков (материальных, информационных, финансовых и др.) между различными функциональными отделами предприятия [6]. Межфункциональная логистическая координация направлена на регулирование отношений смежных отделов, преодоление возникающих между ними конфликтов, поиск компромиссных решений для достижения общеорганизационных целей. Межорганизационная логистическая координация в общем виде представляет собой согласование работы предприятий-партнеров в интегрированной логистической системе для достижения ее целей.

Различают также другие типы логистической координации. Так, вертикальной координацией называют сотрудничество между различными участниками логистической цепи, которые находятся на разных уровнях вертикальной иерархии. Примером вертикальной координации служит сотрудничество производителя с поставщиками сырья, направленное на обеспечение своевременной поставки материалов для производства. Горизонтальная координация – это сотрудничество между различными участниками логистической цепи, которые находятся на одном уровне вертикальной иерархии. Примером горизонтальной координации является сотрудничество производителей для совместной доставки товаров клиентам.

Помимо внутренней выделяют также и международную логистику, логистическая координация которой имеет свои особенности. Международная логистика – это сотрудничество между участниками логистической цепи, которые находятся в разных странах. Примером международной логистики может служить сотрудничество экспортера с логистическими компаниями и таможенными службами для обеспечения своевременной и безопасной доставки товаров за границу.

В рамках каждого из рассмотренных выше типов логистической координации осуществляется также кросс-функциональная координация, представляющая собой сотрудничество между различными отделами или функциональными областями внутри компании. Например, отдел продаж может сотрудничать с отделом логистики, чтобы обеспечить своевременную доставку заказов клиентам. Безусловно, каждый тип логистической координации имеет свои особенности и требует определенных подходов и инструментов для эффективного управления. Типы логистической координации также могут пересекаться на каждом этапе движения потоков товаров и услуг по логистической цепи.

В каждом конкретном случае проблематика и точки роста логистической координации уникальны, однако анализ функционирования торговых предприятий в России позволяет также выявить общую проблематику,

затрудняющую эффективное управление логистическими процессами.

Кроме того, постановка целей и задач логистической координации напрямую связана с особенностями функционирования торговых предприятий и движения материальных потоков в России. Логистическая координация в нашей стране имеет следующие особенности [1; 3]:

1. Большое расстояние между городами и регионами, что создает сложности в организации транспортировки грузов.

2. Недостаточно развитая инфраструктура, особенно в отдаленных регионах, что затрудняет доставку грузов. Кроме того, инфраструктура в России развита неравномерно; чем дальше от промышленных, экономических и образовательных центров расположены звенья логистической цепи, тем большей сложностью характеризуется структура логистики.

3. Высокая стоимость транспортировки, связанная с дорогим топливом и высокими тарифами на железнодорожные и автомобильные перевозки.

4. Специфика систем складского хозяйства и недостаток квалифицированных кадров в этой области.

5. Сложности в решении таможенных вопросов при пресечении границы России, санкции, ограничения, экономическая нестабильность.

6. Неравномерность рынка и различия в требованиях потребителей в разных регионах страны. Специфика требований обусловлена климатом, ландшафтом, культурными особенностями регионов.

7. Недостаточное использование современных технологий и автоматизации процессов логистики. Многие торговые предприятия, производители, поставщики сырья в настоящее время ищут возможности для внедрения цифровых инструментов для повышения эффективности функционирования предприятия.

Одна из ключевых проблем современной логистики в России – недостаточная развитость инфраструктуры: это отсутствие качественных автодорог, железных дорог, портов и аэропортов в отдельных регионах. И если в крупных промышленных, торговых и образовательных центрах страны инфраструктура обеспечивает соответствующий потребностям населения уровень движения товаров и потоков, то в отдельных регионах доставка товаров затруднена именно в связи со слабой развитостью путей движения сырья, продуктов и средств производства.

Вторая проблема напрямую обусловлена описанной выше. Слабо развитая инфраструктура влияет на повышение транспортных расходов, что в свою очередь влияет на стоимость продукции и может снизить ее конкурентоспособность по сравнению с товарами, производство которых организовано непосредственно в месте реализации или неподалеку от него.

Кроме того, отмечается нехватка высококвалифицированных специалистов в области логистики. Важен высокий уровень профессионализма работников на всех этапах разработки, отладки, запуска и функционирования цепи – от логистов до водителей, обеспечивающих доставку грузов. Низкая



квалификация кадров приводит к задержкам в доставке товаров и повышению рисков утраты груза или товарного вида продукции.

Другая проблема, которая сегодня активно решается на всех уровнях, напрямую связана с цифровизацией логистики. Ряд крупных торговых холдингов уже повышает автоматизацию логистических процессов с помощью цифровых технологий и электронных продуктов. Однако все еще отмечается недостаточность использования электронных платформ, что затрудняет сотрудничество между различными участниками логистической цепи.

Конечно, международная логистика на фоне экономических, политических, социальных кризисов переживает не лучшие времена, однако проблемы, связанные с таможенным оформлением, вероятно, будут требовать решения и по окончании кризисов. Стоит отметить, что таможенное оформление затрудняет доставку товаров даже на таких платформах, которые требуют минимального вмешательства человека, в компаниях, где автоматизация функционирует на наивысшем уровне. Сложности с таможенным оформлением в таких сервисах, как «Ozon», «AliExpress» и других часто приводят к задержкам в доставке товаров, повышению затрат на логистику, снижению доверия потребителей. Другая проблема, которая косвенно связана с предыдущей и требует решения на уровне «потребитель – производитель» – это недостаточная прозрачность движения материальных потоков и услуг. Отсутствие прозрачности в логистических процессах, в свою очередь, затрудняет управление и контроль за выполнением заказов.

Высокая степень логистической координации обеспечивает эффективность и оптимизацию всей логистической цепи, снижение затрат и повышение удовлетворенности клиентов. Передовыми точками развития логистической координации сегодня являются современные технологии и инструменты сферы цифровизации. Например, системы управления логистикой (WMS, TMS), автоматизированные склады, аналитические инструменты и т.д.

Рассмотрение проблематики современной логистической координации в России позволяет обозначить точки роста для повышения эффективности работы торгового предприятия. Одним из приоритетных направлений развития логистики на государственном уровне является повышение качества инфраструктуры. Инвестирование в развитие автодорог, железных дорог, портов и аэропортов, как на государственном, так и на частном уровне позволит повысить эффективность внутренней логистики, а также заложить основы для партнерства с международными логистическими компаниями и торговыми предприятиями. Инвестирование в инфраструктуру позволит, в свою очередь, снизить транспортные расходы.

Повышение квалификации персонала должно обеспечиваться как централизованно, так и на местах. Государству необходимо создавать эффективные программы обучения, повышения квалификации для логистов и водителей, участвующих в продвижении материальных потоков, для создания базы высококвалифицированных специалистов в данной области. Другой



вариант работы со специалистами – организация курсов и тренингов на местах для того, чтобы персонал мог выполнять задачи в уникальных условиях, актуальных для того или иного торгового предприятия.

Актуальной в нынешних условиях развития цифровой экономики и важной для торговых предприятий точкой роста также является создание электронных платформ, которые в широком смысле являются одной из приоритетных направлений развития на государственном уровне. С другой стороны, разработка электронных платформ может стать задачей для отечественных IT-специалистов.

В перспективе повысить эффективность работы торгового предприятия можно также с помощью упрощения таможенного оформления. Повышение прозрачности движения материальных потоков повышает доверие участников функционирования логистической цепи, а также конечного потребителя, что непосредственно связано с развитием цифровизации логистических процессов. Цифровизация существенно влияет на логистику, предоставляя новые возможности для оптимизации логистических процессов и повышения эффективности работы. Некоторые примеры внедрения цифровых технологий включают в себя [1; 6]:

1. Использование электронных платформ для координации логистических процессов и сотрудничества между участниками логистической цепи.
2. Применение автоматизированных систем управления складом и транспортом для оптимизации инвентаризации и управления запасами.
3. Использование датчиков IoT для мониторинга грузов и транспортных средств, что позволяет улучшить контроль над логистическими процессами.
4. Применение аналитических инструментов и машинного обучения для прогнозирования спроса и оптимизации маршрутов доставки.
5. Внедрение автономных транспортных средств, что позволяет сократить затраты на перевозки и повысить эффективность работы логистической системы.

В целом, цифровизация предоставляет новые возможности для оптимизации логистических процессов и улучшения качества обслуживания, что может привести к снижению затрат и повышению конкурентоспособности компаний в логистической отрасли.

Важно отметить, что многие успешные кейсы повышения эффективности логистики в России напрямую связаны с повышением автоматизации логистических цепей с помощью IT-технологий. Примерами таких кейсов могут послужить компании, представленные в таблице 1.

Аналогичные кейсы повышения эффективности торговых предприятий реализуются за рубежом. Примером может послужить Alibaba Group – крупнейшая китайская интернет-компания, которая развивает собственную логистическую сеть и инфраструктуру для доставки товаров по всему миру. Другой пример – DHL Express – крупнейший мировой курьерский сервис, который использует современные технологии для управления

грузоперевозками и доставки. Американский онлайн-ритейлер Amazon также развивает собственную логистическую сеть и инфраструктуру для доставки товаров по всему миру.

**Таблица 1. Примеры автоматизации логистических цепей**

| Компания                      | Описание кейса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ozon.ru<br>Wildberries        | Онлайн-магазин, который использует собственную логистическую сеть и логистическую инфраструктуру для доставки товаров по всей России.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Яндекс.Такси                  | Сервис такси, который использует технологии искусственного интеллекта и аналитики для оптимизации маршрутов и повышения эффективности работы.                                                                                                                                                                                                                                   |
| СДЭК<br>Dimex<br>Pony Express | Курьерские сервисы, которые используют современные технологии для управления грузоперевозками и доставками.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Магнит                        | Крупнейшая розничная сеть в России, которая использует цифровые технологии для оптимизации логистических процессов и управления запасами. Используют проект по моделированию развития цепочек поставок на базе системы LLamasoft Supply Chain Guru. Результаты проекта позволяют аналитикам ритейлера принимать взвешенные решения об открытии новых распределительных центров. |

Эффективность торгового предприятия, таким образом, представляет собой сложное взаимодействие ряда факторов, влияющих на его функционирование. Торговое предприятие считается эффективным, если оно успешно конкурирует на рынке, имеет высокий уровень продаж и прибыли, обеспечивает высокое качество товаров и услуг, удовлетворяет потребности своих клиентов и имеет эффективную систему управления и контроля. Отметим, что не вся проблематика современных торговых предприятий связана с логистической координацией напрямую. Так, некоторые проблемы, с которыми сталкиваются торговые предприятия в России, включают в себя высокие налоги и бюрократические процедуры, слабую степень развитости инфраструктуры и транспортные проблемы, которые затрудняют доставку товаров. Низкий уровень конкуренции и монополизация рынка некоторыми крупными игроками также представляют угрозу для торговых предприятий. Недостаточное качество и разнообразие товаров может оттолкнуть покупателей, однако сегодня актуальность этой проблемы снижается. С другой стороны, растет стоимость аренды и эксплуатации торговых площадей, возникают проблемы с охраной и безопасностью на территории магазинов и складов. На наш взгляд, повысить эффективность работы торговых предприятий можно следующим образом:

- снизить налоги и упростить бюрократические процедуры. Снижение порога вхождения начинающих предпринимателей в сферу бизнеса на уровне подготовки всех необходимых документов и прохождения этапа оформления бизнеса позволит привлечь большее количество перспективных предпринимателей в сферу;

- обеспечить всестороннее развитие инфраструктуры и улучшение транспортной доступности точек хранения и распределения материальных ресурсов;
- создать условия для конкуренции малых и средних предприятий;
- улучшить качество и разнообразие товаров, а также методы их доставки потребителю, продвижения среди целевой аудитории;
- разработать программы поддержки арендаторов торговых площадей;
- усилить охрану и обеспечить безопасность на территории магазинов и складов;
- предоставить государственные льготы и программы для развития малого и среднего бизнеса в отрасли торговли, переориентации на новые рынки в условиях экономических и политических санкций.

