

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРИКЛАДНЫХ ОБЛАСТЯХ

Сборник докладов
I Международной
научно-практической
конференции

(Владикавказ, 27-28 марта 2020 г.)

Министерство науки и высшего образования РФ

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Владикавказский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации

Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
И ПРИКЛАДНЫХ ОБЛАСТЯХ

Сборник докладов
I Международной научно-практической
конференции

(Владикавказ, 27-28 марта 2020 г.)

УДК 004
ББК 32.81
С 56

С 56 **Современные тенденции развития информационных технологий в научных исследованиях и прикладных областях** : Сборник докладов I Международной научно-практической конференции / Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова. – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2020. – 206 с.

ISBN 978-5-9500071-9-4

В сборник включены доклады I Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития информационных технологий в научных исследованиях и прикладных областях», проходившей 27–28 марта 2020 г. в г. Владикавказе (Российская Федерация).

В докладах излагаются актуальные вопросы развития информационных технологий в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в различных отраслях промышленности, экономики, медицины и других прикладных областях.

Основная площадка проведения конференции – кафедра «Информационные технические системы» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), дополнительные площадки – кафедра «Экономика и управление» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ; кафедра «Математика и информатика» Владикавказского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации; Физико-технический факультет Северо-Осетинского государственного университета, г. Владикавказ.

Конференция проведена для студентов, магистрантов, аспирантов, научных работников и профессорско-преподавательского состава вузов, реализующих программы высшего профессионального образования в области информационных технологий, а также для преподавателей информатики и вычислительной техники средних и среднеспециальных образовательных учреждений.

Сборник статей зарегистрирован в Научной электронной библиотеке, с последующей загрузкой в РИНЦ. Договор с Научной электронной библиотекой Elibrary.ru (№2224-12/2017К).

УДК 004
ББК 32.81

*Оргкомитет выражает глубокую благодарность
Дзанслову Сослану Васильевичу и ООО «АйТиПро» (г. Владикавказ, РСО-Алания)
за оказанную поддержку в организации конференции.*

Авторы опубликованных докладов несут ответственность
за достоверность приведенных в них сведений.

ISBN 978-5-9500071-9-4

© Авторы докладов, 2020
© Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет), 2020
© Владикавказский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации, 2020
© Северо-Осетинский государственный университет
им. К. Л. Хетагурова, 2020

ОРГАНИЗАТОР КОНФЕРЕНЦИИ

Кафедра «Информационные технологии и системы» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ.

СООРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Кафедра «Математика и информатика» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Владикавказский филиал), г. Владикавказ.

Физико-технический факультет Северо-Осетинского государственного университета, г. Владикавказ.

Кафедра «Экономика и управление» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Салбиев Алан Тасолтанович, канд. техн. наук, доцент, руководитель Управления Республики Северная Осетия-Алания по информационным технологиям и связи (г. Владикавказ) – сопредседатель.

Хадзарагова Елена Александровна, д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – сопредседатель.

Аликов Алан Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, заместитель министра образования и науки РСО-Алания (г. Владикавказ) – заместитель председателя.

Моураов Алан Георгиевич, канд. техн. наук, доцент, проректор по информатизации и цифровому развитию СКГМИ (ГТУ), зав. кафедрой «Информационные технологии и системы» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – заместитель председателя.

Камбердиева Светлана Султановна, д-р эконом. наук, профессор, проректор по качеству образования и методической работе СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ).

Хатагов Александр Черменович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника», декан факультета «Информационные технологии и электронная техника» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ).

Кумаритов Алан Мелитонович, д-р техн. наук, профессор кафедры «Информационные технологии и системы», руководитель Региональной службы по тарифам Республики Северная Осетия-Алания (г. Владикавказ) – руководитель секции 1.

Зароченцев Владимир Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии и системы» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – координатор конференции.

Рутковский Александр Леонидович, д-р техн. наук, профессор кафедры «Металлургия цветных металлов и автоматизация металлургических процессов» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – руководитель секции 2.

Агаев Владислав Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Физико-математические дисциплины» – руководитель секции 3.

Клюев Роман Владимирович, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Электроснабжение перомышленных предприятий» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – руководитель секции 4.

Галачиева Светлана Владимировна, д-р эконом. наук, профессор, зав. кафедрой «Экономика и управление» СКГМИ(ГТУ) (г. Владикавказ) – руководитель секции 5.

Темираев Рустем Борисович, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой «Технологии продуктов общественного питания» СКГМИ (ГТУ) (г. Владикавказ) – руководитель секции 6.

Болотаева Индира Ислановна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии и системы» СКГМИ(ГТУ) (г. Владикавказ) – координатор конференции.

Тваури Инга Васильевна, канд. физ.-мат. наук, декан физико-технологического факультета СОГУ им. К. Л. Хетагурова (г. Владикавказ) – координатор конференции.

Ковалева Мария Александровна, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Математика и информатика» Владикавказского филиала Финансового университета при Правительстве РФ (г. Владикавказ) – координатор конференции.

Гаглоева Лана Алановна, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой "Информатика и вычислительная техника» Юго-Осетинского государственного университета им. А. А. Тибилова (г. Цхинвал) – координатор конференции.

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ
В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

УДК: 378

**ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД В ШКОЛАХ
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Азизова А. А., директор школы¹, диссертант², *idareedici251@gmail.com*

¹Общеобразовательная школа № 251, Баку, Азербайджанская Республика

²Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация. Рассмотрен один из способов реализации и применения проектного метода для обучения учеников по специальности «Программирование» через групповые проекты, включающие в себя работы с преподавателем и консультантом. Ученики проходят весь этап от формирования задачи и команды, работы над формальными решениями, до алгоритмизации и реализации программного обеспечения как продукта. В конечном счете ученики сдают репорт и выступают перед членами жюри.

Ключевые слова: программирование для средних школ, проектная деятельность, углубление знаний, практическая работа, креативная работа.

***DESIGN METHOD IN SCHOOLS WITH IN-DEPTH STUDY
OF INFORMATICS AND MATHEMATICS***

Azizova A. A.

Abstract. *This work considers one of the ways to implement and try out the project method for teaching students the programming specialty through group projects, which include working with a teacher and consultant. Pupils go through the entire stage from the formation of the task and team, work on formal solutions, algorithmization and implementation of software as a product. In the end, the students submit a report and appear before the jury.*

Keywords: *Programming for secondary schools, project activities, deepening knowledge, practical work, creative work*

Известно, что в школах с углубленным изучением информатики и математики к обучению данной дисциплины имеется индивидуальный подход. Так, в некоторых школах существует значительное отличие как в количестве выделяемых часов на изучение дисциплины, так и в стандартах содержания. Поэтому между проектами таких школ и лицеев и проектами общеобразовательных средних школ должно быть существенное отличие. Эти проекты должны быть более масштабными как по содержанию, так и по времени реализации. Такую работу можно сравнивать с курсовым и дипломным проектами в высших учебных заведениях.

В данной статье раскрыты разработки и реализации таких проектов.

Проект по данному курсу подразумевает реализацию учебного проекта, связанного с уклоном дисциплин, либо в течение полного учебного года, либо в течение учебного полуго-

дия. В данном проекте осуществляется самостоятельная творческая деятельность учащихся. К истечению срока курса учащиеся становятся активными, прежние знания актуализируются через уроки повторения, закрепляются практические навыки будущих специалистов.

В отличие от высших учебных заведений, средние школы дают образование, предшествующее уровню специалиста. Они занимаются воспитывающим и развивающим обучением. Поэтому мы не преследуем цель формально перенести вузовский проект по курсу в среднюю школу. К тому же в средней школе в ряде случаев (при производственном обучении) преподают углубленный курс информатики и программирования, происходит обучение специальности лаборанта-оператора.

Углубленное обучение информатике при применении методики предлагаемого ниже курсового проекта имеет тенденциозный характер, то есть в учебно-производственных комбинациях школы готовят лаборанта-оператора, будущего программиста. Такое проектирование имеет свои специфические особенности и учебно-воспитательные задачи.

Методика курсового проекта в школе построена таким образом, что в процессе работы над проектом происходит следующее:

- привлечение учащихся к реальной деятельности, вытекающей из задачи предметной области;
- реализация и расширение школьных знаний в процессе выполнения проекта;
- наличие достижения учащимися нового уровня компетенции по предметной области проекта, поскольку проект предполагает подготовку учащихся в школе к профессиональной деятельности;
- развитие самостоятельных трудовых навыков в процессе выполнения проекта;
- развитие инициативности и творчества;
- приобщение к реальным технологиям деятельности, развитие личных качеств, определяющих профессиональную подготовку в предметной области проекта.

Методика курсового проекта предусматривает решение учащимися задач, которые формируются в какой-либо проблемной области. Данные задачи требуют правильной формулировки и решаются с помощью компьютера. Для решения таких задач, как правило, требуется значительное время и системный подход, для чего необходимо программирование в большом объеме. Это также требует знания технологии решения задач с помощью компьютера: умения видеть проблему, решаемую задачей; способности построения математической модели через проблемную постановку вопроса и его решения путем алгоритмизации и программирования; умения анализировать полученные результаты.

В курсе информатики изучается раздел «Этапы решения задач с помощью компьютера», однако в рамках 1–2 занятий возможно только продемонстрировать эту технологию.

При выполнении задач курсовых проектов необходимо тренировать навыки решения больших задач с использованием компьютера. Работая над большой задачей, необходимо использовать способы программирования таких задач на практике. Естественно, решением небольших задач нельзя добиться желаемых результатов. В процессе программирования больших задач учащиеся впервые получают возможность реализовать современный стиль программирования. Это и принцип монолога, и структурное проектирование пошаговой детализации. Будущие программисты получают первый профессиональный опыт использования вычислительной техники; на практике узнают ее надежность и предел возможностей. Они получают информацию о негативном влиянии данной техники на ход дела, усваивают пути устранения проблем, которые могут возникнуть вследствие упомянутого влияния (техника может выйти из строя, информация может быть испорчена или утеряна).

В случае решения реальных задач в курсовом проекте (задача, применение которых предполагается в дальнейшем), учащиеся не только отрабатывают навыки программирования и настройки больших задач, но и чувствуют новые социально значимые аспекты работы. Кроме того, развивается их трудовая ориентированность, происходит их первичная социализация. Новый уровень компетентности приобретается за счет того, что для решения задачи, предусматривающей применение проекта в дальнейшем, от исполнителя работы требуется

более высокий уровень знаний, умение завершить работу, добившись высокого качества результатов. В процессе курсового проектирования параллельно с развитием компетентности у учащихся развивается самопознание, вырабатывается опыт самореализации.

В качестве курсового проекта берется задача, которая требует реализации в результате творческой работы, актуализации полученных в школе знаний, их расширения и углубления. Данный интеллектуальный труд важен не только для самого учащегося. С его помощью накапливаются знания, находят свое решение социально значимые проблемы, что в свою очередь, стимулирует активность в процессе обучения, а также способствует развитию самостоятельной работы.

Фактор с положительной мотивацией данной работы заключается в том, что задачу-проект выбирают из той отрасли, которая больше подходит направлению профессиональной деятельности учащегося.

Перечислим названия нескольких курсовых проектов по проблемным областям: «Демонстрация контактного способа процесса производства серной кислоты», «Моделирование развития биологических популяций по количеству», «Обработка результатов исследования информационного фона детей младшего школьного возраста» и т. д.

Давайте рассмотрим методику выполнения курсового проекта, завершившего углубленное изучение информатики в школе, которая корректировалась в ходе применения в течение десятилетий и прошла множество испытаний. В результате проведенного в течение долгих лет педагогического эксперимента была найдена оптимально организованная форма работы: мини-бригады из 1–3 сверстников с одинаковым уровнем компетенций формируются на основе принципов личной симпатии, распределение труда в бригаде происходит самостоятельно самими членами бригады.

Примеры проектной деятельности в школе

Проект 1. Обучение учеников систем IoT (Internet of Things). Ученики раз в неделю будут обучаться основам создания «мини-компьютеров». Обучение будет начинаться с азов, все уроки будут базироваться на примерах из реальной жизни, описывая, как работают девайсы вокруг нас. В течение обучения ученики всегда будут практиковать свои знания. Занятия будут проходить в следующем формате:

1. Введение в тему, примеры использования.
2. Практическое задание (например, собрать мини-робота).

Для того чтобы развить навыки всех учеников и убедиться в том, что у всех приблизительно одинаковый уровень подготовки, будет введена коллаборация. Ученики будут работать в командах из трех-четырёх человек. Команды будут меняться каждые две недели. Это поможет ученикам опробовать работу в разных командах и в конечном итоге найти команду, в которой его навыки будут наиболее полезными. Во время каждого занятия каждый ученик должен записать, какую работу он выполнял и какую роль сыграл в работе над заданием. В конце урока все эти записи будут сохранены. Эти записи помогут понять, как ученик развивается в течение года.

В конце каждого семестра ученики должны будут сформировать команды и начать работу над проектом с использованием IoT (интернет-вещей). Задача проекта – модернизировать одну из задач (неважно, насколько малую), которая на данный момент выполняется человеком. Главная задача проекта – понять, как работает мир вокруг нас, как его можно улучшить и автоматизировать.

Проект 2. Чтобы заинтересовать детей информатикой, нужно ввести уроки с использованием компьютерных игр. Ученики будут развивать логическое мышление и одновременно получать удовольствие от процесса. Традиционно игры считались развлечением, но так как сегодня они становятся все обширнее и включают в себя элементы логики, креативного мышления и программирования, они могут стать хорошим подспорьем для развития логики и практических навыков учеников. Примером такой игры является Minecraft. Внедрение этой

игры поможет ученикам понять, как строить простейшие механизмы, понимать логику игры и внедрять знания для использования в жизни.

Список литературы

1. ISSN 2409-8817. URL: <https://www.arti.edu.az/noduploads/book/elmi-eserler-2018-2.pdf>.
2. ISBN PP-415. URL: <http://bqu.edu.az/wp-content/uploads/2019/10/BQU-Jurnal-N1-2018.pdf>.
3. ISSN2409-8817. URL: <https://www.arti.edu.az/noduploads/book/elmi-eserler-2018-2.pdf>.
4. ISBN-2522-4298. URL: <https://www.arti.edu.az/noduploads/book/elmi-eserler-2017-6.pdf>.
5. URL: <https://www.arti.edu.az/az/newsd/388-stem-kurikulumlari-sinaqdan-kecirilir>.

УДК: 004.94

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ВУЗА

Битиева И. А.¹, преподаватель, bitieva.i@yandex.ru

¹Юго-Осетинский государственный университет им. А. А. Тибилова, Цхинвал, Республика Южная Осетия

Аннотация. Рассматривается процесс проектирования информационного обеспечения информационной системы «Учет научно-исследовательской деятельности сотрудников вуза» с применением методологии структурно-системного анализа. Описание информационного обеспечения включает в себя информационную модель, классификаторы, характеристику первичных документов, характеристику базы данных.

Ключевые слова: ИС, информационное обеспечение, информационная модель, инфологическая модель, логическая модель, классификатор.

DESIGN INFORMATION SUPPORT OF INFORMATION SYSTEM OF ACCOUNTING RESEARCH ACTIVITIES

Bitieva I. A.

Abstract. The article discusses the process of designing information support for the information system "Accounting for the research activities of university employees" using the methodology of structural and system analysis. The description of information support includes an information model, classifiers, a characteristic of primary documents, a characteristic of a database.

Keywords: information system, information support, information model, infological model, logical model, classifier.

Информационные методы все шире внедряются в научную деятельность. Информатизация, конвергенция компьютерных и телекоммуникационных технологий, переход к широкомасштабному применению современных информационных систем (ИС) в сфере науки и образования обеспечивают принципиально новый уровень получения и обобщения знаний, их распространения и использования.

В ходе разработки ИС автоматизируется учет научно-исследовательской деятельности сотрудников вуза, создается единый электронный реестр публикаций, унифицируется процедура внесения информации, организуется простой и удобный доступ к хранимой информации. В свою очередь, возможность открыто отслеживать результаты мониторинга положительно отражается на имидже организации.

Широко известными системами учета публикаций являются E-library и Google Scholar. Однако их назначение несколько иное, и выступать в качестве внутренней системы учета и

систематизации научно-исследовательской деятельности они не могут. Это обусловлено рядом специфических требований к функциональным возможностям системы.

В основе проектирования современных информационных систем лежит моделирование предметной области. Для того чтобы получить адекватный предметной области проект системы, необходимо иметь целостное, системное представление модели, которое отражает все аспекты функционирования будущей информационной системы. При этом под моделью предметной области понимается некоторая система, имитирующая структуру или функционирование исследуемой предметной области и отвечающая основному требованию адекватности.

Основой для формирования и выдачи результатных документов в области учета научных публикаций являются сами публикации (табл. 1). Основными выходными документами являются отчеты, а также сами публикации.

Полученная в результате обработки в итоге выходная информация представлена в виде отчетов (табл. 2).

Таблица 1

Входная информация системы

№ п/п	Наименование входного показателя
1.	ID публикации
2.	Дата опубликования
3.	Место опубликования
4.	Печатные листы
5.	Номер НИР
6.	Ссылка в интернете
7.	Путь к файлу документа
8.	Ссылка на документ
9.	Описание документа
10.	Ключевые слова
11.	Кафедра
12.	Код пользователя
13.	Авторы

Таблица 2

Выходная информация системы

№ п/п	Наименование результатного показателя
1.	Отчет «Журнал действий пользователей»
2.	Отчет по публикации
3.	Отчет по преподавателю
2.	Отчет по кафедре
3.	Отчет по вузу

В ходе анализа предметной области была разработана информационная модель, которая представляет собой схему движения входных, промежуточных и результативных потоков и функций предметной области. Она показывает, на основе каких входных документов и какой нормативно-справочной информации происходит выполнение функций по обработке данных и формирование определенных выходных документов (рис. 1).