Ряд проблем торговых предприятий, на наш взгляд, успешно решается с помощью привлечения инструментов логистической координации. Так, точками роста в сфере логистики могут быть:

- оптимизация поставок и улучшение управления запасами, что позволит снизить затраты на складирование и уменьшить риски, связанные с необеспеченностью спроса;
- улучшение качества доставки товаров и сокращение времени доставки, что повысит удовлетворенность клиентов и улучшит имидж компании;
- оптимизация маршрутов доставки и использование новых технологий, таких как автоматизация складов и транспортных процессов, что позволит сократить затраты на логистику и повысить эффективность работы предприятия;
- разработка программ лояльности для клиентов, которые используют услуги доставки, для привлечения новых клиентов и удержания старых;
- создание системы отслеживания заказов и уведомлений о статусе доставки, что позволит улучшить коммуникацию с клиентами и повысить их удовлетворенность.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, логистическая координация является одним из инструментов развития торгового предприятия, обеспечивающим эффективное движение материальных и финансовых потоков на всех уровнях производства, доставки и потребления товаров. От уровня ее развития и цифровизации зависит эффективность работы предприятия. Именно поэтому важно понимать перспективы развития логистики в России, которые могут быть представлены следующим образом:

- строительство новых дорог и оптимизация маршрутов позволит улучшить транспортную доступность регионов и снизить стоимость транспортировки;
- автоматизация процессов логистики, использование систем управления складом и транспортом, GPS-навигации и других инновационных решений позволит снизить затраты на транспортировку сырья и продукции;

- развитие механизмов таможенного контроля, сокращение времени на пересечение границы, развитие международных перевозок повысит привлекательность российского внутреннего рынка для зарубежных производителей и ритейлеров;
- развитие экологической логистики: использование экологически чистых видов транспорта, сокращение выбросов вредных веществ в процессе транспортировки, что обеспечит устойчивое развитие предприятий;
- обеспечение условий для здоровой конкуренции привлечет новых игроков, повлияет на развитие электронной коммерции и других форм продажи товаров;
- развитие складского хозяйства, внедрение автоматизации в работу пунктов хранения товаров обеспечит снижение затрат на хранение и ускорит обработку грузов.

### **Список литературы**

1. Смирнова, Е.А. Модели и методы управления цепями поставок / Е.А. Смирнова, А.В. Зуев // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. – 2022. – №2. – Текст : электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metody-upravleniya-tsepyami-postavok> (дата обращения: 19.07.2023).
2. Дыбская, В.В. Логистическая координация при формировании сети распределения / В.В. Дыбская, А.Б. Виноградов, А.В. Фель. – Текст : непосредственный // Логистика и управление цепями поставок. – 2019. – № 6. – С. 15-23.
3. Абрамова, Е.Р. Роль логистической координации в повышении устойчивости цепей поставок / Е.Р. Абрамова. – Текст : непосредственный // НИР Экономика. – 2017. – №3 (27). – С. 34-40.
4. Левкин, Г.Г. Контроллинг и управление логистическими рисками : учебное пособие / Г.Г. Левкин, Н.Б. Куршакова. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 142 с. – Текст : непосредственный.
5. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2019. – 121 с. – Текст : непосредственный.
6. Логинов, И.В. Логистическая координация // Инновационная наука. 2018. – №4-1 (16). – Текст : электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskaya-koordinatsiya> (дата обращения: 09.05.2023).
7. Виноградов, А.Б. Логистическая координация как инструмент управления межфункциональными конфликтами на предприятиях оптовой торговли: диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05 // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, 2016. – 216 с. – Текст : непосредственный.

*Поступила в редакцию 18.09.2023 г.*

#### **4. ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

УДК 338(470+571):004

**Коломыцева Анна Олеговна**  
канд. экон. наук, доцент,  
*доцент кафедры информационных  
технологий и систем управления,*  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»,  
[anniris93@gmail.com](mailto:anniris93@gmail.com)

**Kolomyitseva Anna**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Associate  
Professor of Department of  
information technology and  
management systems, Ural Federal  
University named after the First  
President of Russia B.N. Yeltsin

**Максимус Далиант Александрович**  
*соискатель кафедры экономической  
кибернетики, ФГБОУ ВО «Донецкий  
национальный технический  
университет»*, [daliant@mail.ru](mailto:daliant@mail.ru)

**Maximus Daliant**  
Candidate of Sciences degree  
seeking applicant of the Department  
of Economic Cybernetics,  
Donetsk State University

#### **СВОБОДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО СУВЕРЕНИТЕТА ГОСУДАРСТВА**

**FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE AS A TOOL TO ENSURE THE  
DIGITAL SOVEREIGNTY OF THE STATE**

В статье критически переосмыслен комплекс понятий «экономической безопасности», «экономического суверенитета», «информационной безопасности» в части обеспечения необходимого уровня «цифрового суверенитета государства» в условиях нарастания санкционного давления. Установлено соотношение между видами программного обеспечения и уровнем цифровой свободы в рамках модели «4С», систематизированы общие критерии управленческого успеха по внедрению цифровых проектов свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом. Авторами выявлены причины ухудшения результатов политики импортозамещения с учетом замедления темпов снижения импортозависимости ключевых контрагентов цифровой архитектуры в условиях доминирования закрытых экосистем цифрового взаимодействия.

**Ключевые слова:** свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом, экономическая безопасность, информационная безопасность, цифровой суверенитет, цифровая свобода, санкционное давление, цифровой проект.



The article critically rethinks the complex of concepts of "economic security", "economic sovereignty", "information security" in terms of ensuring the necessary level of "digital sovereignty of the state" in the conditions of increasing sanctions pressure. The correlation between the types of software and the level of digital freedom within the framework of the "4C" model is established, the general criteria for managerial success in implementing digital projects of free software with open source are systematized. The authors have identified the reasons for the deterioration of the results of the import substitution policy, taking into account the slowdown in the rate of reduction of import dependence of key counterparties of the digital architecture in the conditions of dominance of closed ecosystems of digital interaction.

**Keywords:** *free and open source software, economic security, information security, digital sovereignty, digital freedom, sanctions pressure, digital project.*

**Постановка проблемы.** Стремительное и динамическое развитие информационных технологий в современных реалиях всё больше меняет аспекты экономической, политической и социальной жизни не только всех хозяйствующих субъектов, отдельных пользователей, операторов и контрагентов, но и государств мира. В середине пятидесятих годов прошлого века телевизор был редкостью, а теперь он есть в каждом доме. В середине семидесятых годов XX века персональный компьютер был редкостью, а в день сегодняшний его уже удивишь. По данным «Nua Internet Surveys» количество пользователей глобальной сети Интернет с 80 тыс. чел. в 1988 году выросло до 3,4 млрд. в 2015 году [1].

В конце XIX – нач. XXI века глобализационные процессы были доминирующим трендом, активно проникали не только в экономический сектор, но также в культуру, социальные и политические процессы по всему миру. Информационная модель мира в период глобализации формировалась параллельно и «впитывала» тренды и парадигмы глобализационной повестки всеобщего эффективного взаимодействия. Развитие информационных технологий, социальная доступность даже карманных коммуникационных устройств, не говоря уже о персональных компьютерах, привела в XXI веке к тому, что управлять бизнесом и вести деловую переписку с коммерческими партнерами теперь можно даже с вершины Эвереста. К началу 20-х годов XXI века повестка кардинально меняется. Необходимость построения многополярного мира и учет национальных интересов новых сильных игроков довольно быстро «обнулила» отдельные достижения эпохи глобализации и выдвинула на первый план задачу долгосрочного развития национальных хозяйств с учетом постоянного нарастания санкционного давления. Только начавшееся формирование цифрового мира, как части мира глобального, столкнулось с проблемой внутренних диспропорций в части развития отдельных секторов и рынков (ИТ-технологии, программное обеспечение, информационные системы).



Сформированные модели платформенного типа в сфере мультиагентного коммерческого взаимодействия, платежных систем и международных расчетов зашатались, а в отдельных случаях рухнули, сформировав пример «лоскутной» мировой экономики, где включение того или иного государства в формы информационного сотрудничества и кооперационных связей зависит от политической повестки. Кроме того, агрегация практически всех информационных процессов как внутри отдельных кооперационных площадок, так и внутри любого крупного государства, претендующего на роль лидера в мировых трендах развития, несет в себе ряд потенциальных угроз, главной среди которых, является агрессивное доминирование и информационный шантаж одних и постепенная, вплоть до полной утрата экономического суверенитета «информационное прозябание» других. Это отражает актуальность данной проблемы в части концептуализации и, тем самым, обуславливает выбор темы исследования, его цель и задачи.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Исходя из положений резолюции Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/64/211 от 21 декабря 2009 года, «доверие и безопасность в использовании информационно-коммуникационных технологий относятся к фундаментальным основам информационного общества и что необходимо поощрять, формировать, развивать и активно внедрять устойчивую глобальную культуру кибербезопасности» [2]. Таким образом, базовой предпосылкой равноправных условий существования в информационном мире является доверие и безопасность. Однако на практике чрезмерный уровень доверия к участникам является институциональной ловушкой, так как, по мнению исследователей вопросов импортосуверенной цифровой адаптации бизнес-архитектуры П.А. Дрогозова, В.А. Шиболденкова, В. Овчаренко «санкционное давление усиливает необходимость эффективного маневрирования понятиями независимых контрактов, ... сервисов, сетевых эффектов и прочих транзакционных решений» [3, с. 106]. Возникает проблема поиска критериев такого маневрирования, соотношения инструментального и организационного обеспечения, масштаба и гибкости, учитывая, что экономические системы объекты многоуровневые, сложные и уязвимые.

Здесь логично углубиться в соотношение таких понятий как «экономическая безопасность – экономический суверенитет». Согласно нормативному документу [4] «экономическая безопасность – состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз, при котором обеспечиваются экономический суверенитет страны, единство ее экономического пространства...», а «экономический суверенитет Российской Федерации» – объективно существующая независимость государства в проведении внутренней и внешней экономической политики с учетом международных обязательств». Важно также отметить, что «использование дискриминационных мер в отношении ключевых секторов экономики

Российской Федерации, ограничение доступа к иностранным финансовым ресурсам и современным технологиям...» является к числу вызовов и угроз экономической безопасности, следовательно санкционные меры и ограничения способны снижать уровень экономической безопасности и разрушать экономический суверенитет.

Углубляясь в отдельные аспекты экономической безопасности и связи с обеспечением экономического суверенитета целесообразно выделить проблемные области, которые в современных экономических условиях критически влияют на вектор развития экономики. К числу таких «болевых» точек, несомненно, относится IT-сектор, технологии которого относят к числу сквозных, а, следовательно, оценка его влияния на смежные отрасли представляется крайне сложной задачей. Логично будет контур исследования проблем экономической безопасности сузить до уровня оценки роли информационной безопасности. По мнению современных ученых, среди которых в том числе можно выделить мнение А.В. Загорского, «обеспечение информационной безопасности технической (аппаратной) составляющей любых компьютерных сетей и вычислительных комплексов, представляет из себя задачу несравнимо более простую, чем обеспечение информационной безопасности их программной части» [5, с. 36-55].

Следовательно, вопросы обеспечения экономического суверенитета уменьшаться до масштабов проблематики информационной независимости или цифрового суверенитета.

Наиболее полно феномен цифрового суверенитета изучен в рамках экспертного исследования В.А. Никонова, А.С. Воронова, В.А. Сажина, С.В. Володенкова, М.В. Рыбакова, в котором цифровой суверенитет способен выступать фактором, существенно влияющим на функционирование традиционных сфер жизнедеятельности государства и общества, являясь неотъемлемой частью государственного суверенитета в целом». Мы конечно разделяем позицию данных авторов, которые изучили содержание и структурные компоненты цифрового суверенитета государства в условиях глобальных технологических трансформаций. При этом в работе, в силу комплексного подхода, упоминаются тренды современного цифрового взаимодействия, а именно «..в) превращение информационных войн в сопутствующий элемент экономико-санкционного давления и шантажа» [6, с. 209]. При этом отсутствует детальный анализ экономических последствий таких войн и санкционных барьеров, что делает возможным рассмотрение проблемы цифрового суверенитета исключительно в экономическом контексте.