Из модели видно, что входной информацией является документ, информация о документе, а также набор справочников, содержащих нормативно-справочную информацию:

- справочник «Типы событий» – справочный файл БД, который содержит перечень всех наиболее важных событий, происходящих в системе;

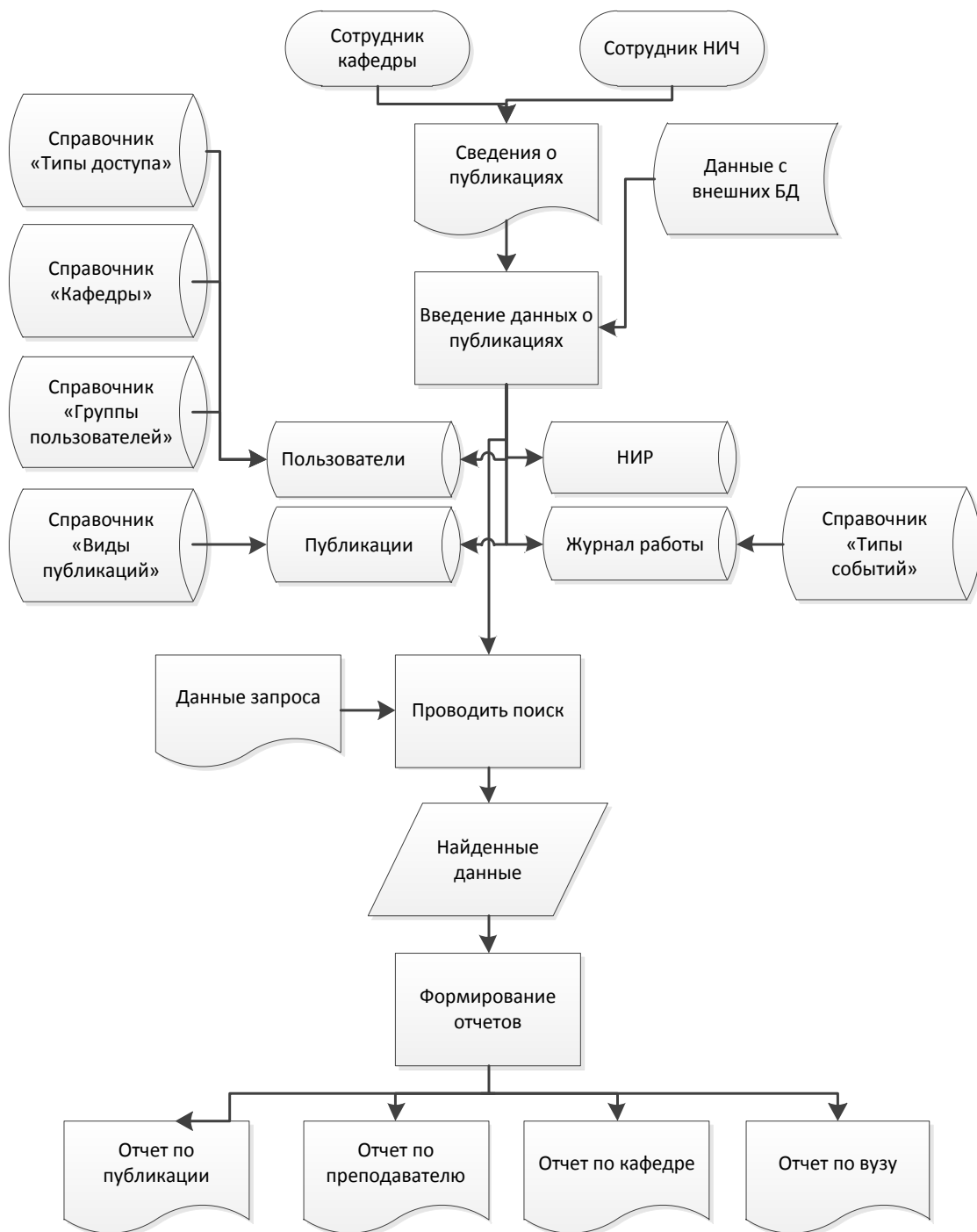


Рис. 1. Информационная модель

- справочник «Группы пользователей» содержит перечень ролей пользователей в системе и соответствующие им уровни доступа;
- справочник «Виды публикаций» содержит перечень видов публикаций.

Следующим этапом информационного моделирования предметной области является разработка логической модели данных (рис. 2). Для решения этой задачи в данной работе использовалось инструментальное средство AllFusion Process Modeller. Процесс разработки логической модели данных основывался на созданной ранее диаграмме бизнес-процессов.

Таблица «Типы событий» хранит в себе перечень событий, происходящих в системе, а именно: вход пользователя в систему, выход пользователя из системы, добавление документа, получение документа.

Таблица «Типы доступа» хранит перечень уровней доступа пользователей к системе.

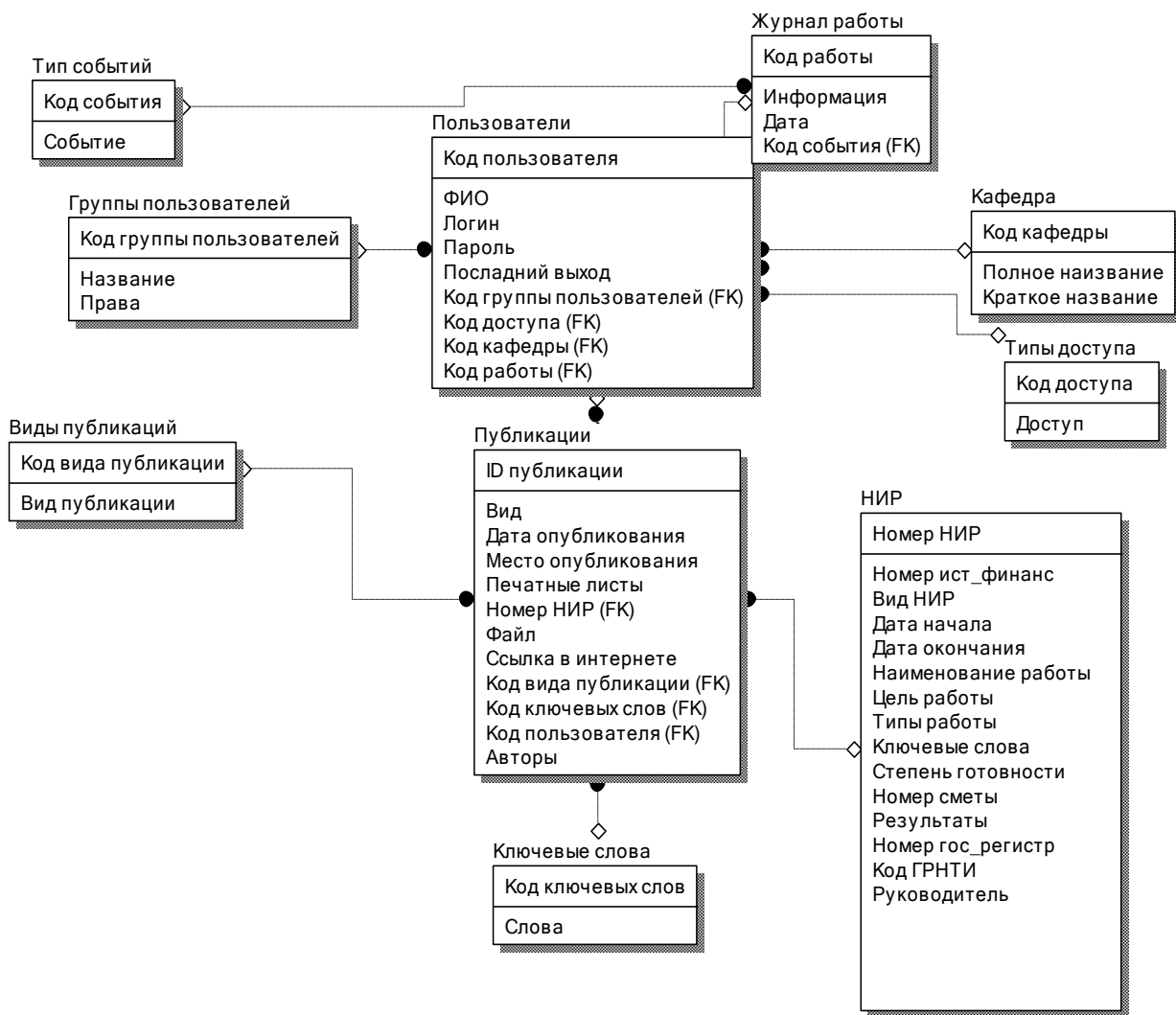


Рис. 2. Инфологическая модель базы данных

Таблица «Группы пользователей» содержит перечень ролей пользователей в системе и соответствующие им уровни доступа: администратор (полные права доступа), сотрудники НИЧ (ограниченные права, могут обновлять данные, вести поиск и делать отчеты), исполнитель (ограниченные права, могут обновлять данные и вести поиск).

Остальные таблицы содержат помимо справочной, основную информацию, необходимую для работы системы: пользователи, публикации, журнал работы, НИРы.

В таблицу «Журнал работы» заносятся совершаемые пользователем действия в соответствии с перечнем событий.

Таблица «Пользователи» содержит следующую информацию: фамилию, имя и отчество пользователей, их логины, пароли, соответствующие им роли в системе и уровни доступа, а также время и дату последнего входа в систему. Данные этой таблицы могут редактироваться только администратором.

Основная таблица инфологической модели – «Документ» – несет в себе информацию о документе (номер, дату внесения в систему, краткую информацию, имя файла на сервере, описание, собственно сам документ, уровень его важности, тип документа) и информацию о пользователе, добавившем документ в систему.

Для решения задачи автоматизированного учета публикаций и подготовки отчетов используются различные классификаторы. Общее описание классификаторов приведено в таблице «Состав классификаторов» (табл. 3).

Состав классификаторов

Наименование кодируемого множества объектов	Значность кода	Система кодирования	Система классификации	Вид классификатора
Код кафедры	2	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код вида публикации	2	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код события	2	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код ключевых слов	2	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код группы пользователей	3	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код работы	2	Порядковая	Отсутствует	Локальный
Код доступа	1	Порядковая	Отсутствует	Локальный

Все классификаторы в рамках данной работы являются локальными, так как они предназначены только для использования в проектируемой системе. Для кодирования используется порядковая система кодирования, где каждому объекту кодирования последовательно присваивается его порядковый номер.

Таким образом, в результате применения структурно-системного анализа предметной области процесса был построен ряд информационных моделей, позволяющих осуществить проектирование ИС учета научно-исследовательской деятельности сотрудников вуза.

Данная система позволит значительно уменьшить затраты трудовых ресурсов и увеличить эффективность отдельно взятых сотрудников. Нельзя не отметить, что система значительно сократит время, которое требуется для выполнения ряда задач в базовом варианте. Также повысится качество контроля за состоянием дел в документообороте подразделения в рамках учета публикаций.

Список литературы

1. ГОСТ 34.601-90. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
3. Классификаторы и системы кодирования. URL: http://www.info-system.ru/is/theory/theory_classificator.html.
4. Библиографическая и реферативная база данных. URL: scopus.com
5. Реферативная база данных. URL: isiknowledge.com.
6. Российский индекс научного цитирования. URL: elibrary.ru.

УДК: 378.2

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА КАК СРЕДСТВО В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ

Везиров Т. Г.¹, д-р пед. наук, профессор, timur.60@mail.ru

¹Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация

Аннотация. Рассматриваются некоторые аспекты подготовки магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» (магистерская программа «Информационные и коммуника-

ционные технологии в образовании») в условиях цифровой образовательной среды при ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет». В таком процессе важное место занимают информационно-образовательная сеть 4portfolio.ru, авторские цифровые образовательные ресурсы. Прилагаются программы дисциплин «Цифровая образовательная среда» и «Виртуальная и дополненная реальности» вариативной части образовательной программы.

Ключевые слова: подготовка магистров, педагогическое образование, цифровая образовательная среда, информационно-образовательная сеть 4portfolio.ru, авторские цифровые образовательные ресурсы.

DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY AS A MEANS IN PREPARATION OF MASTERS

Vezirov T. G.

Abstract. The article discusses some aspects of the preparation of masters in the direction 44.04.01 «Pedagogical education» (master's program «Information and Communication Technologies in Education») in the digital educational environment at the Dagestan State Pedagogical University. In this process, an important place is occupied by the information and educational network 4portfolio.ru, copyright digital educational resources. The discipline programs «Digital educational environment» and «Virtual and augmented reality» of the variable part of the educational program are attached.

Keywords: master training, teacher education, digital educational environment, information and educational network 4portfolio.ru, copyright digital educational resources.

Нынешнее время связано с переходом на следующий этап информатизации, где происходит применение средств ИКТ для ускорения всех процессов взаимодействия между людьми за счет передаваемой информации, – цифровизацию, как более сложный технологический уровень. С цифровизацией связаны системы, которые позволяют замещать человека на простейших участках, работать быстрее и точнее, а также принимать оптимальные решения в сложных ситуациях без привлечения человека.

Процесс цифровизации потребует перехода к цифровой экономике, требующей изменений во всех отраслях хозяйства, в том числе и в системе высшего образования.

В настоящее время высшее образование тесно взаимодействует с цифровыми средствами, происходит прогресс в развитии сети Интернет и мобильных технологий. В связи с этим происходит переход от информатизации образования к цифровизации образования, которая вызывает трансформацию рынка труда за счет привития новых навыков и компетенций посредством радикального преобразования образовательного процесса и трансформации роли студентов и преподавателей.

В условиях цифровизации образования улучшается сам процесс обучения.

Как отмечает М. А. Манковская, цифровое образование – это образовательная деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с цифровой образовательной средой, где обеспечиваются различные задачи образовательного процесса [1, с. 102].

С. В. Буцык в статье [2] проводит анализ педагогических проблем, связанных с появлением нового «цифрового» поколения в российских высших учебных заведениях, а также предлагает пути решения данных проблем, направленных на снижение негативного влияния цифровых устройств на деятельность студентов.

Для практической реализации цифровых технологий необходимо создать эффективную цифровую образовательную среду вуза, под которой мы понимаем набор образовательных интерфейсов цифрового мира. В качестве образовательного интерфейса мы рассматриваем информационно-образовательную сеть 4portfolio.ru и авторские цифровые образовательные ресурсы.

Используя информационно-образовательную сеть 4portfolio.ru, студенты магистратуры создают авторские веб-портфолио, где наглядно и красочно демонстрируют собственные успехи и достижения, вступают в педагогические сообщества, а также расширяют круг общения, ведут блоги и т. д.

Ведение своих веб-портфолио позволяет им стимулировать учебную мотивацию, содействовать индивидуализации образования, строить индивидуальную траекторию обучения и развития, а также систематизировать результаты работы в учебной, научной, творческой, социальной и других видах деятельности.

Одной из составляющих цифровой образовательной среды вуза является образовательный веб-сайт магистрантов, где размещены образовательная программа, учебный план, авторские электронные учебные материалы и авторефераты магистерских диссертаций (<http://magistr-fmf.edu.ru>).

Нами по всем дисциплинам вариативной части учебного плана подготовки магистров по профилю «Информационные и коммуникационные технологии в образовании» разработаны цифровые образовательные ресурсы, многие из которых размещены в портале электронного обучения Донского государственного технического университета (г. Ростов-на-Дону) (<http://skif.donstu.edu.ru>) в разделе «Партнеры» [3].

Данными цифровыми ресурсами пользуются магистранты нашего вуза при самостоятельной подготовке к соответствующим дисциплинам и при написании выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций), а также магистранты вуза-партнера (Новосибирского государственного педагогического университета) на основе сетевой формы реализации образовательной программы.

В обществе происходят изменения, связанные с развитием цифровых технологий, в том числе виртуальной и дополненной реальности.

В учебный план по программе магистратуры 44.04.01 «Педагогическое образование» (магистерская программа «Информационные и коммуникационные технологии в образовании») при ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет» в блок «Дисциплины и рассредоточенные практики» (предметная часть) включены дисциплины «Цифровая образовательная среда» и «Виртуальная и дополненная реальности».

Предлагаем содержание разделов учебной дисциплины «Цифровая образовательная среда».

1. Информационное взаимодействие образовательного назначения. Средовой подход в теории и практике педагогического образования.

2. Цифровая образовательная среда (ЦОС) современной школы как условие реализации ФГОС общего образования. Основные составляющие цифровой образовательной среды школы. Роль цифровой образовательной среды школы в процессе обучения учащихся конкретным предметам. ЦОС как условие проектирования учащимися индивидуальной траектории обучения.

3. Создание ЦОС: приоритеты учителя школы. Задачи формирования электронной информационно-образовательной среды школы.

Содержание дисциплины «Виртуальная и дополненная реальности» включает следующие разделы:

1. Из истории создания и развития технологии «Виртуальная реальность». Состав и устройства системы «Виртуальная реальность».

2. Возможности систем, реализующих технологию «Виртуальная реальность». Описание объектов и информационного взаимодействия в системах «Виртуальная реальность».

3. Примеры применения систем «Виртуальная реальность» для образовательных целей. Опыт реализации возможностей технологии «Виртуальная реальность» в процессе обучения.

4. Разработка и использование приложений виртуальной реальности при обучении предметам. Перспективы реализации возможностей технологии «Виртуальная реальность» и дополненной реальности.

Список литературы

1. Манковская М. А. Цифровизация образования: вызовы традиционным нормам и принципам морали // Власть и управление на Востоке России. 2019. № 2 (87). С. 100–106.

2. Буцык С. В. «Цифровое» поколение в образовательной системе российского региона: проблемы и пути решения // Открытое образование. 2019. № 1. С. 27–33.

3. Везилов Т. Г., Бабаян А. В. Профессиональная подготовка магистров педагогического образования средствами электронного обучения. Монография. Ульяновск: Зебра, 2015. 140 с.

УДК: 378.147:811.111

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Закаева Б. К.¹, ст. преподаватель иностранного языка, *zblbella@yahoo.com*

Братчик А. Б.¹, ст. преподаватель иностранного языка

Клюева Н. В.², преподаватель иностранного языка

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

²*Средняя общеобразовательная школа № 27, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматриваются проблемы, связанные с обучением студентов технического вуза на английском языке с использованием цифровых технологий. Авторы высказывают свою точку зрения относительно потенциала республики, и в частности СКГМИ (ГТУ), для данного вида деятельности. Подчеркивается важность решения проблем, связанных с подготовкой и повышением квалификации преподавателей, наличием современного учебного и технического материала.

Ключевые слова: английский язык, технический вуз, информационные технологии, обучение, имидж, факультатив, дифференцированное обучение.

PERSPECTIVES OF TEACHING TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS IN ENGLISH USING INFORMATION TECHNOLOGIES

Zakaeva B. K., Bratchik A. B., Kljueva N. V.

Abstract. *The article describes the problems associated with teaching students of a technical university in English using digital technologies. The authors express their point of view regarding the potential of the republic, and in particular NCIMM (STU) for carrying out this type of activity. The importance of solving the problems associated with the training and professional development of teachers, the availability of modern educational and technical materials is also emphasized.*

Keywords: *English, technical university, information technologies, education, image, elective, differentiated education.*

Репутация, привлекательность, общественное мнения об учебном заведении очень важны в настоящее время. Репутация создается по-разному: участием в международных и российских научных и учебных проектах, освещением в СМИ, на уровне межличностного общения студентов и преподавателей разных вузов, родителей студентов и даже потенциальных абитуриентов и их родителей. «Формирование положительного имиджа вуза и его поддержание влияет не только на усиление конкурентоспособности и его перспективности, но и в целом позволяет свидетельствовать об уровне развития образования в регионе и стране, что в значительной мере сказывается на имидже российского образования» [1].

В связи с интернационализацией образовательного процесса и растущим числом иностранных студентов перед Северо-Кавказским горно-металлургическим институтом (ГТУ), как и перед всем российским обществом, встает проблема ведения обучения на иностранных языках. Конечно, наличие разноязычных студентов усложняет работу любого учебного заведения, так как помимо хорошего владения учебным материалом нужно прогнозировать и

учитывать национальные особенности и уровень знания русского языка этой категории обучающихся. Поскольку уровень русского языка зачастую оставляет желать лучшего, порой, чтобы донести знания до данной категории студентов, требуется владеть иностранным языком (чаще всего английским) в достаточной мере [2].

Участие СКГМИ (ГТУ) в программах Международного образовательного проекта Erasmus+ еще раз убеждает в необходимости знания иностранных языков на должном уровне. Согласно требованиям Исполнительного агентства по образованию, культуре и аудиовизуальным средствам ЕС (ЕАСЕА) реализация программ по основным специальным дисциплинам осуществляется на английском языке [3].

Поскольку английский язык является самым распространенным в мире языком межнационального общения, логичным является его использование для академических и научных целей. Потенциал в нашей республике для этого есть достаточный, так как во Владикавказе имеется несколько специализированных английских школ. Практически во всех школах РСО-Алания преподавание иностранного языка начинается во втором классе, что дает большие возможности для изучения английского языка на должном уровне. Для школьников старших классов, собирающихся продолжать учебу в техническом вузе, в школьную программу неплохо было бы ввести факультатив «English for Academic Purposes». В былые времена во Владикавказском колледже электроники и в специализированных школах, к примеру в гимназии № 5, ряд предметов преподавали на английском языке. Было бы очень полезно возобновить эту практику.

Считаем также целесообразным для наиболее мотивированных студентов технического вуза увеличить количество часов по английскому языку (за счет введения в учебную программу факультатива в качестве предмета по выбору), и строго контролировать качество преподавания и обучения в этих группах. Также, при формировании академических групп (подгрупп) на первом курсе, рекомендуем учитывать уровень владения английским языком студентами. Не секрет, что наличие в подгруппе студентов с разной степенью владения иностранным языком, является препятствием для образовательного процесса [4].

Для определения уровня владения английским языком в Интернете существует много тестов, например, **Cambridge assessment English tests**, **intellitest.me**, **Free English level test**, **Online English level test** и другие. Также можно разработать свои стандартизированные тесты и использовать их для входного тестирования и формирования академических групп с учетом уровня знания языка. Для того чтобы достичь успеха, группы для изучения английского языка в идеале должны делиться на 3–4 подгруппы: *beginners* – *false beginners* – *pre-intermediate* – *intermediate*. Это позволяет эффективно проводить дифференцированное обучение с учетом первоначальных знаний студента. Следует также тщательно подбирать преподавателей для работы в группах с уровнем *pre-intermediate* и выше. Только с уровнем владения студентами английским языком на уровне *pre-intermediate* и выше целесообразно проводить обучение на этом языке.

Преподавание всех или ряда предметов в вузе на английском языке в дальнейшем приведет к подготовке преподавательских и научных кадров нового поколения с прекрасным знанием иностранного языка, умеющих работать с аутентичной литературой, способных без посредников общаться на английском языке и обмениваться опытом и знаниями с зарубежными коллегами, работать в интернациональной среде и в международных проектах.

Конечно, на первых порах реализация программы потребует больших усилий для решения проблем, связанных с подготовкой преподавателей, которые смогут проводить занятия по инженерным дисциплинам на английском языке. Помимо знания языка потребуются и хорошее владение информационными технологиями: нужно уметь находить и использовать в работе соответствующий контент в глобальной сети, который чаще всего бывает на английском языке. Нужно научить студентов пользоваться разного рода приложениями и программами, описание которых тоже бывает на английском языке. Следует учить студентов навыкам работы в международных проектах и конференциях, делать презентации и т. д. Для этого можно проводить интерактивные занятия с использованием разного рода симуляторов и

приложений. Так, можно проводить телемосты со студентами зарубежных вузов, обучающихся по тому же направлению, что и наши студенты. Для этих целей можно использовать платформы Skype, Moodle, Zoom и прочее. Просто свяжитесь с экспертом в любой области (это может быть профессор колледжа, куратор местного музея или даже коллега-преподаватель). Запланируйте сеанс Live Skype или Zoom, где студенты могут задавать вопросы эксперту в режиме реального времени.

Еще одна программа, которая будет полезна в работе преподавателя – это “05 Facts”. Это очень хороший шаблон для выполнения заданий в аудитории или для домашнего задания. Очень большую помощь могут оказать Google Earth, Powtoon, Mini-Me, MemeGenerator и другие приложения и программы. К примеру, для того чтобы сделать занятия более живыми, можно использовать YouTube или TED, чтобы показать студентам видео или короткий клип. Это, несомненно, обогатит и разнообразит ваши занятия. Многие из перечисленного можно использовать без особых технических навыков, но при этом прилагая минимальные усилия и используя творческий подход, вы сможете интегрировать технологии в любые занятия. В век высоких технологий в быстро меняющемся мире учебные заведения должны интегрировать технологии в образование, чтобы подготовить учащихся к будущему.

Что касается имеющегося потенциала СКГМИ, можно с уверенностью сказать, что в вузе в настоящее время трудятся профессора, доценты, преподаватели, прошедшие обучение на курсах повышения квалификации по использованию цифровых технологий в учебном процессе, соответственно они владеют ими в должной мере. Кроме того, у нас есть преподаватели, имеющие опыт преподавания в зарубежных вузах и прекрасно владеющие иностранными языками. Вот неполный список этих преподавателей: профессора И. Е. Васильев, К. К. Мулухов, Т. С. Гуриев, В. А. Гроппен, И. М. Васьков. Ряд преподавателей СКГМИ проходили стажировку за рубежом и также могут читать лекции и проводить занятия на английском языке. Это Дзеранов Б. В., Дзгоев А. Э., Агузарова К. К., Баликоева М. И. и другие. В вузе работают преподаватели и сотрудники с хорошим уровнем владения английским языком, что позволило бы проводить занятия на этом языке. Это Дмитрак Ю. В., Хадзарагова Е. А., Даурова А. А., Калининченко А. В., Теблоева Дз., Кучиева З., Абаев З. К. и другие.

К проведению занятий на английском языке можно также привлечь сторонних соинструкторов, коих у нас в республике немало. Если использовать весь имеющийся на данный момент потенциал вуза, то уровень образования и мотивация к обучению как иностранных, так и российских обучающихся, несомненно, возрастет.

Использование информационных технологий и ресурсов Интернета в образовании является революционным явлением для преподавания и обучения. Расширились возможности как преподавателей, так и студентов: во всемирной паутине можно найти массу учебных курсов, материалов, нужных контактов. Особо актуально это для студентов, обучающихся по направлениям, связанным с информационными технологиями, где новшества появляются ежедневно, ежечасно. Благодаря онлайн-курсам сегодня каждый имеет возможность виртуально учиться в передовых университетах и бизнес-школах, слушать лекции и проходить мастер-классы у лучших представителей своей профессии из разных стран, а попутно ещё и улучшить свои навыки в английском языке. Причем зачастую это можно делать бесплатно. Дистанционное образование набирает обороты во всем мире и на базе самых известных в мире образовательных платформ Coursera, Udemy, SkillShare или Envato Tuts + можно дистанционно обучаться в ведущих вузах мира, проходить курсы, слушать лекции. Рабочим языком большинства курсов на данных платформах является английский.

В настоящее время на базе языкового центра СКГМИ под руководством доцента кафедры иностранных языков Баликоевой М. И. проводятся занятия по английскому для научно-педагогических кадров, где успешно проходят обучение доц. Маслаков М. П., Кучиева З. З., Добаев А. З., Калининченко А. В., Юрошева Т. А., Абдулкадырова Э. Ю., Кобесашвили Н. Л. и другие. Несомненно, проведение занятий на английском языке и подготовка кадров для этих целей требуют серьезного подхода. Положительный эффект могут оказать стажир-

ровки ППС как в зарубежных учебных заведениях, так и в российских вузах, где преподавание ведется на иностранных языках.

Список литературы

1. *Фимина М. А.* Имидж вуза как составляющая системы образования // Актуальные задачи педагогики: Материалы Международной научной конференции (г. Чита, декабрь 2011 г.). Чита: Издательство Молодой ученый, 2011. С. 68–72. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/20/1303/> (дата обращения: 15.03.2020).

2. *Габараев О. З., Соколова Е. А., Баликоева А. М. И.* Особенности реализации проекта Erasmus+ в горных вузах // Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2017. С. 149–152. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34998960> (дата обращения 15.03.2020).

3. The framework of qualifications for the European Higher Education Area: EHEA. May 2005. Retrieved 18 March 2016.

4. *Шаповалова-Спиридонова М. В.* Модели деления класса на подгруппы при изучении английского языка // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». М.: Издательский дом «Первое сентября». 2016. URL: <https://urok.1sept.ru/статьи/658933/> (дата обращения 16.03.2020).

УДК: 378

«МОДЕЛЬ» И «МОДЕЛИРОВАНИЕ»: ПРИНЦИПЫ ИХ КЛАССИФИКАЦИИ

Палангов А. Г.¹, д-р пед. наук, профессор, abulfat1@gmail.com

¹*Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация. Раскрыта суть понятий «модель» и «моделирование». В связи с этим приведены высказывания ученых-педагогов Кондакова Н. И., Фридмана Л. М. и др. Модель и моделирование рассматривались ими с разных позиций, в результате чего выработалось обобщенное представление об этих понятиях. Л. М. Фридманом дано определение модели в широком смысле. Определена также цель моделирования. В статье нашли отражение типы модели. Модели классифицировались по области использования, по назначению моделей и уровню их моделирования, по способу представления. Перечислены учебные модели: наглядные пособия, различные тренажеры, обучающие программы.

Ключевые слова: модель, моделирование, классификация моделей, типы моделей.

"MODEL" AND "MODELING": THE PRINCIPLES OF THEIR CLASSIFICATION

Palangov A. G.

Abstract. The article reveals the essence of the concepts of «model» and «modeling». In this regard, were considered the statements of the academic teachers Kondakova N. I., Fridman L. M. etc. The model and modeling were considered by them from different positions, as a result of which a generalized idea of these concepts was developed. L. M. Friedman defined the model in the broad sense. The purpose of the simulation is also defined. The article reflected the types of models. Models were classified by area of use, by purpose of models and the level of their modeling, and by the method of presentation. Were the training models are listed: visual aids, various simulators, training programs.

Keywords: model, modeling, classification of the model, types dressed.

Модель и моделирование – это универсальные понятия, атрибуты одного из наиболее мощных методов познания в любой профессиональной области – познания системы, процесса

и явления. На сегодняшний день в теории моделирования сложилась система таких понятий, как объект, модель, информационная модель, компьютерно-графическая модель, а также отношений между этими понятиями. При введении понятий авторы руководствуются целями и задачами своих исследований. В предлагаемых ими определениях делается упор на конкретные свойства определяемого, что влечет за собой появление различных определений одного понятия. Рассмотрим ряд предлагаемых в литературе определений указанных выше понятий.

Под объектом понимается любой предмет, процесс, явление материального или нематериального свойства.

Модель, по определению Н. И. Кондакова – искусственно созданный объект в виде схемы, чертежа, логико-математических знаковых формул, физической конструкции и т. п., – который, будучи аналогичен исследуемому объекту, отображает и воспроизводит в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта, непосредственное изучение которого связано с какими-либо трудностями, большими затратами средств и энергии или просто недоступно, и тем самым облегчает процесс получения информации об интересующем нас предмете. Исследуемый объект, по отношению к которому изготавливается модель, называется оригиналом, образцом, прототипом [1, с. 360–361].

Л. М. Фридман также указывает на аналогичность модели оригиналу, но лишь «в каком-то отношении». Он говорит, что модель всегда отлична от оригинала [2, с. 24]. Модель определяется им как некий объект (система), исследование которого служит средством для получения знаний о другом объекте (оригинале) [2, с. 23]. Л. М. Фридман дает определение модели в широком смысле [2, с. 25–26]:

«Моделью некоторого объекта А (оригинала) называется объект В, в каком-то отношении подобный (аналогичный) оригиналу А, выбранный или построенный субъектом (человеком) К по крайней мере для одной из следующих целей:

1) замена объекта А в некотором мысленном (воображаемом) или реальном действии (процессе), объектом В исходя из того, что В более удобно для этого действия в данных условиях (модель-заместитель);

2) создание представления об объекте А (реально существующем или воображаемом) с помощью объекта В (модель-представление);

3) истолкование (интерпретация) объекта А в виде объекта В (модель-интерпретация);

4) исследование (изучение) объекта А с помощью объекта В, посредством изучения объекта В (модель исследовательская).

Для того чтобы модель была пригодной для указанных целей, она должна обладать соответствующими этим целям признаками. В большинстве случаев модель обладает не одним каким-либо признаком, соответствующим одной из указанных целей, а несколькими, и поэтому она пригодна, как правило, и для других целей».

По определению В. А. Штоффа, «*модель* есть такая мысленно-представляемая или материально-реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна в определенном отношении замещать его так, что её изучение дает нам информацию об этом объекте» [3, с. 6].

Это определение модели не противоречит определению, приведенному в учебнике информатики для 10 класса под редакцией Р. Махмудзаде: «**Модель** – это форма представления определенных свойств объекта, явления или процесса. Процесс создания модели называется **моделированием**. Объект, модель которого создана, называют **оригиналом** или **прототипом**» [4, с. 49]. Данное определение может быть рассмотрено при обсуждении соответствующей темы школьного курса информатики и информационных технологий.

Модель, по словам В. А. Штоффа, «выступает как нечто *вторичное* по отношению к объекту, сознательно созданное в целях его познания, построенное с помощью специальных теоретических средств и сознательно выбираемых приемов и используемое, вследствие этого, как один из компонентов научного метода. Поэтому модель представляет собой специфический гносеологический образ и вместе с тем средство познания» [3, с. 14].

В литературе встречается и такое определение модели: «*Модель* – это реально существующая или мысленно представляемая система объектов познавательной деятельности (включающей мысленную переработку исходного материала), которая строится и используется субъектом в силу соответствия её другой системе – оригиналу, как средство управления и получения информации об оригинале" [5, с. 10].

Таким образом, **модель** – объект или описание объекта, системы для замещения одной системы (т. е. оригинала) другой системой для изучения оригинала или воспроизведения каких-либо его свойств. Любая модель строится и исследуется при определенных допущениях, гипотезах. Модель – результат отображения одной структуры на другую. Отобразив физическую систему (объект) на математическую систему (например, математический аппарат уравнений), получим физико-математическую модель системы, или математическую модель физической системы.

Модель – это тот объект, та система, которая позволяет облечь информацию в конкретное, например компьютерное, представление, содержание. Моделирование – процесс, метод, позволяющий осуществлять перенос информации от реальной системы к модели и наоборот.

Все существующие модели подразделяют [1, с. 361] на три типа: физические, вещественно-математические и логико-математические. Физические модели имеют природу, сходную с природой изучаемого объекта, и отличаются от него лишь размерами, скоростью течения исследуемых явлений и иногда материалом. *Вещественно-математические* модели имеют отличную от прототипов физическую природу, но допускают одинаковое с оригиналом математическое описание. *Логико-математические* модели конструируются из знаков. Это абстрактные модели, которые строятся как исчисления.

Наиболее распространенные признаки классификации моделей: область использования, учет в модели временного фактора (динамики), отрасль знаний, способ представления моделей.

По области использования выделяют типы моделей, представленные на рис. 1.

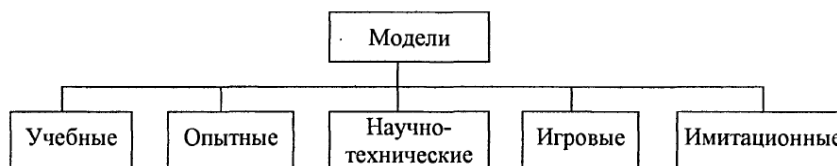


Рис. 1. Классификация моделей по области использования

Учебные модели – наглядные пособия, различные тренажеры, обучающие программы.

Опытные модели – уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта.

Научно-технические модели создают для исследования процессов и явлений.

Игровые модели военные, экономические, спортивные, деловые игры.

Имитационные модели имитируют реальность.

С учетом фактора времени выделяют:

- **статические модели** – одномоментный срез информации по объекту;

- **динамические модели**, позволяющие увидеть изменения объекта во времени.

Классификация моделей по способу представления продемонстрирована на рис. 2.



Рис 2. Классификация моделей по способу представления

Материальные модели иначе можно назвать предметными, физическими.

Они воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение.

Информационные модели нельзя потрогать или увидеть воочию, они не имеют материального воплощения, потому что они строятся только на информации.

Информационная модель – совокупность информации, характеризующая свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.

Выделяют знаковые и вербальные информационные модели.

Вербальная модель – информационная модель в мысленной или разговорной форме.

Знаковая модель – информационная модель, выраженная специальными знаками, т. е. средствами любого формального языка.

Компьютерная модель – модель, реализованная средствами программной среды.

Существуют также классификации по назначению моделей и уровню их моделирования.

Модели по назначению бывают познавательными, прагматическими и инструментальными. **Познавательная модель** – форма организации и представления знаний, средство соединения новых и старых знаний. **Прагматическая модель** – средство организации практических действий, рабочего представления целей системы для ее управления. **Инструментальная модель** – средство построения, исследования или использования прагматических и/или познавательных моделей. Познавательные модели отражают существующие, а прагматические – хоть и не существующие, но желаемые и, возможно, исполнимые отношения и связи.

Список литературы

1. Махмудзаде Р., Садыгов И., Исаева Н. Информатика: Учебник для 10-го класса общеобразовательных школ. Баку, 2017.
2. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. М.: Наука, 1975. 720 с.
3. Кузнецова И. А. Обучение моделированию студентов-математиков педвуза в процессе изучения курса «Математическое моделирование и численные методы»: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2002. 18 с.
4. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении. М.: Знание, 1984. 80 с.
5. Штофф В. А. Гносеологические проблемы моделирования: Автореф. дис. ... докт. филос. наук. Л., 1964. 32 с.