Второй момент, который также отмечен авторами в авторской модели парадигмы цифрового суверенитета [6, с. 111], это то, что он зависит приоритетного развития технологического потенциала, независимости от внешних поставщиков и ядро такого суверенитета формирует именно отечественные программные продукты. Таким образом, программное

обеспечение не только формирует основу цифровой свободы, но и, в силу многообразия своих имманентных характеристик, способно выполнять роль ключевого элемента в существующих закрытых, открытых и гибридных архитектурных моделях формирующихся экосистем цифрового взаимодействия агентов в расширяющемся цифровом контуре транзакций [5, с. 104-105]. Отмеченное, обусловило выбор темы и предопределило цель исследования.

**Целью исследования** Целью исследования является изучение особенностей свободного программного обеспечения с открытым программным кодом (СПО с ОИК) как инструмента обеспечения цифрового суверенитета в условиях роста санкционного давления и разрешения отдельных элементов общей институциональной модели информационной безопасности в глобальном цифровом пространстве.

**Изложение основного материала.** Современный рынок программного обеспечения, необходимого для выполнения функциональных задач компьютерными сетями и вычислительными комплексами, состоит из коммерческого программного обеспечения с закрытым исходным кодом. Другими словами, хоть при пользовании операционной системы «Windows», разработанной корпорацией «Microsoft», хоть при пользовании операционной системой «MacOS X», разработанной корпорацией «Apple» – конечный пользователь (обладатель) программного обеспечения не имеет возможность изучить внутреннюю архитектуру программного обеспечения, а значит: не имеет возможность изучить уязвимости программного обеспечения; не имеет возможность изучить встроенные компанией-разработчиком способы и методы взаимодействия частей программного кода между собой (в том числе взаимодействие локальной программы с центральным сервером компании-разработчика); не может в полной мере разработать и применить эффективный набор инструментов, необходимый для обеспечения информационной безопасности компьютерных сетей и вычислительных комплексов от любых потенциальных, и возможных угроз безопасности; не может изменять архитектуру и отдельные части программного обеспечения, в том числе не может этого делать даже для усовершенствования и исправления выявленных ошибок.

Применение программного обеспечения с открытым исходным кодом, может помочь решить изложенную выше проблему. Так, свободно распространяемые операционные системы на базе ядра GNU/Linux, которые являются операционными системами с открытым исходным кодом, уже длительный промежуток времени постепенно внедряются в государственные органы различных стран. Вместе с тем, использование программного обеспечения с открытым исходным кодом сопряжено с необходимостью нести дополнительные затраты, связанные с необходимостью обучить пользователей работе в новой программной среде.

Однако, при государственной поддержке внедрения свободно распространяемого программного обеспечения с открытым исходным кодом в систему государственного и муниципального управления, в частности среднего и высшего образования, возможно добиться существенного снижения затрат на подготовку и обучение конечного пользователя на конкретном, отдельно взятом предприятии любой формы собственности. Учитывая многообразие определений программного обеспечения и подходов к степени открытости кода представим системно взаимосвязь выделенных метрик и оценки уровня цифрового суверенитета (табл. 1).

**Таблица 1. Сравнительный анализ видов программного обеспечения по критерию уровня цифровой свободы (сост. на осн. ист. [7, с. 122])**

| <b>Вид программного обеспечения</b>                                     | <b>Краткая характеристика</b>                                                                                                                                                           | <b>Оценка уровня цифровой свободы в сферах использования*</b>                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                       | 2                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                            |
| проприетарное программное обеспечение (« <i>proprietary software</i> ») | программное обеспечение, являющееся частной собственностью авторов или правообладателей и не удовлетворяющее критериям свободного ПО (наличия открытого программного кода недостаточно) | в связи с высоким уровнем защиты правообладателя характеризуется крайне низким уровнем цифровой свободы                      |
| коммерческое программное обеспечение (« <i>commercial software</i> »)   | программное обеспечение, созданное с целью получения прибыли от его использования другими лицами (пользователями ПО), например, путём продажи его копий                                 | защита коммерческих прав на извлечение выгод формирует низкий уровень цифровой свободы                                       |
| бесплатное программное обеспечение (« <i>freeware</i> »)                | это программное обеспечение, лицензионное соглашение которого не требует каких-либо выплат правообладателю                                                                              | отсутствие обязательной оплаты за использование не делает код открытым, а значит, обеспечивает низкую цифровую свободу       |
| полусвободное программное обеспечение (« <i>semi-free software</i> »)   | ПО, которое не является свободным, но распространяется с разрешением частным лицам использовать, копировать, распространять и модифицировать                                            | присутствие прав на копирование не обязательно «открывает» код, а значит цифровую свободу можно определять как избирательную |

Окончание табл. 1

| 1                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| свободное программное обеспечение («free software»)                                                                     | программное обеспечение, пользователи которого имеют права на его неограниченную установку, запуск, свободное использование, изучение, распространение и изменение в том числе и за материальное вознаграждение | широкие права по использованию и изменению, извлечению выгоды обеспечивают значительный уровень свободы распространения но в случае с закрытостью кода ограничиваю цифровую свободу |
| открытое программное обеспечение (программное обеспечение с открытым исходным кодом (ПО с ОИК) («open-source software») | программное обеспечение с открытым исходным кодом                                                                                                                                                               | наличие высокого уровня цифровой свободы, спектр ограничений связан с безопасностью                                                                                                 |
| свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом («Free/Libre and Open-Source Software»)                     | категория программного обеспечения, которая включает в себя как свободное, так и открытое программное обеспечение                                                                                               | наиболее высокий уровень цифровой свободы в сферах, где информационная безопасность является не критичной                                                                           |

\* выделено в контексте проблемы данного исследования.

Таким образом, для описания свободного программного обеспечения, как ресурса процесса информатизации, которое обладает максимально возможным количеством т.н. «свобод», и минимальное количество ограничений в работе [7, с. 122] предложено следующее определение: *«свободное программное обеспечение с открытыми (общедоступными) исходными кодами, «Free/Libre and Open-Source Software» (FLOSS, или FOSS) – это категория программного обеспечения, которая включает в себя как свободное, так и открытое программное обеспечение».*

Таким образом, сложнейшая задача оценки экономических выгод, потерь и компетенций по использованию СПО с ОИК может быть решена стандартными методами проектного управления, процессного и архитектурного подходов, оценки метрик эффективности реализуемых ИТ-проектов.

Решение комплексной задачи обеспечения цифрового суверенитета указывает на необходимость перехода к ускоренному внедрению цифровых проектов использования такого программного обеспечения. *Цифровым проектом внедрения программных продуктов с высоким уровнем цифровой свободы, с точки зрения процессного управления, предложено называть упорядоченную последовательность действий и процедур по внедрению свободного программного обеспечения с высоким уровнем цифровой свободы,*



укреплению импортосуверенитета на уровне организации IT-процессов в гибридных и открытых моделях архитектур экосистем, что в свою очередь способствуют снижению импортозависимости от зарубежных информационных технологий и сервисов.

Важным аспектом в изучении поставленной проблемы является оценка уровня и масштаба «цифровых свобод» (*модель «4С»*), с точки зрения будущей оценки отдачи от использования такого программного продукта, а именно:

- свобода «нулевого уровня» – это наличие прав запускать программное обеспечение в любых целях;
- свобода «базового уровня» – это наличие прав изучать работу программного обеспечения, а также наличие права адаптации изучаемой программы к своим нуждам (доступ к текстам (исходному коду));
- свобода «коммерческого уровня» – это наличие прав распространять копии программного обеспечения;
- свобода «адаптивного уровня» – это наличие прав улучшать программное обеспечение и публиковать внесенные улучшения (доступ к исходным текстам (исходному коду)).

Современные методы управления внедрением цифровых проектов свободного программного обеспечения (СПО) в систему государственных и муниципальных учреждений, равно как процессам создания на основе СПО современных IT-инфраструктур на практике не реализуются (либо реализуются в крайне ограниченном масштабе) с применением *agile* технологий. Таким образом, проблема разработка прикладного инструментария обоснования экономической эффективности создания тех или иных проектов информатизации на основе СПО, требует дальнейшего целостного и всестороннего научного изучения.

В рамках исследования [8] The Standish Group представила следующие данные относительно успешности цифровых проектов: крупные проекты объемом финансирования от 1 млн. долл. бывают успешными с вероятностью в несколько раз меньше, чем мелкие, бюджет которых не превышает полмиллиона долларов. При этом сложные проекты связаны с большим риском, включая риск конфликтности в командах проекта и риск взаимодействия. Основной проблемой проектного управления является то, что любой проект направлен на создание и разработку уникального нового продукта/услуги, приложения, системы и т.п. Внедрение данных продуктов предполагает что может и измениться организация-заказчик, ее организационная структура или основные процессы в организации.

Кроме статистики успешности The Standish Group выявили и факторы успешности проектов и условия экономии времени на выполнения процессов проектов при условии использования *agile*-технологий.

При создании и интеграции проектов информатизации на предприятиях и организациях всех форм собственности, первоочередной задачей является



интеграция проектов информатизации с минимальными финансовыми и временными затратами. Так, управленческий план по созданию и интеграции конкретного проекта информатизации, может включать в себя следующие задачи: изучение теоретических и методических аспектов процесса информатизации в современных условиях, в конкретной географической локации, и на конкретном предприятии или организации (компании); выявление специфики управления интеграцией проектов информатизации в условиях взаимодействия предприятий и организаций (компаний); рассмотрение методических подходов к информатизации процессов в условиях взаимодействия предприятий и организаций (компаний); изучение методологии комплексной оценки уровня информатизации процессов на предприятиях и организациях (компаниях), а также выставление соответствующей оценки; изучение бизнес-архитектуры и других процессных уровней на конкретном предприятии и/или организации (компании); выбор оптимального метода управления проектом разработки программного обеспечения и составление управленческого плана разработки и интеграции программного обеспечения согласно выбранному методу; формирование информационной базы моделирования на основе сбора данных; оценка эффективности интеграции разработанного СПО с ОИК в архитектуру предприятия или организации (компании) с применением средств системно-динамического моделирования; проведение анализа эффективности результатов системно-динамического моделирования.

Таким образом, наличие информации (данных) о временных интервалах, необходимых для разработки программного обеспечения в рамках того или иного проекта информатизации – является необходимым условием для успешного решения задачи по снижению импортозависимости от зарубежных информационных технологий и сервисов.

На данный момент, при разработке СПО с ОИК в рамках создания и интеграции практически любого проекта информатизации, принято использовать одну из трех моделей:

- 1) разработка необходимого программного обеспечения *«с нуля»*;
- 2) **использование исходного кода** стороннего программного обеспечения в качестве базы для разработки т.н. «производного произведения», то есть «нового программного обеспечения, основанного на исходном коде уже существующего программного обеспечения»;
- 3) **адаптация** уже существующего стороннего программного обеспечения для использования в рамках разрабатываемого проекта информатизации без внесения в него каких-либо изменений.

Другими словами, программное обеспечение для каждого конкретного проекта информатизации возможно либо купить у стороннего разработчика, либо разработать самостоятельно, либо заимствовать исходный код похожего по функциональным возможностям программного обеспечения, и попросту

адаптировать, переделать (переписать) его под свои нужды. Например, наиболее популярный на данный момент кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом «LibreOffice» - был создан как ответвление от офисного пакета «OpenOffice» в 2010 году [9]. Другими словами, при разработке «LibreOffice» был использован исходный код программного обеспечения стороннего разработчика.