УДК: 004.7:351

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ОБМЕНА СВЕДЕНИЯМИ В СИСТЕМЕ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Фарниева К. К.¹, магистрант, farnieva_kseniya@mail.ru

Кулаева М. В.², канд. техн. наук, заместитель руководителя управления, m.kulaeva@it.alania.gov.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Управление РСО-Алания по информационным технологиям и связи, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Представлена актуальность развития системы межведомственного электронного взаимодействия в целях повышения качества предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме в целом по России.

Ключевые слова: система межведомственного электронного взаимодействия, участники, запрос, государственные и муниципальные услуги, информационная система.

ANALYSIS OF INFORMATION EXCHANGE TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF INTERAGENCY ELECTRONIC INTERACTION

Farnieva K. K., Kulaeva M. V.

Abstract. The article presents the relevance of the development of the system of interdepartmental electronic interaction in order to improve the quality of providing state and municipal services and performing state and municipal functions in electronic form in Russia as a whole.

Keywords: system of interdepartmental electronic interaction, participants, request, state and municipal services, information system.

Единая система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) – это федеральная государственная информационная система, предназначенная для обеспечения возможности реализации межведомственного информационного взаимодействия между информационными системами участников СМЭВ для предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме.

Участники системы межведомственного электронного взаимодействия (участниками СМЭВ) – это федеральные органы исполнительной власти, исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, государственные и муниципальные учреждения, многофункциональные центры, иные организации [1].

СМЭВ технически представляет собой набор из 84 шин Oracle (узлов), расположенных в разных уголках России на 7 центрах обработки данных (ЦОД) «Ростелекома». Один узел СМЭВ используется федеральными органами власти, а по одному – 83 регионами РФ. Региональные информационные системы (финансовые, медицинские и др.), единый портал государственных слуг (ЕПГУ), единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА), удостоверяющий центр, система нормативно-справочной информации и другие компоненты подключены к каждому региональному узлу [2].

Следовательно, многочисленные федеральные и региональные информационные системы посредством СМЭВ интегрируются между собой. Каждая точка интеграции при этом является отдельным проектом (рис. 1).



Рис. 1. Общая схема взаимодействия СМЭВ

СМЭВ имеет два поколения: СМЭВ 2 и СМЭВ 3. С 1 января 2015 года в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2014 года №1222 «О дальнейшем развитии единой системы межведомственного электронного взаимодействия», также согласно Методическим рекомендациям по работе с СМЭВ 2 прекращена разработка электронных сервисов. Отключение существующих сервисов в СМЭВ 2 началось с 2017 года. Однако некоторые сервисы продолжают работать в СМЭВ 2 [3].

Информационное взаимодействие между участниками СМЭВ 2 осуществляется в синхронном режиме. Синхронное взаимодействие происходит, когда информационная система поставщика отправляет электронное сообщение с конечным статусом вместе с результатом в ответ на запрос информационной системы потребителя и оказывается целью исходного запроса потребителя в промежутке короткого периода времени. Синхронное взаимодействие присуще для тех случаев, когда ответ составляется автоматически на стороне потребителя без необходимости участия в операциях участника взаимодействия (рис. 2) [4].



Рис. 2. Модель синхронного информационного обмена в СМЭВ 2

Обмен информацией в СМЭВ 2 происходит путем отправления запросов и получения онлайн-ответов, либо отложенных ответов. СМЭВ 2 работает наподобие трубы: сколько запросов в нее попадает, столько же вылетает на сайт. В процессе участвует несколько сторон: потребители, непосредственно СМЭВ, через которую поступают их обращения, и ведомственная информационная система, которая обрабатывает запросы и оперативно формирует ответ. Объем передаваемых сообщений в СМЭВ 2 составляет 5 МБ.

В ходе информационного взаимодействия поставщик и потребитель обмениваются сообщениями. ИС, отправляющая сообщение в СМЭВ 3, является отправителем сообщения, а ИС, получающая сообщение из СМЭВ 3 – получателем. Процесс обмена сообщениями в СМЭВ 3 между ИС потребителя и поставщика представляется собой последовательность шагов, представленных на рисунке 3:

- отправка запроса от ИС потребителя в СМЭВ;
- распределение запроса в СМЭВ в очереди запросов поставщика;
- получение запроса ИС поставщика из СМЭВ;
- подготовка поставщиком ответа на запрос;
- отправка готового ответа из ИС поставщика в СМЭВ;
- распределение ответа в СМЭВ в очереди ответов потребителя;
- получение ответа ИС потребителя из СМЭВ.

Взаимодействие в СМЭВ 3 реализуется в асинхронном режиме, это своего рода электронная почта. Все процедуры передачи/получения сообщения (запрос или ответ) осуществляются путем вызова соответствующего метода единого электронного сервиса СМЭВ 3. Обмен сообщениями в СМЭВ 3 реализован с использованием системы очередей.

Взамен концепции точки доступа (endpoint) для адресации запросов применяется концепция видов сведений. Так как запрос представляет собой XML-документ, вид сведений

может быть однозначно определен по полному имени корневого элемента данного документа. Это возможно благодаря тому, что любая схема XML-документа должна иметь глобально уникальное пространство имен схемы и внутри одной схемы имена элементов корневого уровня должны быть уникальны. Одной из задач СМЭВ 3 является технический контроль исключительности пространств имен схем. По виду сведения СМЭВ 3 может определить, какому поставщику сведений должен быть направлен запрос.

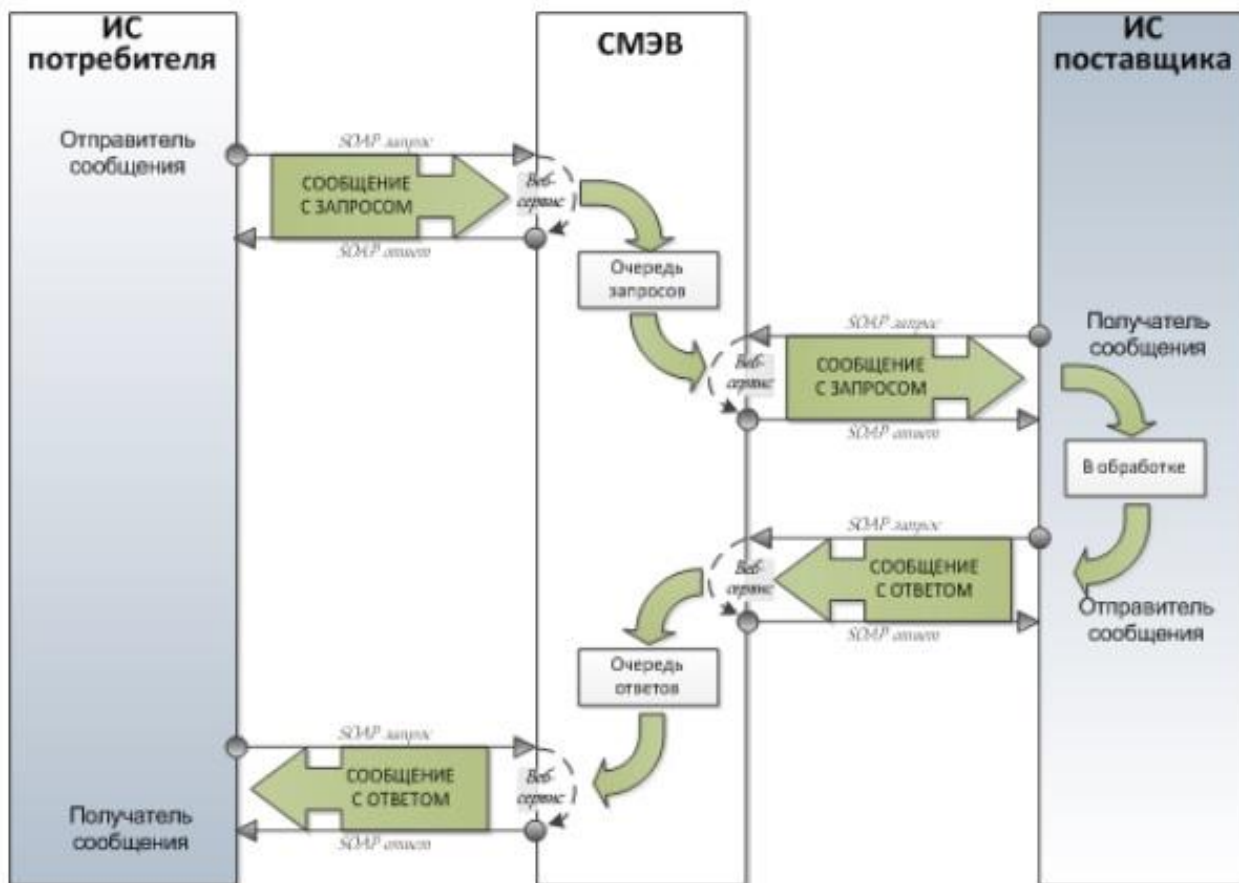


Рис. 3. Процесс обмена сообщениями между ИС потребителя и поставщика в СМЭВ 3

Кроме непосредственной доставки запросов и ответов СМЭВ 3 предоставляет возможность механизмов приоритетной доставки сообщений, а также построение широковещательной рассылки сообщений.

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение системы межведомственного взаимодействия в государственных органах позволяет решить основные задачи в государственном управлении:

- упростить взаимодействие органов государственной власти с гражданами в процессе предоставления государственных услуг;
- упростить взаимодействие органов государственной власти между собой в рамках предоставления государственных услуг;
- сократить расходы государства [5].

С точки зрения технологии основным отличием СМЭВ 2 и СМЭВ 3 стал переход с синхронного взаимодействия на асинхронное. В СМЭВ 2.х обмен информации между участниками межведомственного взаимодействия осуществляется путем отправки запроса с ожиданием скорого результата обработки запроса. Однако в процессе эксплуатации было выявлено, что в утренние и дневные часы наступают пиковые нагрузки, а в ночные часы же, наоборот, оборудование простаивает.

Благодаря созданию очереди, в которой сообщения обрабатываются последовательно, новые технологии асинхронного взаимодействия СМЭВ 3.x позволяют существенно снизить пиковые нагрузки на инфраструктуру. Когда и с какой скоростью обработать запросы в очереди, ведомство теперь решает само. В результате падает пиковая нагрузка, что позволяет снизить требования к инфраструктуре – оборудованию, сетям и т. д.

Асинхронное взаимодействие позволяет реализовать гарантированную доставку запросов, тем самым обеспечивая более высокий уровень качества взаимодействия. Еще одним важным отличием является разработка единого сервиса СМЭВ, через который взаимодействуют все участники, вместо того чтобы создавать собственные сервисы. Сейчас же они формируют вид сведений – перечень сведений, которые они хотят либо предоставить, либо получить, и через единый сервис размещают его для всех остальных участников взаимодействия.

Существенным плюсом новой версии СМЭВ 3 является также увеличение объема передаваемых между участниками взаимодействия файлов. Ранее в СМЭВ 2 передавать одним сообщением можно было до 5 МБ вложений, сейчас же это показатель увеличен до 1 ГБ.

Региональная система межведомственного электронного взаимодействия (РСМЭВ) должна содержать информацию об участниках СМЭВ, об услугах, которые оказывают региональные органы исполнительной власти (РОИВ) и органы местного самоуправления (ОМСУ) субъекта Российской Федерации (РФ), а также информацию об ответственных сотрудниках РОИВ и ОМСУ.

Федеральным законом № 210-ФЗ от 27 июля 2010 года «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» определены правила оказания государственных и муниципальных услуг, в которых представлена возможность получения государственных услуг как в электронном виде, так и при личном визите заявителя в соответствующий РОИВ. Ведомства, предоставляющие государственные услуги и муниципальные услуги, не вправе требовать от заявителя представления документов, которые находятся в распоряжении органов, предоставляющих государственные услуги, а также обращаться в иные государственные органы, органы местного самоуправления и организации в целях получения необходимых сведений для получения государственных и муниципальных услуг [6].

Заявитель может получить государственную услугу в электронном виде путем заполнения на Едином портале государственных услуг (ЕПГУ) карточки услуги и дальнейшей ее отправки. Заявка с ЕПГУ попадает в систему, и ответственный сотрудник РОИВ или ОМСУ проводит необходимые административные процедуры по заявке, а именно:

- регистрацию заявки;
- просмотр услуги с ЕПГУ;
- назначение исполнителя по заявке;
- принятие решения по заявке;
- отправку межведомственных запросов;
- утверждение решения.

Статус направленной заявки по услуге заявителю доступен как в личном кабинете ЕПГУ, так и в электронной почте.

При личном же обращении заявителя в РОИВ и ОМСУ ответственным сотрудником заполняется карточка услуги в самой системе и по заявке также проводятся вышеописанные административные процедуры.

Список литературы

1. https://www.eos.ru/eos_products/solution/gosudarstvennyy_sektor/smev/.
2. [https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Система_межведомственного_электронного_взаимодействия_\(СМЭВ\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Система_межведомственного_электронного_взаимодействия_(СМЭВ)).
3. https://elpass.ru/content/unicab_smev.
4. Методические рекомендации по работе с Единой системой межведомственного электронного взаимодействия. Версия 2.6.0. 2012. С. 97.

5. <http://www.ardecs.com/blog/25-03-2016/?lang=ru>.

6. Федеральный закон № 210-ФЗ от 27 июля 2010 года «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг». П. 1 ст. 7.

УДК: 378.14

ОБУЧЕНИЕ РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ БАКАЛАВРОВ-ЭКОНОМИСТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Цгоева Н. А.¹, ассистент, nczgoeva79@mail.ru

Зембатова Л. Т.², д-р пед. наук, профессор, 21lala@mail.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассматриваются вопросы повышения качества подготовки студентов на основе применения современных информационных технологий. Основное внимание уделено умению применять полученные знания для решения конкретных задач. Рассмотрен пример решения задачи распределения ресурсов с помощью MS Excel.

Ключевые слова: профессиональная деятельность, компетенция, информационные технологии, оптимизационные задачи, задачи линейного программирования (ЗЛП).

TRAINING IN SOLVING PROFESSIONAL PROBLEMS OF BACHELOR ECONOMISTS BASED ON INFORMATION TECHNOLOGIES

Tsgoeva N. A., Zembatova L. T.

Abstract. *The article deals with the issues of improving the quality of students' training based on the use of modern information technologies. The main attention is paid to the ability to apply the acquired knowledge to solve specific problems. An example of solving the resource allocation problem using MS Excel is considered.*

Keywords: *professional activity, competence, information technologies, optimization problems, linear programming problems.*

В современном мире перед вузами ставится задача подготовки выпускника, способного адаптироваться к изменениям, происходящим в окружающей среде, быстро реагировать на возникающие проблемы и умеющего эффективно решать профессиональные задачи не только в типовых, но и в нестандартных ситуациях.

За годы обучения в вузе студенты получают достаточный объем знаний, подкрепленный определенным набором умений и навыков. Вместе с тем они зачастую не умеют эффективно применять полученные знания и навыки для самостоятельного решения конкретных профессиональных задач, иначе говоря, не достигают уровня компетентности, необходимого для быстрого и полноценного включения в профессиональную деятельность.

Профессиональная деятельность экономиста связана с обработкой быстро меняющейся информации, больших массивов данных, анализом экономической информации осуществление которых в настоящее время невозможно без применения информационных технологий. При подготовке бакалавров по направлению 38.03.01 («Экономика») важны не только хорошие знания в области информационных технологий, но и умение их использовать при решении реальных экономических задач.

Задачи линейного программирования (ЗЛП) представляют собой оптимизационные задачи, описываемые линейными математическими моделями. Различные аспекты оптимизации занимают важное место в деятельности современных организаций и предприятий. Решение таких задач способствует формированию у будущих экономистов способностей к творческому мышлению при разрешении проблемных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности [1, с. 20].

Оптимизационная задача математического программирования состоит в определении таких значений переменных x_1, x_2, \dots, x_n при которых целевая функция достигает своего экстремума $f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max(\min)$, а сами переменные удовлетворяют одновременно системе ограничений: $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq (\geq) b_i, i = 1, 2, \dots, m$, где f и g_i – заданные функции, b_i – заданные числа.

Если все функции f и g_i – линейны, то соответствующая задача математического программирования является ЗЛП. Математическая модель ЗЛП в общем случае формулируется следующим образом: найти значения неотрицательных переменных x_1, x_2, \dots, x_n доставляющих максимум (или минимум) линейной целевой функции $F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min)$, удовлетворяющих одновременно всем ограничениям – неравенства / равенствам:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq (\geq, =)b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq (\geq, =)b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq (\geq, =)b_m. \end{cases}$$

Рассмотрим решение ЗЛП на примере задачи распределения ресурсов [4, с. 22].

Организация производит три вида продукции (A, B, C), на их производство затрачиваются три ресурса (1, 2, 3). На изготовление одной единицы продукции A затрачивается 1 усл. ед. ресурса 1, 7 усл. ед. ресурса 2 и 4 усл. ед. ресурса 3. На изготовление B затрачиваются соответственно: 1 усл. ед. 1 ресурса, 2 усл. ед. ресурса 2, 8 усл. ед. ресурса 3, а на C соответственно затрачиваются: 1 усл. ед. 1 ресурса, 4 усл. ед. 2 ресурса и 10 усл. ед. ресурса 3.

Организация имеет запас ресурсов в количестве 20 усл. ед. ресурса 1, 100 усл. ед. ресурса 2 и 200 усл. ед. ресурса 3. Руководству организации необходимо определить план выпуска продукции, при котором прибыль от её реализации будет наибольшей, если прибыль от реализации одной единицы продукции вида A приносит 80 ден.ед., продукции вида B – 100 ден.ед., а C – 50 ден. ед.

Пусть x_1 – количество произведенной продукции вида A, x_2 – количество произведенной продукции вида B и x_3 – количество произведенной продукции вида C.

Целевая функция, выражающая суммарную прибыль от реализации выпускаемой фирмой продукции, будет равна: $F = 80x_1 + 100x_2 + 50x_3 \rightarrow \max$.

Ограничения в математической модели отражают ограниченность ресурсов, используемых при производстве продукции. Поскольку на производство одной единицы продукции вида A затрачивается 1 усл. ед. ресурса 1, то на производство продукции A в объеме x_1 будет затрачено $1x_1$ ресурса 1. Аналогично на производство продукции B в объеме x_2 будет затрачено $1x_2$ первого ресурса, для производства C в объеме x_3 – $1x_3$ ресурса 1. Тогда получаем первое ограничение на расход ресурса 1: $x_1 + x_2 + x_3 \leq 20$.