Темп импортозамещения в IT отрасли возрастает с каждым годом. Во-первых, растет понимание масштаба проникновения иностранных продуктов и рисков, связанных с их дальнейшим использованием. Во-вторых, однозначно созданы все предпосылки для достижения экономической эффективности в процессах перехода на отечественные информационные продукты, в том числе и те, развитие которых основано на использовании открытого исходного кода. Так же позитивной тенденцией можно считать и тот факт, что отечественные разработчики начали серьезно задумываться над совместимостью своих программных платформ и решений, и перспектива договариваться, а не конкурировать состоит в том, чтобы предлагать готовые программно-аппаратные комплексы, не привлекая никаких коммерческих продуктовых решений и использовать открытый код базовых модулей платформ. Например, стратегические ориентиры подразделений комплексных решений компании ООО «Гэндальф», в развитии своих проектов информатизации учитывают, что практически все госорганы проводят подготовительную или внедренческую работу по частичному переходу на российское программное обеспечение, как инструмента снижения импортозависимости.

Объективная оценка ситуации показывает, что доля российских решений в IT-поставках не превышает 5%. И в этой связи со стороны государства требуются поддерживающие производителей меры, а со стороны предприятий – разработка продуктов, отвечающих запросам со стороны потребителей для которых открытый исходный код и возможность самостоятельно менять и внедрять гибкие программные модули не угроза безопасности, а конкурентное преимущество информационного продукта.

Так же эксперты и аналитики рынка IT-продуктов отмечают и роль законодательных актов и процедур, таких как например [10] которые уже сегодня активизируют процесс импортозамещения, поскольку от стадии формальных пожеланий государства все перешло к стадии предоставления ежегодной отчетности по конкретным KPI в части доли российского софта в информационных системах. И здесь речь идет как минимум о 50 государственных компаниях, которые попали под действие этой директивы. Первые результаты в виде пилотных и полноценных проектов можно ожидать до конца 2019 года, при этом проектов в рамках всех IT-систем, а не одного программного направления организации.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, в исследовании установлена логическая связь понятий «экономической

безопасности», «экономического суверенитета», «информационной безопасности» в части обеспечения необходимого уровня «цифрового суверенитета государства» в условиях нарастания санкционного давления. Выявлено, что отправной точкой усилий государства по обеспечения цифровой свободы участникам гибридных и открытых экосистем цифрового взаимодействия, на базе сквозных технологий, является внедрение свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом, в ситуации, когда это не вступает в конфликт с задачей обеспечения внутренней и внешней кибербезопасности. Установлено соотношение между видами программного обеспечения и уровнем цифровой свободы в рамках модели «4С», систематизированы общие критерии управленческого успеха по внедрению цифровых проектов данного типа и систематизированы причины ухудшения результатов политики импортозамещения с учетом замедления темпов снижения импортозависимости ключевых контрагентов цифровой архитектуры экосистем межкооперационного взаимодействия.

Основой дальнейшего исследования является разработка экономически обоснованного подхода к формированию нормативных и технологических правил для привлечения к государственным цифровым проектам внешних приложений, созданных независимыми разработчиками СПО с ОИК, в т.ч. на основе ресурсов *open source*, позволяющих значительно расширить возможности финансирования проектов за счет внедрения сторонних сервисов и приложений, прошедших сертификацию, а так же набора услуг, предоставляемых гражданам и бизнесу. После выработки данных правил сторонние разработчики будут обладать возможностью предлагать государству («владельцу» проекта) разработку на возмездной основе (в модели подрядчика) отдельных ее элементов и/или связанных приложений (частей программно-аппаратного комплекса), которые используют открытый исходный программный код из созданного репозитория компонентов программного кода и их повторного использования в аналогичных цифровых проектах, гарантирующий независимость от разработчиков проприетарного программного обеспечения, обладающего низким уровнем цифровой свободы для участников.

### Список литературы

1. Раздел статистических исследований организации «Nua Internet Surveys» [Электронный ресурс]. – URL: – <http://www.virtualref.com/subj/101.htm>.
2. Резолюция Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций A/RES/65/41 от 8 декабря 2010 г. «Достижения в сфере информатизации и коммуникаций в контексте международной безопасности». <http://www.scrf.gov.ru/news/720.html>.

3. Дроговоз, П.А. Импортосuverенная цифровая адаптация бизнес-архитектуры в условиях санкций / П.А. Дроговоз, В.А. Шиболденков, В. Овчаренко // Горизонты экономики. – 2022. – № 6(72). – С. 99-109.
4. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102432051>.
5. Угрозы информационной безопасности в кризисах и конфликтах XXI века / под ред. А.В. Загорского, Н.П. Ромашкиной. – М.: ИМЭМО РАН, 2015. – 151 с.
6. Никонов, В.А. Цифровой суверенитет современного государства: содержание и структурные компоненты (по материалам экспертного исследования) / В.А. Никонов, А.С. Воронов, В.А. Сажина, С.В. Володенков, М.В. Рыбакова // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2021. – № 60. – С. 206-213.
7. Максимус, Д.А. Комплексный анализ основных терминов и понятий свободного программного обеспечения, как ресурса процесса информатизации / Д.А. Максимус. – Новое в экономической кибернетике. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ». – 2019. – Вып. 4. – С. 114-129.
8. The Curious Case of the CHAOS Report 2009. – URL: <http://www.projectsmart.co.uk/white-paper/chaos-report.pdf>.
9. LibreOffice [Электронный ресурс]. Википедия. Свободная энциклопедия. URL: – <https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice> (дата обращения: 15.05.2023).
10. Директива «О преимущественном использовании отечественного программного обеспечения» / Открытый информационный портал правительства РФ. – URL: <http://government.ru/orders/selection/401/35256>.

*Поступила в редакцию 17.08.2023 г.*

УДК 330.1

**Кравченко Виктория Александровна**  
кандидат экономических наук,  
доцент, доцент кафедры мировой  
экономики и международных  
экономических отношений,  
Донецкий государственный  
университет, [krava7319@yandex.ru](mailto:krava7319@yandex.ru)

**Kravchenko Viktoriya**  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Associate  
Professor of the Department of  
World Economy and International  
Economic Relations,  
Donetsk State University

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К  
ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ  
ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ**

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE STUDY OF  
ECONOMIC SYSTEMS IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHALLENGES**

Экономические системы в процессе развития сталкиваются с многочисленными вызовами глобального характера. Из-за наднационального характера влияния глобальных вызовов многие происходящие тенденции развития экономических систем выходят за рамки и компетенции отдельных государств. Это подразумевает необходимость регулирования, управления и координации действий, которые позволили бы эффективно справиться с этими вызовами. В данной статье исследованы различные подходы к определению категории «экономические системы», а также представлены теоретико-методологические подходы развития систем в условиях глобальных вызовов.

**Ключевые слова:** система, экономические системы, глобализация, глобальные вызовы.

Economic systems in the process of development face numerous challenges of a global nature. Due to the supranational nature of the impact of global challenges, many ongoing trends in the development of economic systems go beyond the competence of individual states. This implies the need for regulation, management and coordination of actions that would effectively cope with these challenges. This article examines various approaches to the definition of the category "economic systems", and presents theoretical and methodological approaches to the development of systems in the context of global challenges.

**Key words:** system, economic systems, globalization, global challenges.

**Постановка проблемы.** В современных условиях трансформации экономики и общества под влиянием глобальных вызовов наблюдаются тенденции и процессы, изменяющие как мировую экономику в целом, так и экономические системы различных уровней – в частности. Взаимодействия между системами различных уровней обусловлено влиянием внешней и



внутренней среды, экономических законов, а также глобальными вызовами, формирующимися в мировой экономике особенно активно в последнее десятилетие и затрагивающие самые разные аспекты развития экономических систем различного уровня, в следствие чего наблюдаются серьезные противоречия и противостояния между системами различных уровней.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Исследованию экономических систем посвящены работы следующих российских и зарубежных авторов: Ф. Шеллинг и Г. Гегель А. Ананьина, Н. Гражевская, В. Бодрова, А. Бузгалина, А. Колганова, Р. Нуреева и др. Проблеме глобальных вызовов и угроз на национальные экономики государств посвящены исследования П.М. Бурака, А.В. Возженикова, В.В. Лапкина, В.С. Михайловского, В.И. Пантина, И.С. Семененко, И.Ю. Юргенса.

Развитие экономических систем является актуальным уже не одно десятилетие. Сущность и содержание экономического роста и развития экономических систем является предметом исследования ученых различных направлений. Наибольший вклад в теории экономического роста и развития внесли такие зарубежные и российские экономисты, как Дж. М. Кейнс, У. Митчелл, Н.Д. Кондратьев, Р. Солоу, П.Л. Ипатов, Й. Шумпетер, З.К. Океанова, А. Р.Тюрго, Ф. Кенэ, А. Смит, Ж.-Б. Сэй, К. Маркс и др.

Несмотря на существующие исследования указанной проблематики, сегодня в экономической теории отсутствует однозначная позиция к определению понятия «экономические системы», сравнительного анализа экономических систем, а также выделению влияния глобальных вызовов на развитие экономических систем, что обуславливает актуальность темы исследования и её цели.

**Цель исследования.** является исследование теоретическо-методологических подходов к определению категории «экономическая система», а также анализ влияния глобальных вызовов на экономические системы.

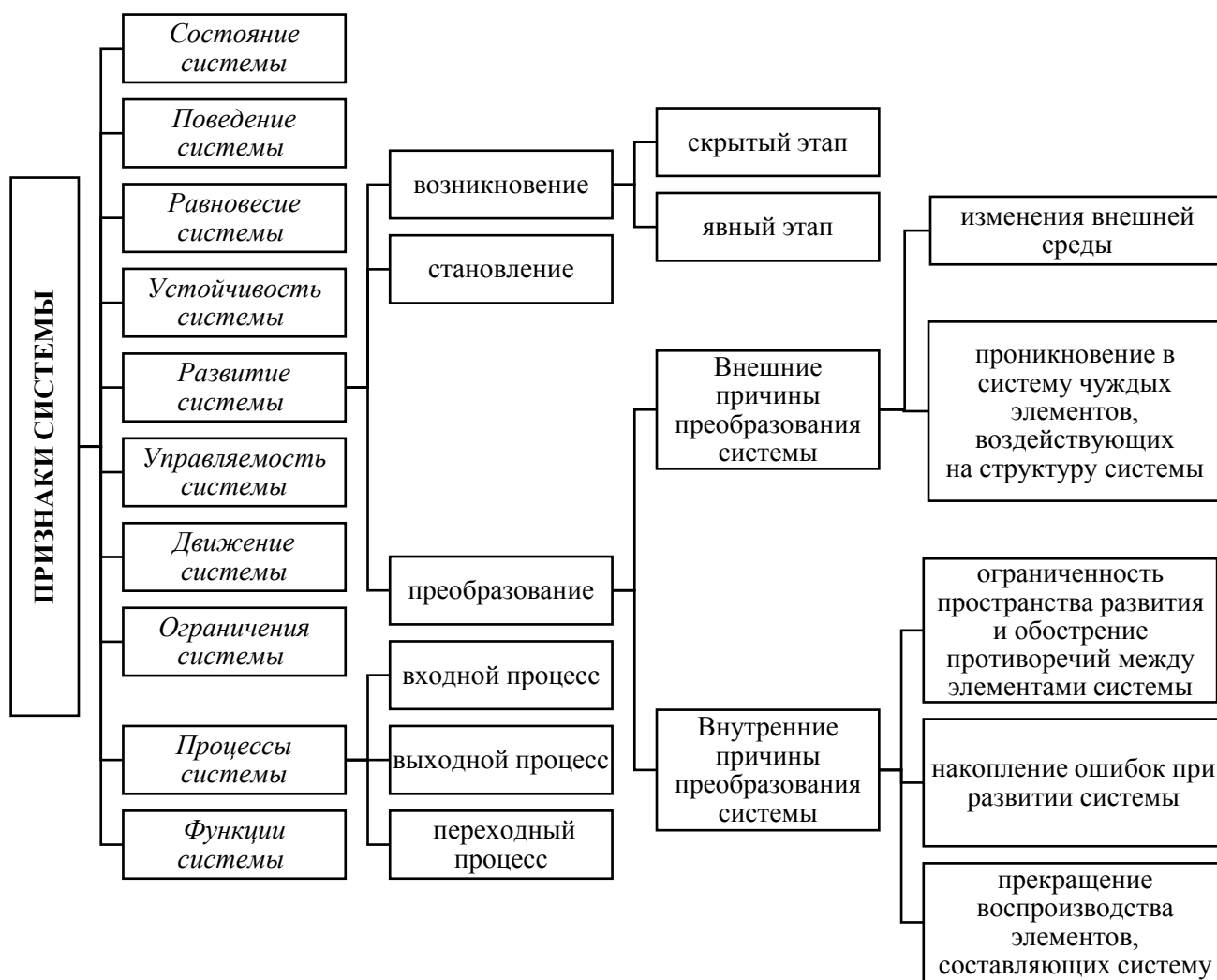
**Изложение основного материала.** За последние 50 лет в мире произошли драматические изменения в геополитическом, геоэкономическом и геокультурном ландшафте. Именно процесс глобальной трансформации является триггером, порождающим различные вызовы в мировой экономике и обществе, решение которых может как стимулировать дальнейшее глобальное развитие, так и может привести к трансформации, деградации или даже к угрозе существования всего человеческого общества. Данные противоречия рассматриваются сегодня как глобальные вызовы, которые обозначают проблемы планетарного характера, влияющие на экономические системы.

Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство (рис. 1).

В отличие от терминов «совокупность» и «множество», категория «система» акцентирует внимание на целостность, наличие закономерностей



построения, функционирования и развития, а также упорядоченность и иерархичность. Существует несколько десятков различных определений понятия «система», используемых в зависимости от контекста, области знаний и целей исследования. Дескриптивные определения характерны для раннего периода системной науки, при котором в них включали только *элементы и связи*. Затем, в процессе развития представлений о системе, стали учитывать её *цель* (функцию), а в последующем – и *наблюдателя* (лицо, принимающее решение, исследователя, проектировщика и т. п.).



**Рис. 1. Основные признаки и характеристики системы**

Ф. Шеллинг и Г. Гегель трактовали системность познания как важнейшее требование диалектического мышления. В буржуазной философии 2-й половины XIX вв. при общем идеалистическом решении основного вопроса философии содержатся, однако, постановки, а в отдельных случаях и решения некоторых проблем системного исследования – специфики теоретического

знания как системы (рис. 2).

Исследуя труды К. Маркса, Ф. Энгельса, В. И. Ленина, следует отметить содержание детальных исследований по философской методологии изучения систем – сложных развивающихся объектов [10].



**Рис. 2. Общесистемные закономерности и принципы функционирования и развития сложных систем**

Существенным аспектом раскрытия содержания понятия системы является выделение различных типов системы. Используя определенные признаки классификации систем выделяются *статичные* и *динамичные системы*.

По характеру взаимоотношения системы и среды, системы делятся на

*закрытые* – замкнутые и *открытые*. Одним из важнейших научных методов является системный подход, который в полной мере применяется при исследовании экономических процессов, явлений в их сложной взаимосвязи и взаимозависимости.

С учетом общеполитических определений понятия «система» *экономическая система может быть определена как упорядоченная совокупность экономических связей и отношений, которые формируются и устанавливаются в производстве, распределении, обмене и потреблении материальных и нематериальных благ.*

Используя такой подход, целесообразно выделять субъекты и объекты экономических отношений, различные формы связей между ними. На сегодня в научном сообществе не существует единого определения понятия «экономическая система».

Как правило, авторы отмечают определенный набор механизмов и институтов, обеспечивающих функционирование производства, распределение доходов и потребление на определенных территориях. В понятийно-категориальный аппарат могут быть включены факторы, определяющих экономическое поведение участников (законы и правила, традиции и убеждения, позиции и оценки).

При этом практически все авторы едины в точке зрения на экономическую систему как:

- во-первых, *совокупность взаимосвязанных экономических элементов*, образующих определенную целостность, экономическую структуру общества;
- во-вторых, *единство отношений*, складывающихся по поводу производства, распределения, обмена и потребления экономических благ, и *совокупности общественных институтов*, регулирующих эти отношения [1].

Экономическая система – совокупность взаимосвязанных элементов, которые в результате взаимодействия между собой образуют определенную целостную экономическую структуру общества; единство отношений, складывающихся по поводу производства, распределения, обмена и потребления экономических благ.

С помощью экономических систем можно выделить определенные закономерности развития общества в целом и отдельных наций. К элементам экономической системы относятся:

1. Производительные силы с последующим распределением, обменом, потреблением и перераспределением;
2. Технологическое развитие;
3. Социально-экономические отношения, в том числе создание национального продукта;
4. Организационно-экономические отношения;
5. Хозяйственный механизм, как в общем виде, так и в определенный момент развития общества.

Нестабильность – состояние системы, характеризующееся неоднородностью и одновременностью каждого из протекающих процессов и всех изменений в целом. Это форма наблюдаемых взаимосвязей и причинной обусловленности всех явлений, противоположная стабильному и метастабильному состоянию.

Таким образом, каждый из названных элементов экономической системы представляет собой сложную подсистему, состоящую из определенных частей и компонентов с их определёнными взаимосвязями.

Как и любая система, *экономическая система характеризуется следующими признаками: целостность, организованность, управляемость.*

Категория «экономическая система» применяется на самых различных уровнях анализа (макро, мезо и микроуровень). Опираясь на наличие различных уровней, экономической системой можно считать и различные образования (домохозяйства, предприятия, регионы, кластеры, национальные экономики), однако наиболее часто этот термин применяется в рамках макроэкономического подхода, когда рассматриваются закономерности функционирования национальной экономики.

Экономическая система предполагает определенный уровень развития общественного производства, поэтому целесообразно характеризовать в двух направлениях:

1. Техничко-технологическое направление – выражает отношения «человек – природа», т.е. предполагает те отношения, которые обозначаются категорией «производительные силы»;

2. Социально-экономический – выражает отношения между людьми, включает те отношения, которые обозначаются категорией «производственные отношения».

Экономическая система, как и любая иная сложная система, имеет структуру, но при этом все ее составные элементы соподчиняются целому. С практической точки зрения целесообразно выделение отдельных подсистем (например, финансовая система, промышленность, аграрный сектор и т.п.), которые имеют определенное собственное содержание, но в единстве образуют новое качество экономической системы (сумма свойств отдельных элементов системы не равна свойствам системы) (рис. 3). Между подсистемами существует система связей (иерархия) [16].

В целом, экономическая система отражает особую структуру общества, возникающую из практики хозяйствования в конкретных условиях. В ней представлены хозяйственные навыки, традиции, духовное состояние народа, господствующие у него ценности и своеобразие понимания им мира. На первый взгляд, это не предполагает наличия одинаковых систем (они всегда конкретны, идентичны культуре, которую отражают), тем не менее, можно попытаться выделить некоторые общие признаки, черты и свойства, построить классификацию экономических систем.

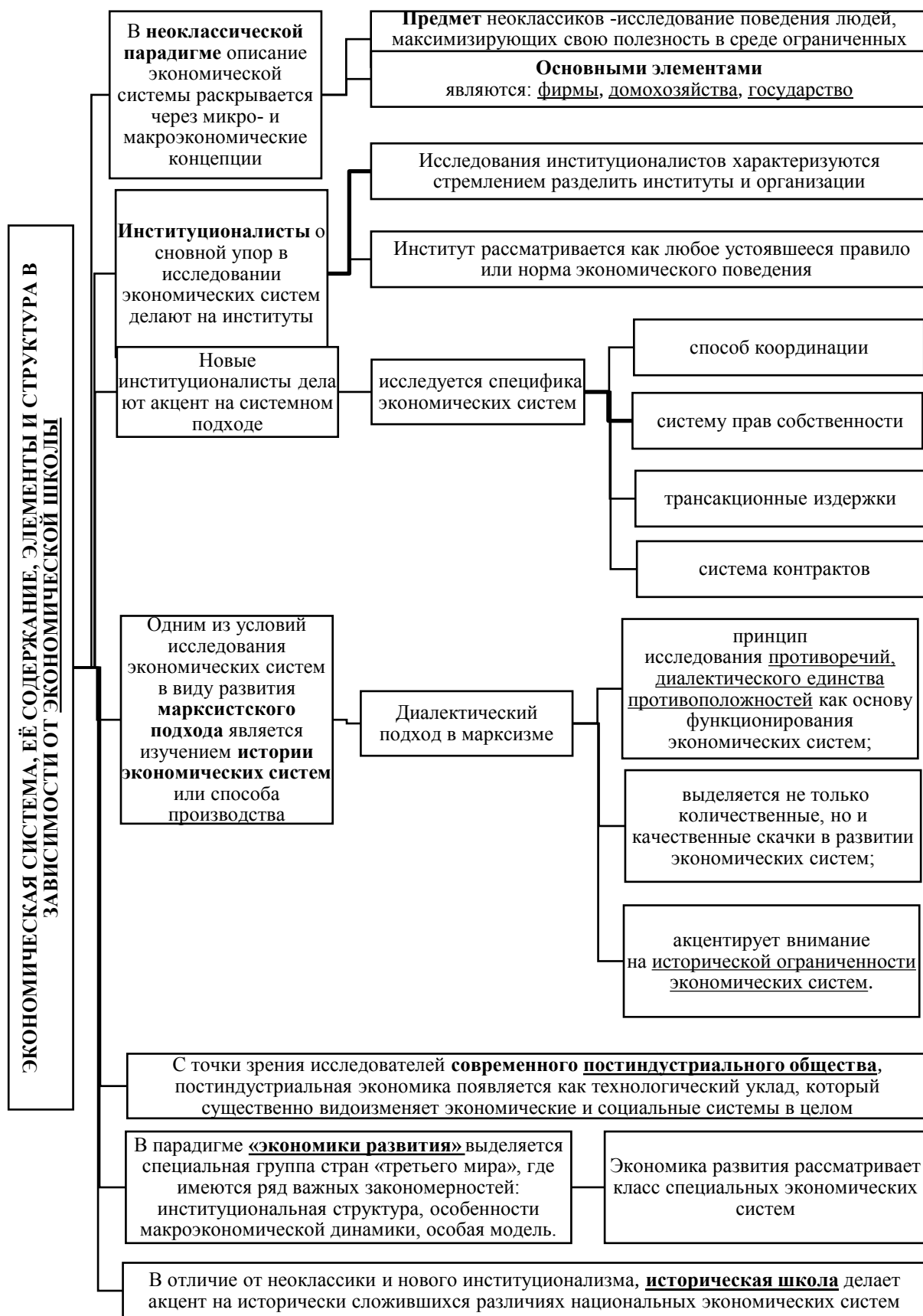


Рис. 3. Современные классификации экономических систем в контексте генезиса подходов (авторская разработка)

Развитие общественного производства, открытость экономических систем для постоянного обмена с внешней средой способствуют обогащению оригинала новым материалом, что вызывает потребность во внутрисистемных изменениях. Результатом их может стать обновленная модель экономики. В экономической науке используется понятие «экономическая модель» – слепок с реальной действительности, результат познания, в той или иной степени соответствующий оригиналу. Анализ современных моделей национальных экономик включает в себя определение такого понятия как «экономическая система», которая, в свою очередь, является теоретической моделью развития и эволюцией экономических подсистем общества. [20]

В классическом виде существуют следующие системы: рыночная экономика свободной конкуренции (чистый капитализм), современная рыночная экономика (современный капитализм), административно-командная экономика и традиционная экономика (рис. 4).



**Рис. 4. Основные типы экономических систем**

Каждой системе присущи определенные модели национальных экономик и переходное состояние экономик обеспечивает интенсивное развитие институтов новой системы и совершенствование или ухудшение прежней.



Основные элементы чистого капитализма вошли в современный капитализм. Главной отличительной особенностью данной экономической системы являлись: частная собственность на экономические ресурсы и рыночный механизм регулирования макроэкономической деятельности, основанный на свободной конкуренции. Предпосылкой для возникновения рыночной экономики свободной конкуренции стала личная свобода всех участников экономической деятельности, не только предпринимателя (как владельца главного ресурса - капитала), но и наемного работника (его рабочая сила).