На изготовление одной единицы продукции A затрачивается 7 усл. ед. ресурса ресурса 2, а на изготовление в объеме x_1 – $7x_1$, аналогично для B – в объеме x_2 – $2x_2$, для C – в объеме x_3 – $4x_3$ ресурса 2. Суммарный расход ресурса 2 для производства трех видов продукции составит $7x_1 + 2x_2 + 4x_3$ и не может превышать запасов ресурса (100 усл. ед.), следовательно получаем ограничение: $7x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 100$.

Точно так же составляется ограничение на ресурс 3: $4x_1 + 8x_2 + 10x_3 \leq 200$.

Объемы выпускаемой продукции не могут быть отрицательными, поэтому к приведенным выше ограничениям необходимо добавить еще три: $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$.

Таким образом, получаем следующую математическую модель задачи:

$$\begin{cases} F = 80x_1 + 100x_2 + 50x_3 \rightarrow \max, \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 20 \\ 7x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 100 \\ 4x_1 + 8x_2 + 10x_3 \leq 200 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

Математическая модель линейна поскольку переменные x_1 , x_2 и x_3 входят в нее в первой степени.

В Excel имеется стандартный механизм разрешения подобных задач, заключенный в надстройке *Поиск решения* [2, с. 41].

В открывшемся окне необходимо ввести исходные данные на лист Excel для решения задачи. Форма должна выглядеть, как показано на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Наименование продукции	Продукция 1	Продукция 2	Продукция 3			
3	Объемы производства					Значение ЦФ	
4	Коэффициенты ЦФ	80	100	50		0	
5							
6						Ограничения	
7		Коэффициенты затрат на производство			Расход ресурсов	Запасы ресурсов	
8	Ресурс 1	1	1	1	0	20	
9	Ресурс 2	7	2	4	0	100	
10	Ресурс 3	4	8	10	0	200	
11							

Рис. 1. Исходные данные

Коэффициенты целевой функции, представленные в ячейках диапазона $B_4 : D_4$, а объемы производства, которые будут после решения задачи представлены в ячейках $B_3 : D_3$, то формула расчета целевой функции должна рассчитывать сумму произведений ячеек $B_3 : D_3$ на $B_4 : D_4$.

Для расчета суммы произведений диапазонов ячеек в Excel предусмотрена математическая функция *СУММПРОИЗВ*.

Для расчета целевой функции необходимо в ячейку F_4 ввести формулу:

$$=СУММПРОИЗВ(B3:D3;B4:D4).$$

Теперь необходимо ввести ограничения на использование ресурсов – систему неравенств-ограничений, согласно математической модели.

Каждое неравенство выражает ограничение объемов производства различных видов продукции имеющимся количеством данного ресурса. Столбец *Расход ресурсов* представляет собой сумму произведений количества ресурса, требуемого на производство единицы продукции на объем производства данного вида продукции. Столбец *Запасы ресурсов* отражает количество ресурса, которое имеется на складе.

Так как объемы производства представлены в диапазоне ячеек $B_3 : D_3$, а количество ресурса, необходимое для производства единицы продукции, представлено в диапазонах $B_8 : D_8$ для *Ресурса 1*, в диапазонах $B_9 : D_9$ для *Ресурса 2*, в диапазонах $B_{10} : D_{10}$ для *Ресурса 3*, то в ячейках $E_8 : E_{10}$ соответственно должны быть формулы:

$=\text{СУММПРОИЗВ}(\$B\$3:\$D\$3;B8:D8),$
 $=\text{СУММПРОИЗВ}(\$B\$3:\$D\$3;B9:D9),$
 $=\text{СУММПРОИЗВ}(\$B\$3:\$D\$3;B10:D10),$

т. е. суммы произведений соответствующих ячеек.

Выполним команду *Данные* → *Поиск решения...* В поле *Установить целевую ячейку* необходимо указать \$F\$4.

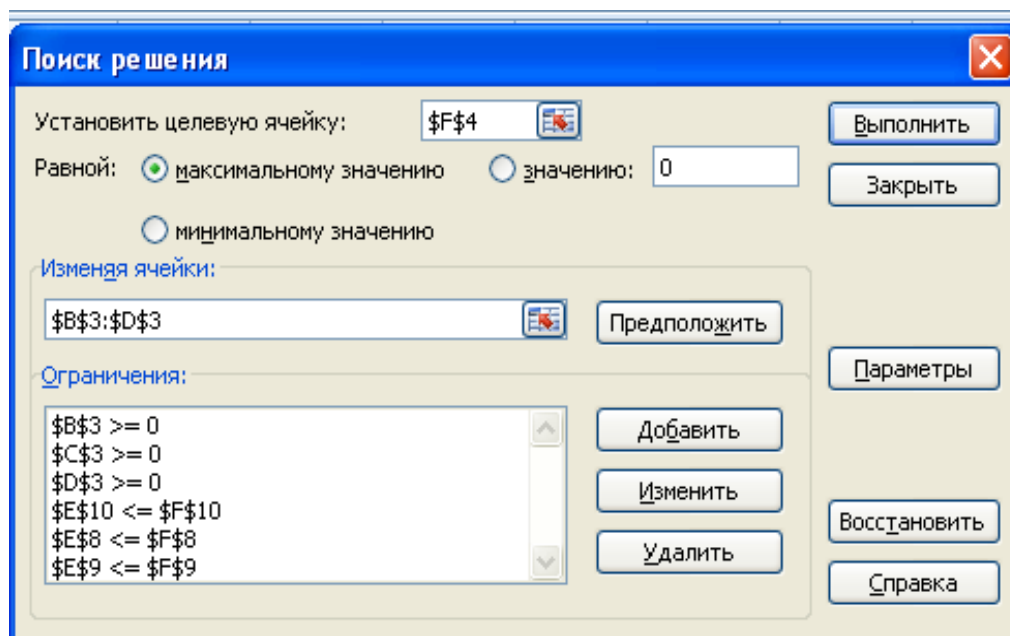


Рис. 2. Диалоговое окно Поиск решения

Установить переключатель *Равной*: *максимальному значению*, что означает максимизацию значения целевой функции.

В поле *Изменяя ячейки* указать диапазон ячеек, в которые необходимо будет поместить значения объемов производства для каждого вида продукции, т. е. необходимо указать диапазон \$B\$3:\$D\$3.

В поле *Ограничения*: вводим ограничения для расчета, для чего необходимо нажать кнопку *Добавить* и в появившемся диалоговом окне заполнить параметры ограничения для каждого неравенства.

В поле *Ссылка на ячейку* выбрать ячейку, содержащую формулу левой части соответствующего неравенства, т. е. для первого неравенства выбрать ячейку \$E\$8, знак ограничения ставим в соответствии с математической модели. В поле *Ограничение* необходимо ввести имя ячейки, содержащей значение запасов ресурса 1, ячейку \$F\$8. Процедуру повторяем для каждого неравенства [3, с. 25].

В диалоговом окне *Поиск решения* нажимаем кнопку *Выполнить*

Предложенное *Сохранить найденное значение* означает, что найденные значения объемов производства x_1, x_2, x_3 , максимизирующие целевую функцию прибыли, будут помещены в соответствующие ячейки $B_3 : D_3$.

Восстановить исходные значения—означает отмену проведенного расчета. Если решение найти не удалось, то пользователю будет выведен диалог о неуспешной попытке поиска оптимального решения [4, с. 29].

Результат расчета представлен на следующем рис. 3.

Ответ: максимальная прибыль составит 2000 денежных единиц, при этом необходимо запланировать выпуск продукции А в объеме 20 единиц, а продукцию В и продукцию С не производить вовсе в условиях установленных ограничений на использование ресурсов.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Наименование продукции	Продукция 1	Продукция 2	Продукция 3		
3	Объемы производства	0	20	0		Значение ЦФ
4	Коэффициенты ЦФ	80	100	50		2000
5						
6					Ограничения	
7		Коэффициенты затрат на производство			Расход ресурсов	Запасы ресурсов
8	Ресурс 1	1	1	1	20	20
9	Ресурс 2	7	2	4	40	100
10	Ресурс 3	4	8	10	160	200

Рис. 3. Результат решения задачи

При подготовке бакалавров по направлению 38.03.01 («Экономика») важно организовать познавательную деятельность студентов таким образом, чтобы они не только успешно усваивали готовые знания, но и умели находить проблемы, искать пути их решения, применять полученные знания для решения конкретных задач. В результате у студентов-экономистов наблюдается повышение мотивации к изучению не только современных информационных технологий, но и дисциплин профессионального цикла. Они эффективно применяют знания и навыки, приобретенные в ходе изучения компьютерных дисциплин для самостоятельного решения конкретных профессиональных задач, т. е. достигают уровня компетентности, требуемого ФГОС ВО.

Список литературы

1. Дубина А. Г., Орлова С. С., Шубина И. Ю., Хромов А. В. Excel для экономистов и менеджеров: экономические расчеты и оптимизационное моделирование в среде Excel. СПб.: Питер, 2004.
2. Балдин К. В., Уткин В. Д. Информационные системы в экономике: Учебник. 5-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008.
3. Гобарева Я. Л., Городецкая О. Ю., Золотарюк А. В. Технология экономических расчетов средствами MS EXCEL: Учебное пособие. М.: КНОРУС, 2006.
4. Компьютерное моделирование в экономике: Методические указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 080100.62 «Экономика», 080200 «Менеджмент» / Сост. М. Д. Джиникаев, Н. А. Цгоева, Д. А. Дегтярева; Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Владикавказ: Изд-во «Терек», 2015. 40 с.

УДК: 378

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ У СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Бабаева С. Р.¹, ст. преподаватель, диссертант, samira.babaeva@list.ru

¹Гянджинский государственный университет, Гянджа, Азербайджанская Республика

Аннотация. Программные средства могут применяться во многих областях нашей жизни. Небольшая классификация программных средств связана с их использованием в учебном процессе.

Этот процесс происходит на всех ступенях обучения. Самым мощным программным продуктом для обучения являются автоматизированные обучающие системы общего назначения.

Ключевые слова: информация, языки программирования, системы обучения.

FORMATION OF INFORMATICS KNOWLEDGE AT STUDENTS TRAINING IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Babayeva S. R.

***Abstract.** Software tools can be used in many areas of our lives. A small classification of software tools is associated with their use in the educational process. This process occurs at all stages of training. The most powerful software product for training is General-purpose automated training systems.*

***Keywords:** information, programming languages, learning systems.*

На занятиях по математике в вузах помимо использования специальных обучающих программ и обучающей среды, можно применять, как и в школе, знания и умения, полученные из курса информатики. Они направлены на получение определенного уровня информационной деятельности.

В основе информационной деятельности стоит выполнение творческих заданий, состоящих из следующих этапов:

- постановка творческих заданий;
- построение информационной модели;
- исследование модели;
- анализ полученных результатов.

Компьютерные возможности, связанные с созданием и обработкой информации, широко применяются на каждом этапе. Результаты, полученные в процессе обучения, в частности, должны быть представлены так наглядно, чтобы позднее их можно было легко проанализировать. Информационная деятельность включает в себя представление, хранение и обработку информации больших объемов, ее отправку контактному лицу, получение, изменение и сортировку.

Действительно, хотя информация разнovidная и многоцелевая, но с целью обработки ее приводят к одинаковому типу. Для выполнения однотипных информационных задач разрабатывается специальное программное средство, которое позволяет настроить компьютер для соответствия конкретной форме информации.

Из этого можно сделать очень простой вывод: нужно уделить особое внимание выбору языков программирования. На сегодняшний день существуют различные языки программирования. Условно их можно разделить на несколько групп: процедурные (структурные); функциональные; объективно-ориентированные; логические.

Любая классификация основана на определенном принципе. Следовательно, необходимо отметить, что приведенное выше разделение носит условный характер.

Отметим также, что при описании задания на основе определенных терминов, языки программирования разделяют на нижний и верхний уровни. Если язык соответствует естественному языку, то он считается языком программирования высокого уровня, а если язык близок к машинным командам, то это язык программирования низкого уровня.

К группе языков программирования низкого уровня относятся машинные языки и языки символического кодирования (Автокод, Ассемблер). Оператором данного языка являются именно машинные команды, но записанные мнемоническими кодами, а в качестве операндов используются не конкретные адреса, а символические имена. Все языки программирования низкого уровня ориентированы на определенный тип компьютеров, то есть являются машиннозависимыми.

Язык машинного программирования, операторские наборы и изобразительные средства значительно отличаются от особенностей компьютера (внутреннего языка, структуры памяти и т. д.).

Языки программирования высокого уровня, в основе которых стоит логико-математический аппарат, включают в себя Фортран, Алгол, Кобол, Паскаль, Бейсик, Си, Пролог и так далее.

Программы, написанные на высоком языке программирования, компьютер не понимает, так как он усваивает лишь возможности машинного языка, поэтому для преобразования программы с языка программирования на язык машинных кодов используют специальные программы-трансляторы.

На уроках математики с внедрением инструментальных программных средств получали электронные таблицы. Многие школьные математические алгоритмы реализуются с помощью электронных таблиц, потому что электронные таблицы предназначены, прежде всего, для обработки данных в таблице. Очевидно, что они могут быть использованы при изучении линейной алгебры. Ведь они являются лучшим средством для представления и обработки данных в форме матрицы (таблицы).

В математике электронные таблицы используются для поиска кривых, а также для прогнозирования и составления формул в теории чисел в геометрии.

В настоящее время широко распространены пакеты математических вычислений, такие как MATLAB, Maple, Mathcad, Mathematica.

Отображение автоматизированной системы проектирования под разными ракурсами позволяет создавать трехмерные объекты (которые встроены в соответствующее программное обеспечение алгоритма). В желаемый штрих можно добавить пояснительный текст. В набор функции входят: панорамирование, увеличение, масштабирование, поворот, секционирование, штриховка и другие операции преобразования изображений. Штрихи, рисунки и схемы создаются в интерактивном режиме. В системе предусматривается напоминание для желаемой ситуации и команды. Как известно, если просмотреть все параметры, этот класс программ играет важную роль в обучении математике. Многие специалисты в области психологии считают, что феномен человеческого мышления основан на наличии информации в двух способах: в форме последовательности символов и в форме изображений-образов. Однако результат достигается лишь при согласовании двух способов. Для отображения, сравнения и анализа графических изображений (как динамических, так и статических) можно использовать не только CAPR, но и различные программные средства. Например, в качестве примера можно предоставить Graph и другие графические редакторы, языки программирования.

В зависимости от педагогических целей и возможностей компьютерных программных средств подбираются соответствующие ресурсы. Программы графической иллюстрации могут существенно изменить характер обучения при преподавании математики. Предположим, что при разработке графиков функций утомительная работа заменяется мгновенным построением на экране графики любой функции.

Графики, построенные с помощью машин, притягивают внимание учеников и студентов к кривой. Точки пересечения с осями координат данной кривой могут быть асимптотами, касаниями и пересечениями. Посредством последовательного расширения графической области на экране можно получить наглядное представление о теоретических положениях дифференциальных и интегральных вычислений (например, пересекающая и касательная прямая).

Использование компьютера более интересно в процессе профильной дифференциации обучения. Профильная дифференциация в обучении математике означает, что компьютер создает среду взаимовлияния, необходимую людям разных категорий. Например, эта способность компьютера для гуманитарных наук усиливает общеобразовательное направление в обучении математике. Здесь также учитывается образное мышление учеников и студентов. В техническом направлении компьютер будет рассматриваться как инструмент будущей профессиональной деятельности, то есть он позволит выполнение сложных прикладных задач, проведение вычислительного эксперимента по математической модели, что, в свою очередь, формирует технический стиль мышления. Именно это необходимо в будущей профессиональной деятельности учеников с техническим уклоном.

Понимание дидактических возможностей компьютерного обучения может помочь вам выбрать правильные материалы для достижения желаемого педагогического эффекта. На

компьютере нет единого используемого метода. Различные программы основываются на разных теоретических суждениях, соответствуют различным ситуациям, и поэтому могут быть получены разные результаты. Проведение обширных обобщений в сфере образования и рекомендация единой модели не являются эффективными решениями. Лучше всего было бы то, чтоб учитель при использовании компьютера в процессе обучения, действовал в соответствии с ситуацией. Для этого у него под рукой должно быть множество программ, которые он мог бы применять в зависимости от цели обучения и учета индивидуальных особенностей учеников.

Список литературы

1. Палангов А. Г. Языки программирования: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Баку: Издательство азербайджанского государственного педагогического университета, 2011.

2. Сафаралиева Ф. Г. Преподавание программирования на школьном курсе информатики: Автореферат диссертации кандидата пед. наук. Баку, 2007.

3. Магеррамов З. Т. От PASCALa до DELPHI. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Баку: Издательство азербайджанского государственного педагогического университета, 2013.

УДК: 378

СВЯЗЬ ОБУЧЕНИЯ ТРЁХМЕРНОМУ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ С НАГЛЯДНОСТЬЮ

Новрузова Г. С.¹, преподаватель информатики, gunel.novruzova91@mail.ru

¹Гянджинский государственный университет, Гянджа, Азербайджанская Республика

Аннотация. Рассмотрены и обоснованы психологические особенности наглядности и моделирования, их взаимосвязь и взаимообусловленность. Раскрыта связь между чувственностью и наглядностью. Определены свойства образов восприятия, как и другие психические образы. Было отмечено, что огромную роль в формировании психических образов играют речь и моделирование. Из этого сделан вывод: наглядность не есть какое-то свойство или качество реальных объектов, предметов или явлений, наглядность – это свойство, особенность психических образов этих объектов. Было отмечено, что во всех случаях модель служит главным образом для получения наглядных представлений о других объектах. Указаны различные области науки, где используется моделирование.

Ключевые слова: обучение, трехмерное компьютерное моделирование, наглядность, воображаемые объект, модель.

CONNECTION OF TRAINING IN THREE-DIMENSIONAL COMPUTER MODELING WITH VISIBILITY

Novruzova G. S.

Abstract. This article substantiates the psychological features of visualization and modeling, their relationship and interdependence. The connection between sensuality and visualization is revealed. The properties of images of perception are defined, as well as other mental images. It was noted that speech and modeling play a huge role in the formation of mental images. The conclusion is drawn from this: Visibility is not some property or quality of real objects, objects or phenomena, it is a property, a feature of the mental images of these objects. It was noted that in all cases the model serves primarily to obtain visual representations of other objects. Various fields of science where simulation is used are indicated

Keywords: training, three-dimensional computer modeling, visualization, imaginary objects.

Чтобы расширить сферу чувственного познания и как-то воспринимать объекты, непосредственно чувственно не воспринимаемые, разрабатываются особые методы и средства.

Вернемся теперь к вопросу о соотношении чувственности и наглядности. Если бы чувственность была действительно тождественна наглядности, то любой наблюдаемый (чувственно воспринимаемый) объект должен был бы быть наглядным и, наоборот, ненаблюдаемый объект являлся бы ненаглядным. На самом деле это не так.



Рис. 1.

Во-первых, чувственно воспринимаемый объект является наглядным лишь тогда, когда он достаточно прост и привычен для познающего субъекта или же может быть легко сведен к таким простым и привычным объектам. Например, объект, изображенный на рис. 1, конечно, чувственно воспринимаемый, но вряд ли его можно назвать наглядным. Значит, не любой чувственно воспринимаемый объект является для каждого человека наглядным. Для этого он должен быть еще и не очень сложным и достаточно привычным, знакомым этому человеку или же состоящим из знакомых элементов. Недаром слово «наглядный» в «Толковом словаре русского языка» объясняется следующим образом: «Такой, что можно непосредственно созерцать и понимать, доступный и убедительный для непосредственного наблюдения, понимания» [1].

Во-вторых, многие объекты, которые мы непосредственно воспринять не можем (например, микрочастицы), а можем лишь наблюдать их взаимодействие с другими объектами, становятся наглядными в результате выявления существенных закономерностей, относящихся к ним, и построения на этой основе их моделей. Так, на рис. 2 изображена простейшая модель атома по Резерфорду. И хотя нет прибора, с помощью которого мы могли бы видеть отдельный атом, физики сумели построить его наглядную модель.

Наконец, мы уже говорили, что абстрактные понятия вообще абсолютно не наблюдаемы. Однако с помощью разъяснений, жизненных, знакомых примеров («наглядных примеров») мы можем создать наглядное представление о том или ином понятии (например, о доброте).

Следовательно, объекты познания являются наглядными. Этот вывод советский физик Л. И. Мандельштам сформулировал так: «Понятие наглядности вообще чрезвычайно условно. В него входят, по существу, два элемента. Во-первых, чтобы что-нибудь было наглядно, оно должно быть – привычно; в этом и лежит условность этого понятия. Затем необходимо, чтобы наглядная концепция связывалась с вещами, могущими быть непосредственно чувственно воспринятыми» [2].

Итак, чувственность и наглядность не являются тождественными понятиями. Однако сущность наглядности нам еще предстоит выяснить.

Образы восприятия, как и другие психические образы, обладают рядом важных свойств: предметностью, объективированностью, субъективностью.

Образы восприятия, как и другие психические образы, обладают рядом важных свойств: предметностью, объективированностью, субъективностью.

1. *Предметность образа.* Мы воспринимаем не набор отдельных сенсорных качеств, а предмет, обладающий этими качествами, который представлен вне нас, реально существует.

2. *Объективированность образа.* Сущность этого свойства психического образа И. М. Сеченов сформулировал так: «Когда на наш глаз падает свет от какого-нибудь предмета, мы ощущаем не то изменение, которое он производит в сетчатке глаза, как бы следовало ожидать, а внешнюю причину ощущения – стоящий перед нами (т. е. вне нас) предмет» [3]. Следовательно, в психическом образе отражается объект познания, а не те процессы, происходящие в нервной системе человека.

3. *Субъективность образа.* Очевидно, что наши оценочные суждения зависят от сформированной ранее системы эталонов, прошлого опыта восприятия подобных объектов, т. е. субъективны.



Рис. 2. Простейшая модель атома по Резерфорду

Вся эта огромная работа выполняется с помощью мыслительных операций: сравнения, анализа и синтеза, абстракции, обобщения и конкретизации.

Огромную роль в формировании психических образов играют речь и моделирование. Этот вопрос мы рассмотрим ниже.

Пока же можно сделать такие выводы:

1. Наглядность не есть какое-то свойство или качество реальных объектов, предметов или явлений, наглядность – это свойство, особенность психических образов этих объектов. И когда говорят о наглядности тех или иных предметов, то на самом деле имеют в виду наглядность образов этих предметов.

2. Наглядность есть показатель простоты и понятности для данного человека того психического образа.

3. Наглядность или ненаглядность образа, возникающего у человека, зависит главным образом от особенностей последнего.

Прежде чем говорить о моделировании как средстве наглядности и выяснять, как может быть использовано моделирование в процессе обучения, надо установить, что представляют собой модели, какие они бывают, где и в какой роли используются.

Начнем обсуждение всех этих вопросов с рассмотрения места и роли моделирования в научном познании, ибо именно там моделирование как метод возникло и играет наибольшую роль.

Процесс научного познания окружающего мира очень сложен. Как и любой процесс познания, он начинается с непосредственного или опосредственного чувственного познания. Но подлинно научный характер он приобретает лишь тогда, когда ученый на основе результатов чувственного познания строит особый объект – обобщенное и абстрактное представление, схему изучаемого явления. Этот объект и есть модель явления.

Когда ученый, изучая какое-то реальное явление, создает его модель, то дальнейшее изучение этого явления производится уже по созданной модели. Исследовав модель, найдя ее свойства и закономерности, получив из них логические следствия, ученый проверяет на практике наличие у изучаемого явления этих следствий. Если практика подтверждает наличие следствий, то это означает, что построенная модель достаточно точная, правильная и ею можно пользоваться для дальнейших исследований; если же некоторые следствия не подтверждаются на практике, то это означает, что модель недостаточно точная, не совсем верная. Тогда ученый или корректирует, уточняет модель, или же заменяет ее другой моделью.

В науке модели используются для изучения любых объектов (явлений, процессов), для решения самых разнообразных научных задач и получения тем самым какой-то новой информации. Поэтому модель определяется обычно как некий объект (система), исследование которого служит средством для получения знаний о другом объекте (оригинале).

Так, географическая карта служит моделью соответствующей местности. Изучая карту, мы можем получить знания об особенностях этой местности, о целесообразных путях по ней и о многом другом. Для изучения равноускоренного движения используется его знаковая модель – уравнение пути равноускоренного движения:

$$s = Uyt + 0,5ar^2.$$

Изучение этого уравнения позволяет установить основные закономерности данного вида движения, решать соответствующие задачи.

В науке широко используются не только образные и знаковые модели, подобные приведенным выше, но и естественные и материальные. Так, И. П. Павлов для изучения физиологических закономерностей человеческого организма проводил широко известные опыты на собаках; в этом случае собака служила моделью человеческого организма. Или, например, для того чтобы установить, как будет вести себя проектируемый самолет в воздухе, строят его уменьшенную копию – модель – и продувают ее в аэродинамической трубе.

Заметим, что во всех случаях между моделью и моделируемым объектом (оригиналом) имеется определенное отношение – модельное отношение. Это отношение показывает,

в каком смысле оригинал и его модель подобны, аналогичны. Модель всегда отлична от оригинала, но в каком-то отношении она аналогична ему. Поэтому можно предполагать, что обнаруженный в модели некоторый признак (свойство) присущ и оригиналу.

В настоящее время модели широко используются не только в науке, но и в технике, в производстве, даже в обыденной жизни. Так, говорят о моделях обуви или одежды, имея в виду объекты (рисунки, чертежи или натуральные образцы), представляющие в наглядном виде предполагаемый (воображаемый) вид обуви или одежды будущего сезона, года. В этом случае речь идет о модели-представлении воображаемого (предполагаемого) объекта. А вот модель корабля, изготовленная школьниками в техническом кружке, дает чувственное представление о реально существующем объекте.

Заметим, что в обоих случаях модель служит главным образом для получения наглядных представлений о других объектах.

Часто модели используются для замещения объекта каким-либо другим, более удобным в данных условиях. Например, когда учитель желает более наглядно показать ученикам способы сложения многозначных чисел, он использует модель – заместитель этих чисел – русские счеты. Или когда ученики с помощью фишек выкладывают слова при их звуковом анализе, то выложенную совокупность фишек называют фонетической моделью соответствующего слова. И в этом случае модель используется как удобный заместитель оригинала – слова.

Моделирование используется и для истолкования (интерпретации) каких-либо объектов, с тем чтобы сделать их использование более удобным, легким и понятным. Например, в школе по ряду учебных предметов изучаются разного рода правила, алгоритмы. Для того чтобы ученики могли ими легче пользоваться, эти словесные правила (алгоритмы) заменяют их графическими моделями, которые служат интерпретациями этих правил.

Как видим, моделирование используется очень широко и не только в целях научного исследования. Имея в виду педагогические цели, целесообразно рассматривать модель и моделирование в широком смысле. При этом важно учесть, что модели всегда строятся или выбираются человеком для определенной цели, а не даны изначально. Поэтому разные люди, имея в виду одну и ту же цель, могут для одного и того же объекта построить разные модели.

Список литературы

1. *Мандельштам Л. И.* Полное собрание трудов. Т. V. М., 1950. С. 403–404.
2. *Сеченов И. М.* Избранные философские и психологические произведения. М., 1947. С. 433.
3. Толковый словарь русского языка / Под ред. Ушакова Д. Н. Т. II. М., 1935. С. 322.

УДК: 004.42:657

АНАЛИЗ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ОШИБОК ВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

Амбалова В. В.¹, магистр, *itek.09@mail.ru*
Дедегкаева А. А.¹, канд. техн. наук, доцент

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Описываются ошибки, наиболее часто возникающие при ведении информационной базы «1С: Предприятие». Анализируются причины их возникновения и существующие автоматизированные механизмы выявления и исправления. Обозначена возможность усовершенствования описанных механизмов с целью расширения количества разновидностей обрабатываемых ошибок.

Ключевые слова: информационная база, учетная политика, документ, ошибка, информация.

ANALYSIS OF IDENTIFICATION AND ELIMINATION OF ERRORS IN MAINTAINING THE 1C ENTERPRISE INFORMATION BASE

Ambalova V. V., Dedegkayeva A. A.

***Abstract.** This article describes the most common errors that occur when maintaining the 1C: Enterprise information database. The reasons for their occurrence and existing automated mechanisms for detection and correction are analyzed. The possibility of improving the described mechanisms in order to expand the number of types of processed errors is indicated.*

Keywords: information base, accounting policy, document, error, information.

Программа «1С: Бухгалтерия» решает большое количество задач и подходит для ведения учета организаций в различных сферах деятельности. Примером могут служить предприятия торговли, и оказания услуг, и крупнейшие производственные холдинги, строительные компании. Существует множество конфигураций, которые нацелены на максимальное соответствие потребностям в автоматизации важных для предприятий бизнес-процессов.

Система «1С: Предприятие» представляет собой совокупность четырех составляющих:

- технологической платформы;
- прикладных решений различного масштаба и различной направленности;
- методологии создания прикладных решений;
- информационно-технологической поддержки пользователей и разработчиков [1, с. 8].

Основная часть программы – это информационная модель, в которой хранятся файлы базы данных и файлы конфигурации. Файлы базы данных заполняются оператором. Чем достовернее информация в ней, тем качественнее будут результаты. Еще не существует такого программного обеспечения, которое бы стабильно работало при любых условиях. При работе с информационной базой время от времени выявляются ошибки разного характера. Это могут быть системные ошибки, ошибки, связанные с человеческим фактором. Исправлять их гораздо труднее, чем предотвращать.

К наиболее часто возникающим системным ошибкам можно отнести следующие:

1. Недостаточно памяти.
2. Ошибка доступа.
3. Ошибка формата потока.
4. Ошибка СУБД: Файл базы данных поврежден.
5. Неправильное отображение блоков формы.
6. Внутренняя ошибка компоненты dbeng.
7. Dump при запуске.
8. Неверный формат хранилища [[Первый бит: [сайт]. URL: <https://vladikavkaz.1cbit.ru/blog/oshibki-1s-8-3-i-ikh-ispravlenie/>]].

Системные ошибки легче предотвратить, потому что чаще всего при их возникновении программа выдает сообщение, ссылаясь на модуль программы или указывая ошибку.

Подробнее рассмотрим некоторые ошибки, возникающие в результате человеческого фактора.

1. Неполное или некорректное заполнение учетной политики.

Учетная политика состоит из двух частей:

- настройки бухгалтерского учета;
- настройки налогового учета.

Сначала заполняется учетная политика для бухгалтерского учета. Потом заполняются настройки для налогового учета.

Некорректно установленные настройки, очевидно, приведут к ошибкам при закрытии месяца, определении метода списания материально производственных затрат, ведении налогового учета, **начислении амортизации основных средств и нематериальных активов в налоговом учете.**

2. Неправильная хронологическая последовательность ввода и проведения документов.

Здесь подразумевается отражение хозяйственных операций по мере их возникновения, то есть в хронологическом порядке.

Пример: 10 мая на склад поступило 10 кг гвоздей, а 15 мая продано 7 кг. Если проводить эти документы (поступление товаров и услуг, реализация товаров и услуг) строго в хронологическом порядке, то последовательность установится сначала на 10 мая, потом на 15 мая. Т. е. ее граница будет сдвигаться вперед каждым документом, и итоги (количество, сумма, себестоимость) будут актуальными на каждый момент времени. Если же потом, задним числом, провести еще один документ (реализация товаров и услуг) от 12 мая, которым будет оформлена реализация 5 кг товара, программа даст это сделать беспрепятственно. Граница последовательности при этом установится на 12 мая на этот документ. То есть информация ДО ввода этого документа верна, а ПОСЛЕ – уже нет. При восстановлении последовательности (перепроведении документов, входящих в последовательность) документ от 15 мая проведен не будет, потому что нет необходимого количества товара. Далее пользователь должен искать причину этой ошибки, устранять и восстанавливать последовательность заново.

3. Сбой нумерации кассовых документов «Приходный кассовый ордер» и «Расходный кассовый ордер».

Сбой нумерации документов происходит вследствие возможности ручной корректировки номера документа или при удалении проведенного документа за прошлый период.

4. Ошибки при ведении книги продаж по налогу на добавленную стоимость.

Самой распространенной ошибкой является неправильное отражение данных в налоговых регистрах, т. е. неверное отражение данных в регистрах налогового учета по причине незнания или непонимания отдельных пунктов нормативных документов. Примером такой ошибки может быть неправильно выбранный код операции по НДС. Также часто оператор забывает завести счет-фактуру для документа реализации, и из-за этого документ реализации не попадает в книгу продаж, что ведет к неправильной отчетности.

Все вышеперечисленные ошибки влияют на ведение налогового и бухгалтерского учета организации. В системе «1С: Предприятие» существует встроенный механизм проверки на наличие ошибок: экспресс-проверка ведения учета. Эта функция помогает выявить некоторые ошибки в бухгалтерском учете (полноту ввода остатков, отсутствие или наличие остатков по счетам, подлежащим закрытию в конце периода и т. д.), ошибки, встречающиеся в операциях по кассе, ошибки при ведении книги продаж/покупок по налогу на добавленную стоимость. Но этот механизм не может выявить все ошибки, связанные с человеческим фактором, поэтому существует потребность в доработке конфигурации.

Список литературы

1. *Габец А. П., Гончаров Д. И., Козырев Д. В., Кухлевский Д. С., Радченко М. Г.* Профессиональная разработка в системе 1С: Предприятие. М.: ООО «1С-Пабблишинг», 2006.

2. Первый бит: [сайт]. URL: <https://vladikavkaz.1cbit.ru/blog/oshibki-1s-8-3-i-ikh-ispravlenie/> (дата обращения: 13.03.2020 г.)

УДК: 004

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО РЫНКА В РОССИИ

Танделова О. М.¹, канд. эконом. наук, доцент

Зассеева Л. А.¹, студентка

Акоева Р. В.¹, аспирантка

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. В информационном обществе главным ресурсом является информация, именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оптимально строить любую деятельность. В данной статье рассматриваются факторы становления информационного рынка в России.

Ключевые слова: информация, ресурс, информационные услуги, фактор, рынок.

THE MAIN FACTORS OF FORMATION OF THE INFORMATION MARKET IN RUSSIA

Tandelova O., Zasseeva L., Akoeva R.

Abstract. *In the information society, the main resource is information. It is based on the possession of information about a variety of processes and phenomena that any activity can be efficiently and optimally built. This article discusses the factors of formation of the information market in Russia.*

Keywords: *information, resource, information services, factor, market.*

Информация в современном обществе с каждым годом становится все более востребованным ресурсом. Информация все чаще выступает товаром на рынке, прежде всего в таком его сегменте, как рынок информационных услуг. Однако далеко не любая информация может выступать товаром. В связи с этим необходимо определиться, что собой представляет информация, какие виды информации выделяют.

Информация – это неубывающий и воспроизводимый ресурс жизнеобеспечения общества. Для развития общества необходимо привлекать не только существующие, но и новые информационные ресурсы, заменять старые более перспективными. Строгой классификации информации не существует. Различают информационно-статистическую, производственно-экономическую, коммерческую, деловую, конъюнктурную, банковскую, биржевую, справочную, научно-экономическую, нормативную (регулирующую правовые отношения в экономической сфере). Четкие границы между перечисленными видами информации отсутствуют.

Рынок информационных услуг – сегмент рынка, в рамках которого осуществляется купля-продажа информационных продуктов (книг, баз данных, программ для ЭВМ, информационной техники) и информационных услуг (предоставление литературы в библиотеке, документов в архиве, доступа к базам данных).

Сегодня рынок информационных товаров и услуг является самым динамично развивающимся. 1987 год принято считать датой начала формирования российского информационного рынка. В это время появились нормативные документы, официально разрешающие деятельность кооперативов и предприятий с иностранным участием, сыгравших важную роль в развитии рынка деловой информации в России. В нашей стране информация давно признавалась товаром, но рыночные отношения сдерживались из-за жесткой государственной регламентации информационной сферы.

С 1987 по 1992 гг. складывались благоприятные условия для развития рынка информационных продуктов и услуг. Для этого периода характерно:

- возникновение новых потребностей в результате активизации предпринимательской деятельности;
- относительно высокий покупательский спрос;
- наличие дешевого информационного «сырья», созданного в рамках государственных структур;
- активность коммерческих фирм в информационной сфере с целью получения сверхприбыли;
- часть фирм в процессе разгосударствления информационной среды смогла приобрести собственность, которая позволила им в дальнейшем конкурировать с более крупными структурами.