Основной чертой регулирования хозяйственного механизма при чистом капитализме, является самостоятельность производителей в решении проблемы распределения ресурсов в зависимости от спроса на рынке, а также ориентировать конъюнктуру рынка, определяемую уровнем и динамикой цен. Выше приведенный механизм вдохновлял предпринимателей увеличивать свой потенциал и реализовывать предпринимательские способности, с наименьшими затратами капитала, природных и трудовых ресурсов.

Увеличивается государственное воздействие и регулирование развития экономики. Появляются значительные статьи расходов государственного бюджета на развитие инновационных разработок, поддержку сельского хозяйства и других значимых отраслей, а также социальные расходы (образование, здравоохранение, социальное обеспечение и т.д.)

Административно – командная (плановая) система сформировалась в результате незавершенного переходного процесса эволюции с чистого капитализма в систему рыночной экономики, которая была присуща СССР, странам Восточной Европы и ряду азиатских государств.

Отличительной чертой плановой системы являлось то, что она основана на государственной собственности, которая была создана путем отчуждения частной собственности на землю, национализацию предприятий промышленности, торговли и др.

Экономический механизм этой системы характеризовался рядом особенностей для государства: она являлась единым центром управления всеми предприятиями (которое происходит за счет определения государственного плана - необходимый объем, ассортимент продукции, уровень цен); выполняла функции по распределению продукции и исключение рыночной взаимосвязи между предприятиями; устанавливала невысокую оплату труда, и, как следствие, незаинтересованность в результатах производства.

Таким образом, на данный момент человечество прошло длительный исторический путь развития, в ходе которого на разных этапах сложилось несколько типов экономических систем – рыночная, плановая, смешанная, а также традиционная. Критериями их разделения выступают, прежде всего, форма собственности и тип координационного механизма (план или рынок). Современный анализ показывает, что наиболее привлекательной для общества

стала смешанная система, позволяющая дополнить преимущества рынка гибкой системой государственного регулирования.

В современных условиях в промышленно развитых странах смешанная экономика все более активно вытесняет чистый капитализм. Главное ее достоинство в том, что она не имеет крайностей, присущих названным выше двум моделям. Основными производителями продукции и покупателями условий производства там являются крупные корпорации, поэтому экономическая власть здесь не рассредоточена, но при этом она не носит тоталитарный характер, не осуществляется административно-бюрократическими методами. При таких условиях распределительные отношения не подавляют отношения обмена, а дополняют их; собственность на материальные ресурсы может быть общенародная, государственная, частная; поведение каждого субъекта мотивируется его личным интересом, но при этом в обществе определены и приоритетные цели. Государство выполняет в экономике активную функцию, имеется система прогнозирования, планирования и координации деятельности государственного и частного секторов.

Средством эволюционного перехода к смешанной системе является реформирование, в ходе которого экономика оказывается в переходном состоянии. Форма собственности не препятствует и более жестким изменениям экономического курса. Переход от одной экономической модели к другой значительно облегчается наличием у всех современных экономических систем общей основы – товарного производства, хотя сами системы различаются уровнем его развития, а также типом экономической власти и формами ее осуществления и тем, какое место в системе ценностей данного общества занимает экономическая деятельность.

Базовой моделью, с учетом достижений хозяйствования, а также своих особенностей развития, большинству стран характерна *смешанная модель экономической системы*. В ходе эволюции современной экономики данная модель стремится к рациональному взаимоотношению рыночного саморегулирования и государственного вмешательства в экономику, оптимальной возможности использования производительных сил общества, с учетом специфических черт различных национальных хозяйственных систем. Данная модель объясняет тенденции к глобализации и интеграции, которая при этом не уничтожает отдельные экономики, а стимулирует общество к экономическому росту государства и поступательному развитию в направлении формирования постиндустриального общества с учетом влияния глобальных вызовов.

Основную теорию экономического роста создал австрийский и американский экономист Й. Шумпетер, [21] который первый ввел различия между ростом и развитием экономики, а также определил сущность инноваций, как главной движущей силы роста экономики. Также, существует множество

других понятий, определяющих экономический рост и развитие, некоторые из которых представлены на рис. 5. В своём научном труде – монографии «Теория экономического развития», Й.Шумпетер определил экономический рост как количественные изменения, а именно увеличение производства и потребления со временем одних и тех же товаров, и услуг. Экономическому развитию Й. Шумпетер дал понятия качественного изменения, определенных новшеств производства, в области управления, а также в других видах экономической деятельности [21; 7].

В современной теории обычно выделяют четыре типа экономического роста: равномерный рост стран-лидеров; чудеса роста; трагедии роста; отсутствие экономического роста.



**Рис. 5. Основные теории экономического роста и развития [8]**

На современном этапе развития понятие экономического роста характеризует его как реальное увеличение объемов материальных и нематериальных благ, созданных за определенное время, а также качественного увеличение потенциала национальной экономики на мировом уровне.

Особую популярность приобретает в мировой экономике *сравнительный анализ экономических систем*. По мнению американских исследователей Дж.Б. Россера и М. Россер, после кризиса парадигмы традиционной экономической компаративистики («социализм против капитализма») сравнительные исследования экономических систем стали менее идеологизированы. В труде «Новая экономическая компаративистика: полемические заметки» ученые анализируют особенности новой

исследовательской программы, в рамках которой объединяются сравнительный анализ экономических систем и новый институционализм.

При этом исследование рыночного капитализма и командного социализма, основанное на различиях в правах и природе собственности, заменяется изучением институционального многообразия экономических систем с позиций его измеряемой эффективности. Речь идет о модели предела институциональных возможностей, которая охватывает широкий спектр институтов и иллюстрирует общественный выбор между неуправляемым хаосом и жестким, порой диктаторским подходом в управлении. Обращая внимание на ограничения этой модели, связанные с чрезмерным обобщением и упрощением реальной экономической действительности, игнорированием динамики институциональной системы и экономического поведения, Дж.Россер и М. Россер обосновывают в качестве альтернативной теорию «новой традиционной экономики» [9].

Другой методологической альтернативой новой экономической компаративистике, по мнению авторов, является анализ экономических систем. Речь идет о группировке стран, которые объединяются в кластеры по широкому спектру социальных, культурных, политических и экономических характеристик.

Среди авторов, в трудах которых освещаются отдельные аспекты теоретико-методологических основ экономической компаративистики, следует выделить А. Ананьина, В. Бодрова, А. Бузгалина, А. Колганова, и др.

При этом А. Бузгалин и А. Колганов определяют сравнительный анализ экономических систем как составляющую экономической теории, целью которой является исследование различных существующих (как одновременно, так и последовательно во времени) видов экономических систем и анализ сходства и различия между ними. По мнению авторов, компаративистика наряду с эволюционной политической экономией выводит понимание экономического устройства общества за пределы абстрактной модели рыночной экономики, изучая действительное соотношение между различными видами рыночных и нерыночных экономик, существующих (или существовавших) в мире [4].

В цикле статей Р. Нуреева анализируются различия между новой и старой экономической компаративистикой, теоретико-методологические особенности сравнения экономических систем в пространственном и временном контекстах, начатые в рамках цивилизационного и формационного подходов, приводится типология основных подходов к анализу экономических систем в историческом аспекте, логическая схема школ новой экономической компаративистики и т.п. [9; 10].

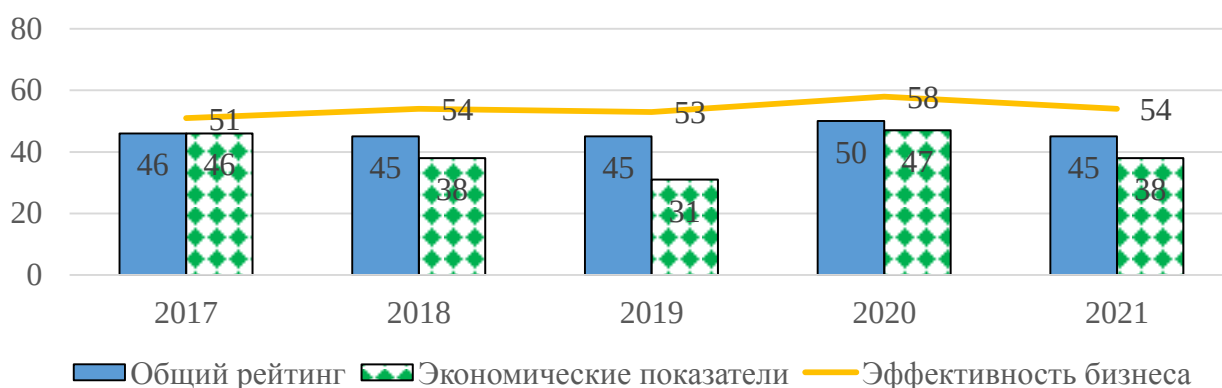
Классическим сравнительно-историческим исследованием начала XX в. стала работа М. Вебера «Протестантская этика и дух капитализма», в которой немецкий ученый осуществил анализ западной и восточной цивилизаций с

целью исследования предпосылок возникновения и специфичных особенностей капиталистической системы [15]. В то же время в трудах основоположников марксизма (К. Маркса, Ф. Энгельса и их последователей) сравнительно-исторический метод широко использовался при обосновании формационного подхода к исследованию общественной эволюции [10].

Целесообразно отметить, что современное состояние экономической компаративистики созвучно новейшим тенденциям развития общественных наук, связанным с признанием многовариантности и альтернативности развития сложных систем при наличии определенной инерционно-исторической определенности их изменений в точках бифуркации.

Согласно указанному подходу национальные и глобальная экономики являются неустойчивыми нелинейными системами, которые удерживают в своей структуре различные стационарные состояния.

Ведь в настоящее время действия США и ЕС по ограничению экономического развития России ставят ее в весьма невыгодное положение. В результате, имея огромные природные ресурсы и высокообразованный человеческий капитал, Россия значительно отстает от развитых стран по величине ВВП на душу населения (далее ВВП/Д).

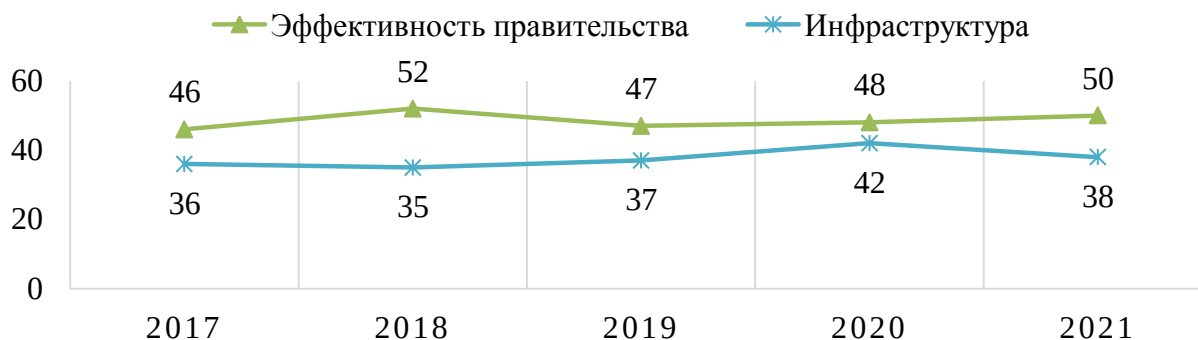


**Рис. 6. Трансформация место в мировом рейтинге конкурентоспособности РФ за 2017-2021 г. (составлено автором по данным [27])**

Прежде чем рассматривать конкурентоспособность Российской Федерации на мировых рынках, проанализируем ее место в мировом рейтинге конкурентоспособности (рис 6.).

Проанализировав динамику трансформации следует отметить, что общий рейтинг существенно не изменялся (за исключением 2020 г.), чего нельзя сказать об экономических показателях (за один год показатель изменился на 16 позиций). Если анализировать эффективность правительства и развитие инфраструктуры, следует отметить, что, не смотря на санкции и беспрецедентное давление данные показатели устояли (рис. 7.)