Либерализация экономики в 1992 г. привела к существенному ухудшению макроэкономических условий для развития рынка информационных продуктов и услуг. Это и явилось началом следующего периода. Особенности этого периода следующие:

- фирмы, продолжавшие заниматься информационным бизнесом, вынуждены были ориентироваться на потребности платежеспособных групп;
- потребители информационных продуктов и услуг чаще всего были неплатежеспособными, и у них практически отсутствовала мотивация для покупки современного информационного обеспечения для развития производства и технологий;
- информационная потребность предприятия ограничивалась сведениями о возможностях сбыта продукции.

Все это привело к ограничению номенклатуры общедоступных на рынке продуктов, «вымыванию» дешевых услуг, и в результате информационное производство стало невыгодным.

Следующий период развития информационного рынка (примерно с 2000 г.) связан с Internet, до прихода которого в Россию телекоммуникационные проекты не оказывали существенного влияния на развитие российского рынка информационных продуктов и услуг. Количество пользователей электронной почты достигло порядка 500 тыс. человек, в режиме online работали несколько десятков тысяч пользователей, хотя это несопоставимо с миллионами пользователей диалоговых услуг в США. За последние годы увеличилось число пользователей, активно осваивающих технологии Internet, и этот сектор информационного рынка значительно укрепился.

Основными факторами становления информационного рынка в России являются:

1. Нормативно-правовые – совершенствование правовой базы, создание практического механизма реализации прав собственности на информацию.
2. Технологические – развитие информационной инфраструктуры, устранение зависимости информационного рынка от импорта средств вычислительной техники и технологий, улучшение технической совместимости, формирование новых и улучшение существующих сетей и их подключение к международным информационным магистралям.
3. Организационные – принятие государственной программы информатизации России, укрепление кадрового потенциала, развитие фирм, предоставляющих справочные и посреднические услуги.
4. Институциональные – формирование традиций рыночного хозяйствования, устранение монополизма государства на информационные ресурсы, развитие конкуренции на информационном рынке.
5. Факторы безопасности – совершенствование систем защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа, усиление борьбы с правонарушениями в информационной сфере, повышение информационной защищенности персональных данных

Таким образом, развитие информационного рынка обеспечивается формированием эффективной системы его институционально-правового регулирования, повышением конкурентоспособности отечественных производителей информации и информационных технологий, ускорением развития информационного рынка в российских регионах за счет их информатизации и расширением потребления информационных продуктов и услуг.

Список литературы

1. Информационные технологии (для экономиста): учебное пособие / под общей ред. А. К. Волкова, Гаврилова Л. П. Информационные технологии в коммерции: учеб. пособие / Л. П. Гаврилов. М.: Инфра-М, 2015.
2. Информационные ресурсы и технологии в экономике: Учебное пособие / Под. ред. Романова А. Н. М.: Вузовский учебник, 2018. – 319 с.
3. *Ивасенко А. Г., Гридасов А. Ю., Павленко В. А.* Информационные технологии в экономике и управлении: Учебное пособие / А. Г. Ивасенко, М.: КноРус, 2018. 288 с.
4. *Танделова О. М., Джисоева О. О., Габараева Ж. Ф., Легкая Л. А.* Экономическая информация как часть информационного ресурса общества // IV Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Дистанционные образовательные технологии». Ялта, 2019. С. 392–396.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ТЯЖЁЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК: 542.49 (669.784:536.2.072)

MODELLING OF CONVECTIVE HEAT TRANSFER
IN THE ROTARY-DRUM FURNACE

Gerasimenko T. E.¹, assistant professor, *gerasimenko_74@mail.ru*

Meshkov E. I.¹, professor, *eimeshkov@gmail.com*

Gerasimenko Y. P.¹, student, *nay-tess@yandex.ru*

¹*North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, Russian Federation*

Abstract. The convective exchange of the gas zones and on material's surface zones in the rotary-drum furnace with the adjacent zones in the process of calcining carbon-base materials based on the method of calculating heat transfer zone was considered. The algorithms for the automatic calculation of the convective coefficient of heat balance's zonal equations was developed for modes of calcination in a parallel flow and counter flow gas and calcined material. The results of numerical experiment calcination of petroleum coke in the drum rotary kiln produced by implementation of complex mathematical model of this process which uses the developed algorithms are presented. Adequacy of the mathematical model to the real process was confirmed by parametric identification in separate publications.

Keywords: calcination, carbon-base material, rotary-drum furnace, convective exchange, algorithm, mathematical model, numerical experiment.

Development and improvement of mathematical models of different processes, including baking of carbon materials, in order to increase their accuracy and informativeness, the research of processes by computational experiments is becoming more relevant in connection with the efficiency of such research and the expansion of computer technologies' opportunities.

One of the most convenient process to create such a model is the calcination of carbon materials in a drum of the rotary kiln, which is widely used in the production of graphite products. This integrated process comprises a group of parallel-series of the processes specific to heat treatment in rotary kiln drums most types of materials. This group includes the physic-chemical transformations in the material, stripping volatile substances in result of the pyrolysis of organic matter, the combustion of these substances, the roasted material and fuel, all kinds of heat transfer, the movement of material and the gas phase and etc. Therefore, a mathematical model of such process is highly versatile and can be widely used for research.

The question of simulation of heat treatment processes of materials in drum rotary kilns is payed much attention in Russia and abroad. It is advisable to use a zonal method to simulate the thermal performance of these stoves, which are the objects with distributed parameters.

Application of zone method to simulate complex, radiant and convective heat transfer is based on the system of nonlinear equations of heat balance zone's development [1].

$$\sum_k (a_{k,i} T_i^4 + g_{k,i} T_k) + g_{0i} - Q_i^r = 0, \quad (1)$$

where k, i – number of source zone and the heat receiver, respectively;

$a_{k,i}$ – radiation exchange rate, W/K^4 ;

T – zonal temperature, K;

$g_{k,i}$, W/K and g_{0i} , W – convective exchange coefficients;

Q_i^r – total zone (resulting) heat flux, W .

Radiation exchange coefficients in equation (1) are determined according to known formulas [1]. The greatest difficulty in this case is the calculation of the in the workspace of a drum rotary kiln.

The mathematical model [1], we have chosen as a prototype, the algorithms of the calculation of convective coefficients are designed for heat treatment of not commonly used inert materials. Therefore, an actual problem is to improve these algorithms in order to apply them to models of heat treatment process of not inert materials such as carbon.

The complex mathematical model is designed for heat treatment of these materials in a drum rotary kiln by us.

This model consists of three subsystems: heat transfer, the physic-chemical transformations and the movement of materials. Physicochemical transformations' subsystem includes fuel combustion equations, the stripping volatile substances from the material, the burning of the roasted material, the changes in the properties and quality determination of the material as well as the distribution of oxygen concentration along the length of furnace.

The work's main objective is the development of algorithms of the calculation of convective coefficients of the equation (1) used in the zonal method of calculating heat transfer. The furnace is divided into certain rational number n sections in order to apply the algorithms of the calculation. Three zones are allocated at each station: the surface of burnt material (material), the furnace lining surface (liner) and volumetric gas zone (gas).

Two imaginary surface zones at the ends of the drum oven are also allocated (butt end 1 and 2). Zones of the areas have the following numbers: $i=1, \dots, n$ – core material; $i=n+1, \dots, 2n$ – lining; $i=2n+1, 2n+2$ – ends and $i=m+1, \dots, l$ – gases, where $m=2n+2$ – the number of surface zones, $l=m+n$ – total number of zones.

The system of equations (1) (for example, 62 equations are compiled for twenty plots), where the unknown parameters are zoned temperatures, is solved iteratively. After setting the first approximation zonal temperatures, at each step of the iterative procedure the meaning of these temperatures is specified, at the same time all values in the equations of the mathematical model are calculated, and a new system of equations is prepared. Usually it takes 7–9 steps of the iterative procedure to obtain the final value of zonal temperatures.

Such a huge amount of computation can be implemented only with the use of a computer.

Therefore, algorithms of convection coefficients need to be developed for their automated calculation. On Fig. 1 and 2 we can see the exchange between volumetric gas zones (Fig. 1) and zones on the surface of the material is shown (Fig. 2).

On Fig. 1 the convective streams between gas zone (i) and areas adjacent to it are indicated on example of calcination in forward flow mode gas and calcined material. In accordance with Fig. 2 and with regard to temperature t replacements by $(T-273)$ the total volumetric flow of convective heat zones except the first one in direction of gas movement is expressed as follows:

$$Q_i^{con} = \alpha_{j1}^c F_{j1}^c (T_{j1}^c - T_i^g) + \alpha_{j2}^s F_{j2}^s (T_{j2}^s - T_i^g) + c_{p,j3}^g G_{j3}^g (T_{j3}^g - 273) - c_{p,i}^g G_i^g (T_i^g - 273) + (c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v| + c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v|) (T_{j1}^v - 273). \quad (2)$$

On the right side of the equation the first and the second terms define the heat flow between adjacent gas zones, the zones of material and the lining, the third and the fourth terms are heat flux carried by the gas, and the fifth term is streams carried by volatile substances and the burned material.

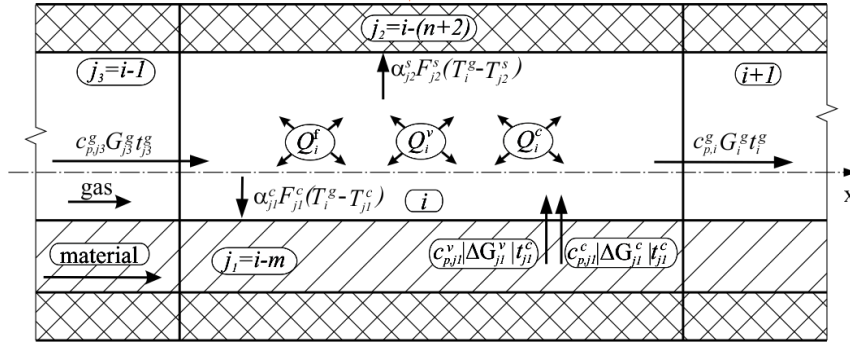


Fig. 1. The scheme of convective heat flows, sources and sinks for the bulk zones: i – number of bulk gas zone; j_1 – number of the adjacent zone on the surface of the material; j_2 – number of the adjacent zone on the surface of the lining; j_3 – number of the previous volume adjacent zone in the direction of gas's movement; c, s, f, v – indexes which denote carbon material, surface lining, fuel and volatile fuel, respectively; α – heat transfer coefficient, $W/(m^2 \cdot K)$; G – mass flow, kg/s ; c_p – specific heat at constant pressure, $J/(kg \cdot ^\circ C)$; t – temperature, $^\circ C$; F – the surface area of the zone, m^2 ; ΔG – mass flow variation, kg/s ; Q – capacity heat flux, W

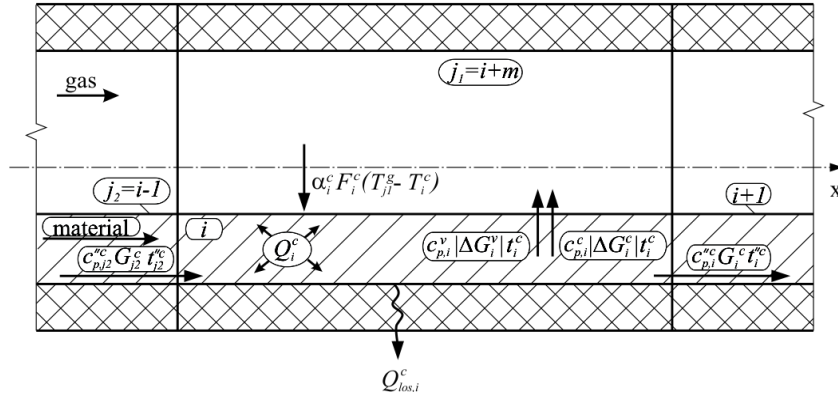


Fig. 2. The scheme of convective heat flows, sources and sinks on the surface areas of the material: " – index determines that the parameter value refers to the end portion; j_1 – number of adjacent gas zone; j_2 – number of previous material zone; Q_{los} – power of the heat flow's losses, W

As a result of the variables' separation we get as follows:

$$Q_i^{con} = (\alpha_{j1}^c F_{j1}^c + c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v| + c_{p,j1}^c |\Delta G_{j1}^c|) T_{j1}^c + \alpha_{j2}^s F_{j2}^s T_{j2}^s + c_{p,j3}^g G_{j3}^g T_{j3}^g - (c_{p,i}^g G_i^g + \alpha_{j1}^c F_{j1}^c + \alpha_{j2}^s F_{j2}^s) T_i^g - 273 (c_{p,j3}^g G_{j3}^g - c_{p,i}^g G_i^g + c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v| + c_{p,j1}^c |\Delta G_{j1}^c|) \quad (3)$$

According to this expression, algorithm of calculating the coefficients of convective exchange of equation (1) for the bulk zones ($i = m + 2, \dots, l$) have the form:

$$g_i^0 = -273 (c_{p,j3}^g G_{j3}^g - c_{p,i}^g G_i^g + c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v| + c_{p,j1}^c |\Delta G_{j1}^c|), \quad (4)$$

$$g_{ki} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq j_2, k \neq j_3, k \neq i; \\ \alpha_{j1}^c F_{j1}^c + c_{p,j1}^v |\Delta G_{j1}^v| + c_{p,j1}^c |\Delta G_{j1}^c|, & \text{at } k = j_1; \\ \alpha_{j2}^s F_{j2}^s, & \text{at } k = j_2; \\ c_{p,j3}^g G_{j3}^g, & \text{at } k = j_3; \\ -(c_{p,i}^g G_i^g + \alpha_{j1}^c F_{j1}^c + \alpha_{j2}^s F_{j2}^s), & \text{at } k = i. \end{cases} \quad (5)$$

Algorithms for the calculation of convective coefficients to the first volume zone in the direction of gas's movement were obtained similarly ($i = m + 1$):

$$g_i^0 = -273 \left(-c_{p,i}^s G_i^s + c_{p,2n+1}^f G^f + c_{p,2n+1}^a G^a + c_{p,2n+1}^{al} G^{al} \right), \quad (6)$$

where a, al – indices, which indicate air supplied to the burner, and air leaks into the hot head of furnace, respectively.

$$g_{ki} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq j_2, k \neq 2n+1, k \neq i; \\ \alpha_{j_1}^c F_{j_1}^c + c_{p,j_1}^v |\Delta G_{j_1}^v| + c_{p,j_1}^c |\Delta G_{j_1}^c|, & \text{at } k = j_1; \\ \alpha_{j_2}^s F_{j_2}^s, & \text{at } k = j_2; \\ + c_{p,2n+1}^{al} G^{al}, & \text{at } k = 2n+1; \\ - \left(c_{p,i}^s G_i^s + \alpha_{j_1}^c F_{j_1}^c + \alpha_{j_2}^s F_{j_2}^s \right), & \text{at } k = i. \end{cases} \quad (7)$$

The algorithms (4–7) can be used to model heat transfer in furnaces operating in cocurrent and countercurrent modes. On Fig.2 convective flows involved in heat exchange of material zones are designated for cocurrent mode of material and gas.

In accordance with Fig. 2 a convective flow received by zones on the surface of the material ($i = 2, \dots, n-1$) is equal to:

$$Q_i^{con} = \alpha_i^c F_i^c (T_{j_1}^g - T_i^c) + c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c (T_{j_2}^{''c} - 273) - c_{p,i}^{''c} G_i^c (T_i^{''c} - 273) - \left(c_{p,i}^v |\Delta G_i^v| + c_{p,i}^c |\Delta G_i^c| \right) (T_i^c - 273) \quad (8)$$

After replacing the meanings of material temperature at the end of portions by average meanings of adjacent zonal temperatures and algebraic transformations in order to separate these temperatures we get:

$$Q_i^{con} = \left[\left(c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c - c_{p,i}^{''c} G_i^c \right) / 2 - \alpha_i^c F_i^c - c_{p,i}^v |\Delta G_i^v| - c_{p,i}^c |\Delta G_i^c| \right] \cdot T_i^c + c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c / 2 \cdot T_{j_2}^c - c_{p,i}^{''c} G_i^c / 2 \cdot T_{i+1}^c + \alpha_i^c F_i^c T_{j_1}^g - 273 \left(c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c - c_{p,i}^{''c} G_i^c - c_{p,i}^v |\Delta G_i^v| - c_{p,i}^c |\Delta G_i^c| \right). \quad (9)$$

Wherefrom we define the algorithms of calculating of the convective coefficients of fraction the the material zones ($i = 2, \dots, n-1$):

$$g_{0i} = -273 \left[\pm \left(c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c - c_{p,i}^{''c} G_i^c \right) - c_{p,i}^v |\Delta G_i^v| - c_{p,i}^c |\Delta G_i^c| \right] \quad (10)$$

where here and later in the double sign \pm and \mp the upper sign refers to the counterflow mode, and the lower $-$ to the concurrent mode.

$$g_{ki} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq j_2, k \neq i, k \neq i+ \\ \pm c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c / 2, & \text{at } k = j_2; \\ \pm \left(c_{p,j_2}^{''c} G_{j_2}^c - c_{p,i}^{''c} G_i^c \right) / 2 - \alpha_i^c F_i^c - c_{p,i}^v |\Delta G_i^v| - c_{p,i}^c |\Delta G_i^c|, & \text{at } k = i; \\ \mp c_{p,i}^{''c} G_i^c / 2, & \text{at } k = i+1; \\ \alpha_i^c F_i^c, & \text{at } k = j_1. \end{cases} \quad (11)$$

Algorithms for the first ($i = 1$) and last ($i = n$) of the material zones are derived similarly:
- for baking mode in concurrent:

$$g_{01} = c_{p,1}^c P T m - 273 \left(c_{p,1}^c P - c_{p,1}^c G_1^M - c_{p,1}^v |\Delta G_1^v| - c_{p,1}^c |\Delta G_1^c| \right), \quad (12)$$

where P – the performance of the furnace of the material in the loading, kg/s; Tm – temperature of the material, K.

$$g_{k1} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq 1, k \neq 2; \\ - (c_{p,1}^c G_1^c / 2 + \alpha_1^c F_1^c + c_{p,1}^v |\Delta G_1^v| + c_{p,1}^c |\Delta G_1^c|), & \text{at } k = 1; \\ - c_{p,1}^c G_1^c / 2, & \text{at } k = 2; \\ \alpha_1^c F_1^c, & \text{at } k = j_1. \end{cases} \quad (13)$$

$$g_{0n} = -273 \left(c_{p,n}^c G_{n-1}^c - c_{p,n}^c G_n^c - c_{p,n}^v |\Delta G_n^v| - c_{p,n}^c |\Delta G_n^c| \right), \quad (14)$$

$$g_{kn} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq n-1, k \neq n; \\ c_{p,n-1}^M G_{n-1}^M / 2, & \text{at } k = n-1; \\ (c_{p,n}^c G_{n-1}^c - 3c_{p,n}^c G_n^c) / 2 - \alpha_n^c F_n^c - c_{p,n}^v |\Delta G_n^v| - c_{p,n}^c |\Delta G_n^c|, & \text{at } k = n; \\ \alpha_n^c F_n^c, & \text{at } k = j_1, \end{cases} \quad (15)$$