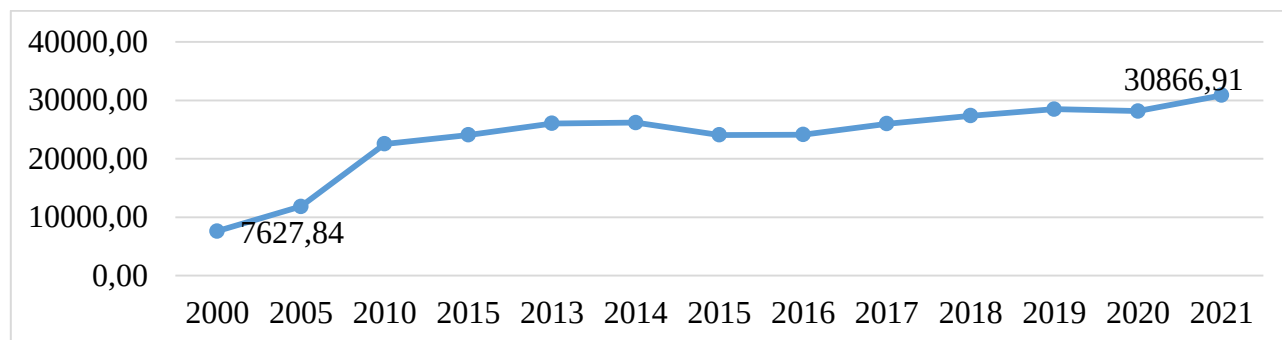


**Рис. 7. Трансформация конкурентоспособности РФ за 2017-2021г в разрезе эффективности правительства и развития инфраструктуры**  
 (составлено автором по данным [27])

Среди проблем, которые оказали значительное влияние на конкурентоспособность РФ в 2021г следует выделить следующие:

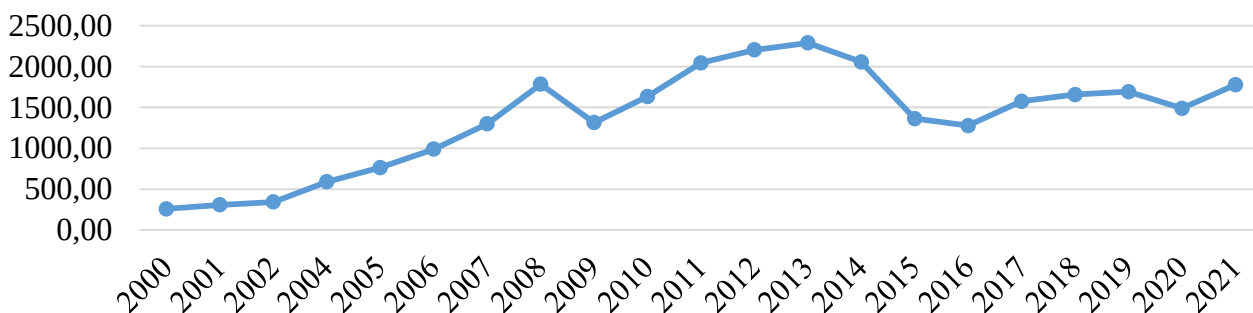
1. Ускорение экономического роста (за последнее десятилетие он составлял менее половины среднемирового показателя);
2. Борьба с бедностью и неравенством: в то время как некоторые регионы, такие как Москва или богатая нефтью Тюмень, добились значительного прогресса, большая часть страны значительно отстает;
3. Борьба с демографическим спадом посредством органического роста и миграции, которые могут привести к социальной напряженности;
4. Капитальный ремонт инфраструктуры, особенно транспорта. Логистика России требует значительной трансформации для крупнейшей страны мира. Особо это направление набирает актуальности в условиях значительного санкционного давления в 2021-2023 г.

Несмотря на санкции и сложности показатель ВВП РФ на душу населения (по ППС) за период с 2000 по 2021г вырос в 4 раза, п показатели ВВП РФ вырос в 6,8 раза (рис. 8, 9).



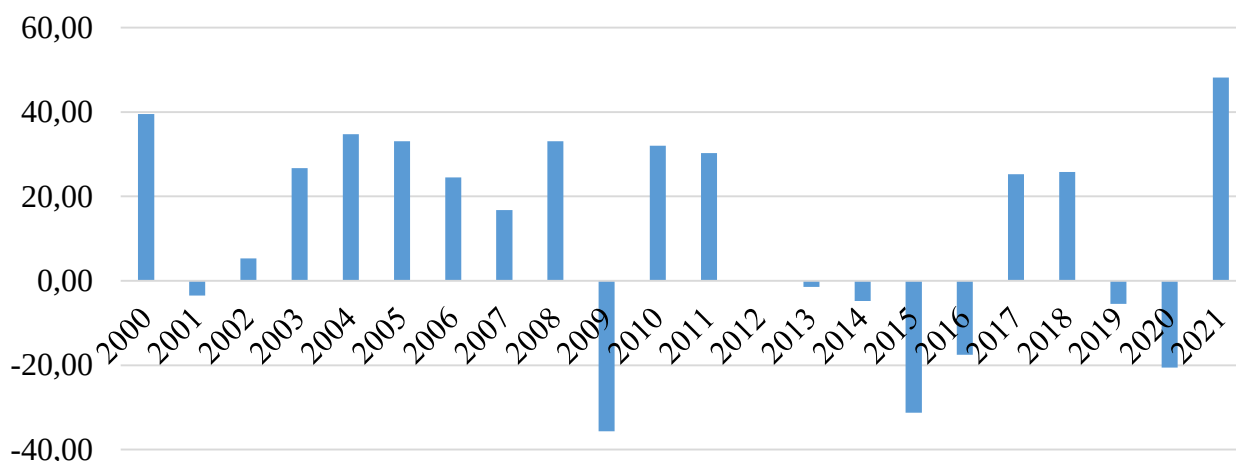
**Рис. 8. Динамика изменения показателя ВВП РФ на душу населения (по ППС, долл. США) за период с 2000 по 2021 гг.**  
 (составлено автором по данным [28])





**Рис. 9. Динамика изменения показателя ВВП РФ (млрд, долл. США) за период с 2000 по 2021 гг. (составлено автором по данным [28])**

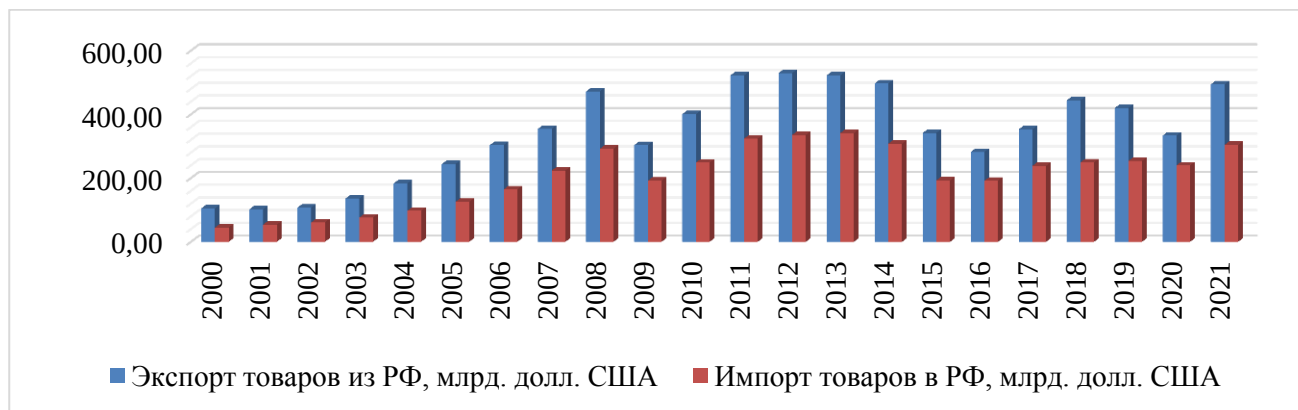
Проанализировав тенденции в процентном измерении роста экспорта, следует отметить беспрецедентный рост в 2021 г.



**Рис. 10. Динамика изменения показателя поста экспорта товаров РФ (процентное изменение, основанное на стоимости в долларах США) за период с 2000 по 2021 гг. (составлено автором по данным [28])**

На рост физического объема ВВП наиболее значительно повлияло увеличение добавленной стоимости добывающих и обрабатывающих производств - на 2,7% и 1,6% соответственно. По оценкам экспертов экономика России наберет обороты в 2023-2025 году.

Проанализировав динамику экспорта РФ, следует отметить, что с 2000 по 2011 гг. экспорт из РФ активно увеличивался, затем с 2011 по 2014 гг. РФ удерживала свои позиции. Однако, с 2014 года наблюдается значительный спад, особенно в 2016 году. Решающую роль в снижении показателей сыграла девальвация рубля, которая последовала за сильнейшим падением цен на нефть в начале 2016 года (рис. 11).



**Рис. 11. Динамика экспорта и импорта РФ с 2000 по 2021 гг., млрд. долл. США**

Однако, в 2021 году наблюдается положительная динамика как по экспорту, так и по импорту. Экономика Российской Федерации обладает огромным потенциалом, однако, события, происходящие на мировой арене, различные барьеры и санкции не дают возможности реализовать свой потенциал на полную мощность. Так в Российской Федерации экономический кризис был спровоцирован не столько падением ВВП, низким экспортом (по сравнению с предыдущими кризисными периодами), спадом инвестиций, сколько политической ситуацией в стране и отношением Запада (одного из основных экономических партнеров) к России. Глобальные вызовы значительно повлияли на экономический рост РФ. Санкции и негативные высказывания зарубежных СМИ в адрес РФ сформировали отрицательный рейтинг среди иностранных инвесторов. Все это и стало причиной спада ВВП России.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** На основании результатов исследования можно заключить, что экономические системы сталкиваются с многочисленными вызовами глобального характера. Из-за наднационального характера многие происходящие тенденции выходят за рамки и компетенции отдельных национальных экономик. Вопрос глобальных вызовов является не только политическим, но и экономическим, так как, от него зависит формирование бюджетных расходов.

На протяжении последних двух десятилетий обострение глобальных проблем имело тенденцию препятствовать экономическому, политическому и социальному развитию многих различных стран. Рост населения и угроза перенаселения, бедность, голод, изменения климата, распространение ядерного оружия выступают драйверами развития остальных глобальных вызовов и являются очень большой проблемой для развития экономических систем различного типа. В ответ на эти обостряющиеся проблемы многие страны объединяются, чтобы попытаться устранить и предотвратить эти проблемы.

### Список литературы

1. Ананьин, О.И. Экономическая компаративистика и экономическая наука // Истоки: Экономика в контексте истории и культуры / Редкол.: И.Я. Кузьминов (гл. ред.), В.С. Автономов (зам. гл. ред.), О.И. Ананьин и др. – М.: ГУ ВШЭ, 2004. – С.52-84.
2. Ипатов, П.Л. Неэкономические факторы роста национальной экономики: функциональное использование и развитие. Автореферат. – СПб.: 2009. – 33 с.
3. Кейнс, Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж.М. Кейнс. – Избранные произведения. – М.: Экономика, 1993. – С. 224–518.
4. Колганов, А.И. Экономическая компаративистика: Учебник / А.И. Колганов, А.В. Бузгалин – М.: ИНФРА-М, 2005. – 744 с.
5. Кондратьев, Н.Д. Избранные сочинения / Н.Д. Кондратьев. – М.: Экономика, 1993. – 543 с.
6. Кравченко, В.А. Анализ влияния глобальных вызовов на развитие экономических систем / В.А. Кравченко // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2022. – № 2. – С. 128-138.
7. Кравченко, В.А. Влияние методов процессной аналитики на экономический рост и развитие экономических систем / В.А. Кравченко, Б.В. Горбоконь // Новое в экономической кибернетике. – 2021. – № 3. – С. 62-77.
8. Леонова, О. Г. Глобальные политические вызовы современности / О. Г. Леонова // Век глобализации. – 2019. – №3. – С. 61-72.
9. Лист, Ф. Национальная система политической экономии / Ф. Лист. – М.: Европа, 2005. – 382 с.
10. Маркс, К. Собрание сочинений / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – М.: Гос. изд-во полит. лит., 1962. – Т. 25. – Ч. II. – 552 с.
11. Нуреев, Р.М. Сравнение экономических систем в пространстве: цивилизационные подходы к анализу // TERRA ECONOMICUS. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 138-153.
12. Нуреев, Р.М. Сравнение экономических систем во времени: формационные подходы к анализу // TERRA ECONOMICUS. – 2010. – Т. 8. – №1. – С. 130-141.
13. Нуреев, Р.М. Старая и новая экономическая компаративистика. Предмет и метод компаративистики // TERRA ECONOMICUS. – 2010. – Т. 8. – № 3. – С. 143-154.
14. Ойкен, В. Основы национальной экономии / В. Ойкен. – Москва : Директ-Медиа, 2007. – 326 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26836> (дата обращения: 26.07.2023). – Текст : электронный.

15. Океанова, З.К. Экономическая теория: учебник / З.К. Океанова, 2007 – М. : Из-во «Мино» – 652 с.
16. Политическая экономия [Текст]: учебник для неэкон. вузов / В.А. Медведев, Л. И. Абалкин, О. И. Ожерельев. – М.: Политиздат, 1990. – 735 с.
17. Прудникова, Е.В. Сущность и содержание процессов экономического роста и экономического развития / Е.В. Прудникова // Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука: сб. науч. ст. – Минск, 2013. – С. 124-126.
18. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит – М.: Ось-89, 1997. – 255 с.
19. Тойнби, А. Дж. Постижение истории: избранное / А. Дж. Тойнби // Под ред. В. И. Уколовой, Д. Э. Харитоновича; пер. с англ. Е. Д. Жаркова. – Москва : Айрис-Пресс, 2008. – 521 с.
20. Шапиро, Н.А. Сравнительный анализ: методология и опыт применения в экономических исследованиях: Автореф. дис. ... доктора эконом. наук: 08.00.01 / Н.А. Шапиро / Санкт-Петербургский государственный университет. – М., 2003. – 40 с.
21. Шумпетер, Й.А. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры / Й.А. Шумпетер. – М. : Прогресс, 1982. – 453 с.
22. Конференция ООН по торговле и развитию [Электронный ресурс]. – Официальный сайт Конференции ООН по торговле и развитию. – URL: <https://unctad.org> (дата обращения: 26.07.2023).
23. THE WORLD IN 2022: ten issues that will shape the international agenda [Электронный ресурс] / CIDOB. – December, 2021. – Режим доступа: [https://www.cidob.org/en/publications/publication\\_series/notes\\_internacionales/265](https://www.cidob.org/en/publications/publication_series/notes_internacionales/265) (дата обращения: 25.06.2023).
24. Can I. K. Global challenges of the world [Текст] / I. K. Can // OBRONNOŚĆ. Zeszyty Naukowe. – 2014. – №2 (10). – P. 45-58.
25. Gelsdorf K. Global challenges and their impact on international humanitarian action / K. Gelsdorf // OCHA Occasional Policy Briefing Series. – 2010. – №1. – 21 p.
26. Wylie, Lee. A Vision of Next Generation MRP II / Lee Wylie // Gartner Scenario. – 1990. – pp. 300-339.
18. World Competitiveness [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://worldcompetitiveness.imd.org/rankings/wcy> (дата обращения: 26.07.2023).
19. Unctad [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://unctad.org> (дата обращения: 26.07.2023).

*Поступила в редакцию 20.09.2023 г.*

# ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ В ЖУРНАЛ «НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ»

Журнал «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.

Журнал входит в перечень **рецензируемых научных изданий**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Приказ № 135 от 01.02.2019 г.).

Издание включено в **базу данных научного цитирования РИНЦ** (лицензионный договор №83-02/2019 от 27.02.2019 г.).

Редакционная коллегия принимает статьи объемом 10-15 страниц (на русском или английском языке) по электронной почте [nec.info@mail.ru](mailto:nec.info@mail.ru).

## 1. Тематические разделы журнала «Новое в экономической кибернетике»

|                                                                                                 |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экономико-математические методы и модели</b>                                                 | Математический анализ и моделирование экономических процессов                           |
|                                                                                                 | Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов                       |
|                                                                                                 | Имитационное моделирование в системах поддержки принятия решений                        |
| <b>Бизнес-информатика и информационные технологии в управлении</b>                              | Информационный менеджмент и информационное общество                                     |
|                                                                                                 | Электронная коммерция и международный электронный бизнес                                |
| <b>Инноватика и проблемы инновационного развития</b>                                            | Управление инновационным развитием хозяйствующих субъектов                              |
|                                                                                                 | Цифровые инновации, мобильные технологии, инновационные модели цифровой трансформации   |
|                                                                                                 | Организация наукоемких производств и наукоемкие технологии в условиях сетевой экономики |
|                                                                                                 | Продуктовые инновации и маркетинговые исследования в условиях формирующихся рынков      |
| <b>Проблемы экономической теории и институционального развития сложных экономических систем</b> | Институциональная теория и поведенческая экономика                                      |
|                                                                                                 | Постиндустриальная экономика в эпоху цифровой трансформации                             |

**Авторский материал** (рукопись статьи), предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях и тематически соответствовать рубрикам и направлениям журнала. 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.**

Требования к оригинальности текста научной статьи: 75% – статьи обзорного и теоретического характера, 85% – статьи аналитического и экспериментального характера.

## **2. Требования к оформлению статьи**

Научные статьи должны содержать следующие **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, рисунки, формулы

**Заглавие** авторского материала, поступающего в редакцию, на русском 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 – 13, полужирный.

Через строку, слева – Ф.И.О. первого автора (полностью): шрифт Times New Roman, кегль – 14, полужирный. Следующая строка – ученая степень и ученое звание, должность (шрифт Times New Roman, кегль – 14, курсив), место работы (шрифт Times New Roman, кегль – 14), адрес электронной почты. 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 языке (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 языке** (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.

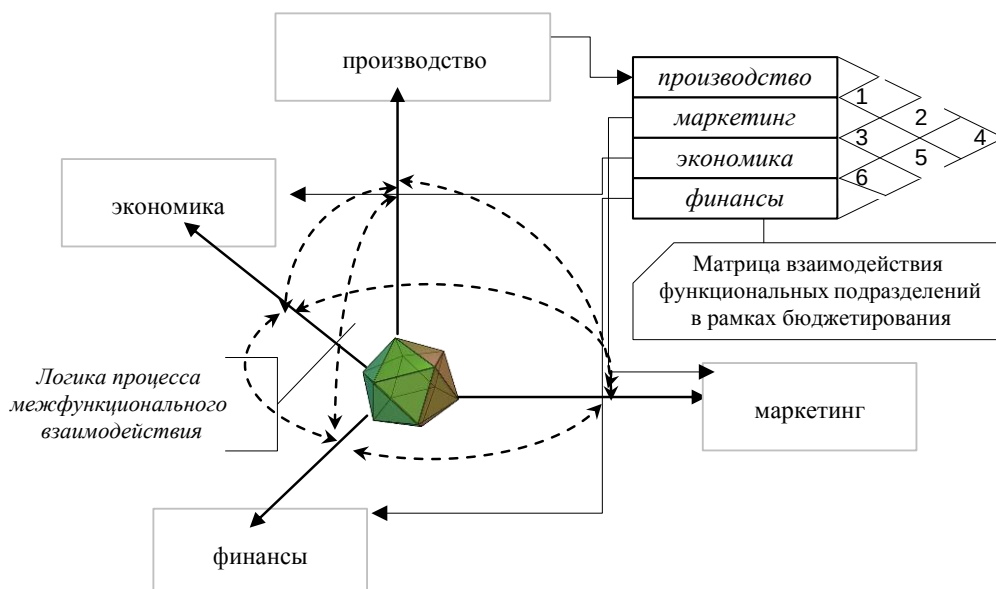
Текст может содержать **таблицы**, подписи к которым должны приводиться над таблицей с выравниванием по ширине. Текст в таблицах: интервал одинарный, шрифт 12 *Times New Roman*. Табличный материал должен быть представлен без использования сканирования. Использование цифрового материала в таблицах должно сопровождаться ссылками на источник данных.

На все рисунки и таблицы необходимо 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.

**Все рисунки и таблицы должны иметь книжную ориентацию, использование альбомной ориентации не допускается!**

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 Народной Республике (2017-2020 гг.) \***

| Показатели | 2017 | 2020 | Отклонение 2020 к 2017 |   |
|------------|------|------|------------------------|---|
|            |      |      | +/-                    | % |
|            |      |      |                        |   |
|            |      |      |                        |   |

\* ист. [2, с. 12-14]

**Формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation (присутствует в составе MS Word), в программе MathType или символьным шрифтом. Вставки формул в виде картинок любого формата не допускаются. Формулы в статьях по всему тексту необходимо набирать в редакторе формул – Equation 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 метрических единиц (т, ц, м, км и т.п.), а также сокращения млн, млрд, трлн писать без точки. Сокращение денежных единиц (руб., коп., дол., тыс.) писать с точкой. Если в тексте есть аббревиатура, то расшифровывать ее в скобках при первом упоминании.

## 2.2. Аннотации к статье

**Аннотацию** на языке статьи набирать курсивом 13 кеглем и располагать в начале статьи, под заголовком. Изложение материала в аннотации должно быть сжатым и точным (около 50-60 слов). Текст, при необходимости, может быть разделен на абзацы. В аннотации не допускается цитирование. Аббревиатуры должны быть расшифрованы. Сразу после аннотации должны быть представлены ключевые слова, которые могут состоять из отдельных слов и словосочетаний. Ниже приводится дословный перевод аннотации и ключевых слов на английском языке.

## 2.3. Оформление списка литературы

Оформление **списка литературы** выполняется согласно требованиям стандартов библиографии: ссылки на источники статистических данных – обязательные; ссылки на публикации исследователей и ученых, упоминаемых в тексте, – обязательные; ссылки на Интернет-ресурсы должны вести непосредственно к указанному документу; все источники, которые представлены в списке литературы, должны иметь соответствующие ссылки по тексту материала. **Ссылки** в тексте указывать только в квадратных скобках, например [1], [1; 6-7]. Ссылки на конкретные страницы приводить после номера источника, потом через запятую – страницу (маленькое с.), далее ее номер (например: [1, с. 5], [4, с. 5; 8, с. 10-11]).

Сноски не допускаются, ссылки на литературу должны быть оформлены в квадратных скобках. Ссылки на литературные источники, которые цитируются, и их библиографические описания должны отвечать требованиям национальных стандартов РФ: **ГОСТ Р 7.0.100-2018** «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», **ГОСТ Р 7.0.108-2022** «Библиографические ссылки на электронные документы, размещенные в информационно-телекоммуникационных сетях». Список литературы является обязательным и подается в конце статьи, а библиографическое описание приводится языком оригинала.

## **3. Оформление анкеты автора**

К статье обязательно прилагается анкета автора, оформленная в соответствии с [общепринятыми требованиями](#).

Прием научных статей и размещение электронной версии журнала на сайте осуществляется бесплатно.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НОВОЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКЕ  
№ 3 2023

*Журнал*

Ответственный за выпуск *А.В. Ткачева*  
Технический редактор *Н.В. Долбня*

***Адрес редакции:***

*Россия, 283117, Россия, ДНР, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 198 а  
тел.: +7(856) 302-09-19, факс.: (856) 302-09-17  
E-mail: [nec.info@mail.ru](mailto:nec.info@mail.ru)*

*Подписано в печать 10.10.2023 г.  
Формат 60x84 1/16. Бумага типограф.  
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.  
Тираж 100 экз.  
Усл.-печ. лист. 7,65. Уч.-изд. лист. 9,53.*

---

Издательство ФГБОУ ВО «ДонГУ»  
283001, Россия, ДНР, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24.  
Тел.: +7 (856) 302-92-27.