- to calcination in countercurrent mode

$$g_{01} = -273 \left(c_{p,1}^c G_1^c - c_{p,1}^c G_1^c - c_{p,1}^v |\Delta G_1^v| - c_{p,1}^c |\Delta G_1^c| \right), \quad (16)$$

$$g_{kn} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq 1, k \neq 2; \\ (c_{p,1}^c G_2^c - 3c_{p,1}^c G_1^c) / 2 - \alpha_1^c F_1^c - c_{p,1}^v |\Delta G_1^v| - c_{p,1}^c |\Delta G_1^c|, & \text{at } k = 1; \\ (c_{p,1}^c G_2^c + c_{p,1}^c G_1^c) / 2, & \text{at } k = 2; \\ \alpha_1^c F_1^c, & \text{at } k = j_1, \end{cases} \quad (17)$$

$$g_{0n} = c_{p,n}^c G_n^c T m - 273 \left(c_{p,n}^c P - c_{p,n}^c G_n^c - c_{p,n}^v |\Delta G_n^v| - c_{p,n}^c |\Delta G_n^c| \right), \quad (18)$$

$$g_{kn} = \begin{cases} 0, & \text{at } k \neq j_1, k \neq n-1, k \neq n \\ - c_{p,n-1}^M G_{n-1}^M / 2, & \text{at } k = n-1; \\ - \left(c_{p,n-1}^M G_{n-1}^M / 2 + \alpha_n^M F_n^M + c_{p,n}^v |\Delta G_n^v| + c_{p,n}^M |\Delta G_n^M| \right), & \text{at } k = n; \\ \alpha_n^M F_n^M, & \text{at } k = j_1. \end{cases} \quad (19)$$

The using of algorithms (4–7, 10–19) in a complex mathematical model provides a more complete account of convective flows during the heat treatment of inert materials which are not exposed to degradation and chemical interaction with the gas phase. A computer program in the operating environment of visual programming Delphi XE2 is developed to implement this mathematical model and numerical experiments of carbon materials' baking. The results of such experiments are zoned temperature field and the value of twenty options in the form of their distribution along the length of the furnace. This provides the possibility of varying of the fifty input technological and

constructive parameters. Parametric identification of mathematical model, executed with the use of an industrial drum rotary kiln, confirmed the adequacy of the model.

Some results of the numerical experiment of the calcination of petroleum coke in the drum rotary kiln 45 m long, with an internal diameter of 2,37 m are shown in Fig. 3. Basic technological parameters of the experiment: baking time is 60 min, loading capacity is 3,1 kg/s and the gas flow rate is 0,12 kg/s, electrical resistivity of the calcined product is $1,1 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot m$.

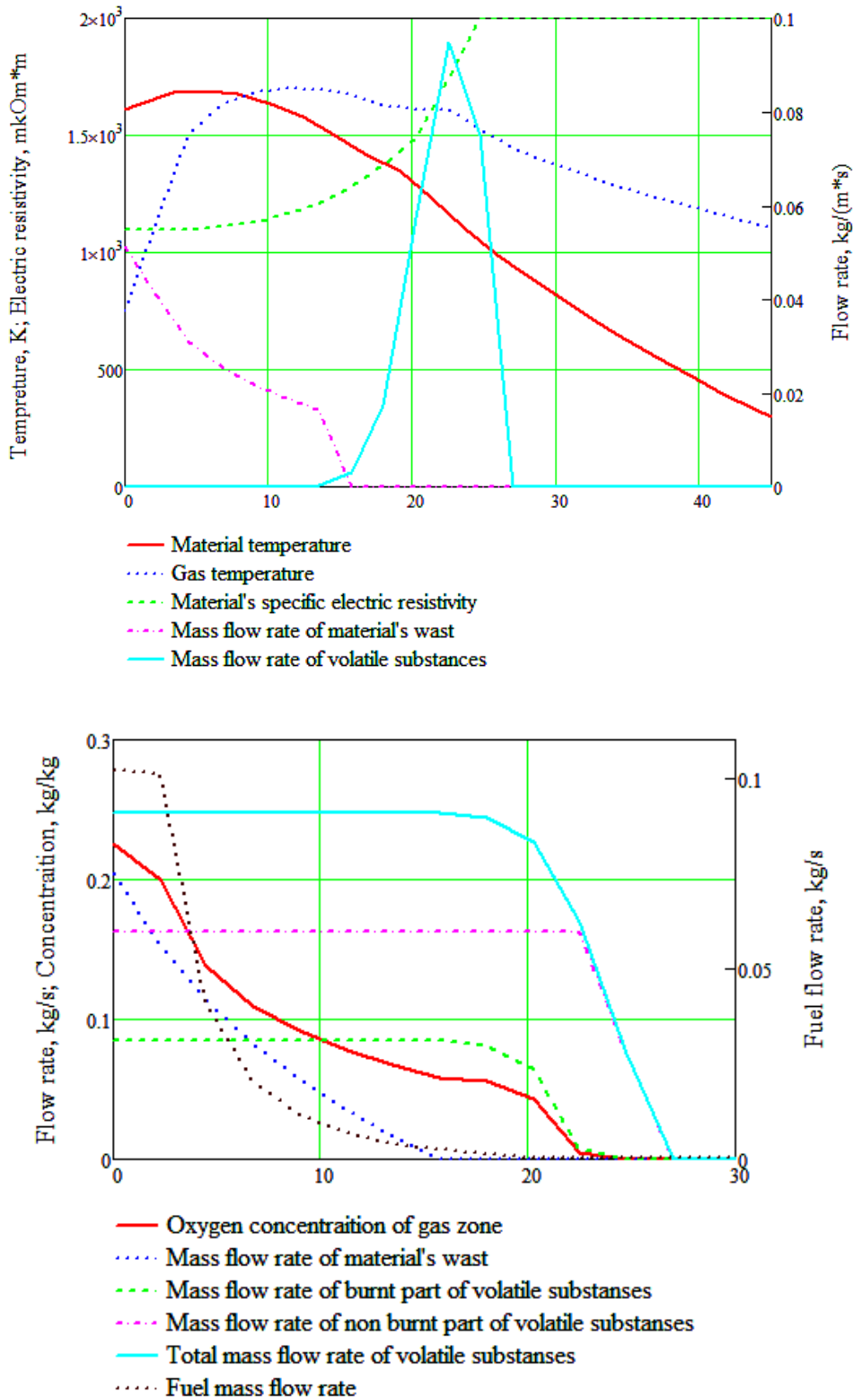


Fig. 3. Distribution of the parameters along the length of the furnace operating in counter-current

Designed algorithms of calculation of convective exchange coefficients allow you to simulate the thermal performance of the drum rotary kiln during calcination of not inert materials, both for cocurrent and countercurrent modes. These algorithms are designed for improving and synthesis of equations of heat transfer subsystem of complex mathematical model of carbon materials' baking. Complex mathematical model of baking and the program implementing it, allow the opportunity of adequate computer modeling of carbon materials' baking process, in order to study it by the numerical experiments and computer-aided design.

References

1. Arutjunov V. A., Buhmirov V. V. and Krupennikov S. L. *Matematicheskoe modelirovanie teplovoi raboty promyshlennykh pechei (Mathematical Modeling of Thermal Operation of Industrial Furnaces)*, Moscow, Metallurgiya, 1990.

УДК: 669.04

ИТЕРАЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЧАЛА КАРБОТЕРМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ

Зароченцев В. М.¹, канд. техн. наук, доцент, *vlazarm@gmail.com*

Рутковский А. Л.¹, д-р техн. наук, профессор

Макоева А. К.¹, ассистент

Коробкин Р. С.¹, аспирант

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается математическая модель процесса восстановления оксидов металлов твердым углеродом, полученная на основе теории углеродтермического восстановления оксидов, также представлен метод определения термодинамической температуры начала восстановления оксида твердым углеродом и равновесный состав газовой фазы в заданном интервале давлений.

Ключевые слова: углерод, энтропия, энтальпия, уравнение, алгоритм.

ITERATIVE ALGORITHM FOR DETERMINING THE BEGINNING OF CARBOTHERMAL REMOVAL OF METAL OXIDES

Zarochentsev V. M., Rutkovskiy A. L., Makoeva A. K., Korobkin R. S.

Abstract. This article discusses a mathematical model of the process of reduction of metal oxides by solid carbon, obtained on the basis of the theory of carbon thermal reduction of oxides, also presents a method for determining the thermodynamic temperature of the beginning of reduction of oxide of solid carbon and the equilibrium composition of the gas phase in a given pressure range.

Keywords: carbon, entropy, enthalpy, equation, algorithm.

Восстановление оксида нелетучего металла твердым углеродом осуществляется по схеме:



причем m принимает значения от 0,5 до y в зависимости от рода оксида и температуры.

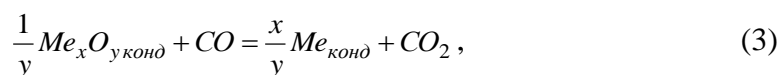
Реакция восстановления оксида твердым углеродом по схеме (1) протекает с образованием газовой фазы, давление которой определяет возможность или невозможность реакции в заданных условиях.

Давление газообразного продукта реакции складывается из парциальных давлений всех его составляющих:

$$P_{реакц} = P_{CO} + P_{CO_2} + P_{Me_xO_y} + P_{Me}^0 + (P_C + P_{O_2}). \quad (2)$$

При температурах до 2000 °С давление P_C и P_{O_2} очень малы и ими можно пренебречь, в большинстве случаев также низки по сравнению с P_{CO_2} и P_{CO} давления насыщенных паров Me_xO_y и Me .

Равновесные реакции восстановления оксида твердым углеродом можно рассматривать как наложение двух равновесий: восстановления оксида металла оксидом углерода (3) и реакции Будуара-Белла (4):



Константа равновесия для первой реакции (3) вычисляется по формуле:

$$K_B = \frac{P_{CO_2}}{P_{CO}}, \quad (5)$$

а для реакции (4) K_B вычисляется по соотношению:

$$K_B = \frac{P_{CO}^2}{P_{CO_2}}. \quad (6)$$

Для каждой температуры K_B и K_B имеют определенные численные значения, и выражения для констант являются уравнениями с двумя неизвестными P_{CO} и P_{CO_2} .

Из системы двух уравнений с двумя неизвестными можно определить численные значения этих неизвестных:

$$P_{CO} = K_B K_B, \quad (7)$$

$$P_{CO} = K_B K_B^2. \quad (8)$$

Далее, суммируя эти уравнения, можно найти общее давление газообразных продуктов реакции восстановления оксида твердым углеродом.

Восстановление конденсированного оксида твердым углеродом сопровождается большим увеличением объема системы вследствие образования газообразного продукта взаимодействия конденсированных веществ [1, с. 118]. С позиций термодинамики для возможности увеличения объема системы необходимо, чтобы давление продуктов реакции стало равным (или большим) давления окружающей среды – внешнего давления:

$$P_{реакц} \geq P_{внешн}. \quad (9)$$

Уравнение (9) – критерий термодинамической возможности реакции восстановления оксида твердым углеродом, как и любой реакции между конденсированными фазами с выделением газов.

Вычисляя из уравнений [2, с. 123] значения для реакций (3) и (4) соответственно, можно найти константы равновесия K_B и K_B из уравнений $\Delta G_B^0 = -RT \ln K_B$, $\Delta G_B^0 = -RT \ln K_B$:

$$K_B = \exp\left(-\frac{\Delta G_B}{RT}\right) = \exp\left(-\frac{\Delta H_B^0 - T\Delta S_B^0}{RT}\right), \quad (10)$$

$$K_B = \exp\left(-\frac{\Delta G_B}{RT}\right) = \exp\left(-\frac{\Delta H_B^0 - T\Delta S_B^0}{RT}\right), \quad (11)$$

где $R = 8,314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ – универсальная газовая постоянная.

Подставив полученные уравнения (10) и (11) в (7) и (8), мы можем найти P_{CO} и P_{CO_2} и определить возможность протекания реакции при заданном давлении и температуре окружающей среды из уравнений (2) и (9):

$$P_{реакц} \approx P_{CO} + P_{CO_2} \geq P_{внешн}. \quad (12)$$

Система уравнений (7)–(12) представляет собой математическую модель процесса восстановления оксидов металлов твердым углеродом, решая которую можно определить температуры начала восстановления оксидов металлов при различных давлениях:

$$\begin{aligned} P_{реакц} &\geq P_{внешн}, \\ \Delta G_B^0 &= -RT \ln K_B, \\ \Delta G_B^0 &= -RT \ln K_B, \\ \Delta H_B^0 &= \Delta H_{CO_2}^0 + \Delta H_{CO}^0 - \frac{1}{y} \Delta H_{Me_xO_y}^0, \\ \Delta S_B^0 &= \Delta S_{CO_2}^0 - \Delta S_{CO}^0 - \frac{1}{y} \Delta S_{Me_xO_y}^0, \quad K_B = \exp\left(-\frac{\Delta G_B}{RT}\right) = \exp\left(-\frac{\Delta H_B^0 - T\Delta S_B^0}{RT}\right), \\ K_B &= \exp\left(-\frac{\Delta G_B}{RT}\right) = \exp\left(-\frac{\Delta H_B^0 - T\Delta S_B^0}{RT}\right), \\ P_{CO} &= K_B K_B, \\ P_{CO} &= K_B K_B^2, \\ P_{реакц} &= (P_{CO} + P_{CO_2}). \end{aligned}$$

Рассчитываем термодинамические температуры начала прямого восстановления оксида металла твердым углеродом при различных давлениях газовой фазы, определив равновесный состав газовой фазы.

Расчет основан на решении уравнения:

$$P_{CO} + P_{CO_2} - P = 0 \quad (13)$$

при различных давлениях окружающей среды в интервале от $P = P_0$ до $P = P_z$ с шагом ΔP . Решение уравнения (13) заключается в нахождении температуры T , при которой оно стано-

вится верным. Для вычисления используется программа поиска корней уравнения методом деления отрезка пополам:

1. Принятые обозначения

T - температура реакции, K

H1 - энтальпия реакции восстановления окисла металла окисью углерода, Дж/моль

H2 - энтальпия реакции Будуара-Белла, Дж/моль

H3 - энтальпия образования оксида, -кДж/моль

S1 - энтропия реакции восстановления окисла металла окисью углерода, Дж/моль*град

S2 - энтропия реакции Будуара-Белла, Дж/моль*град

S3 - энтропия оксида металла, Дж/моль*град

HV - константа равновесия реакции восстановления окисла металла окисью углерода

SV - константа реакции Будуара-Белла

R - универсальная газовая постоянная, Дж/моль*K

P1 - Давление окружающей газовой среды (атмосферное), Атм

N - количество атомов кислорода в оксиде

2. Исходные данные

$$\underline{H1} := -393940 \quad S1 := 213.6 \quad +$$

$$\underline{H2} := -110375 \quad S2 := 197.4$$

$$\underline{H3} := -349 \quad S3 := 43.5$$

$$\underline{N} := 1$$

$$\underline{R} := 8.314$$

$$P1 := 1$$

3. Термодинамические соотношения

Проверка вычислений

$$HV := H1 - H2 - \frac{H3}{N} \cdot 1000 \quad HV = 6.543 \times 10^4$$

$$SV := S1 - S2 - \frac{S3}{N} \quad SV = -27.3$$

$$HB := 2 \cdot H2 - H1 \quad HB = 1.732 \times 10^5$$

$$SB := 2 \cdot S2 - S1 \quad SB = 181.2$$

$$FV(T) := \exp\left(-\frac{HV - T \cdot SV}{R \cdot T}\right) \quad FV(500) = 5.467 \times 10^{-9}$$

$$FB(T) := \exp\left(-\frac{HB - T \cdot SB}{R \cdot T}\right) \quad FB(500) = 2.353 \times 10^{-9}$$

4. Функция равновесия давлений

A - нижняя граница диапазона температур, град. K

B - верхняя граница диапазона температур, град. K

$$\underline{F}(T) := FV(T) \cdot FB(T) + FV(T)^2 \cdot FB(T) - P1$$

$$\underline{A} := 300 \quad B := 3000 \quad F(A) = -1 \quad F(B) = 7.68 \times 10^3$$

5. Поиск температуры по встроенной функции root с границами A и B

$$TK := \text{root}(F(T), T, A, B) \quad TK = 1.551 \times 10^3 \quad \text{начало восстановления цинка выше:}$$

$$TC := TK - 273 = 1.278 \times 10^3 \quad \text{градусов Цельсия}$$

6. Программа поиска температуры методом деления отрезка пополам
 e - абсолютная точность решения по аргументу
 d - абсолютная точность решения по функции
 m - максимальное количество итераций

$$P(A, B, e, d, m, F) := \left(\begin{array}{l} p \leftarrow 0 \\ \text{while } (|B - A| > e \wedge p < m) \\ \quad \left| \begin{array}{l} A \leftarrow B \text{ if } |F(B)| < d \\ B \leftarrow A \text{ if } |F(A)| < d \\ M \leftarrow \frac{A + B}{2} \\ \text{if } F(A) \leq 0 \wedge F(B) > 0 \\ \quad \left| \begin{array}{l} B \leftarrow M \text{ if } F(M) > 0 \\ A \leftarrow M \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ \text{if } F(A) \geq 0 \wedge F(B) < 0 \\ \quad \left| \begin{array}{l} B \leftarrow M \text{ if } F(M) < 0 \\ A \leftarrow M \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ p \leftarrow p + 1 \end{array} \right. \\ T_0 \leftarrow \frac{A + B}{2} - 273 \\ T_1 \leftarrow p \\ T_2 \leftarrow B - A \\ T \end{array} \right.$$

$P(300, 3000, 0.1, 0.0001, 1000, F) = \left(\begin{array}{l} 1277.505 \\ 15 \\ 0.082 \end{array} \right)$ В первой строке - решение в град.С
 Во второй строке - число итераций, если число итераций равно нулю или максимуму, то решение не найдено.
 В третьей строке - ошибка решения по аргументу

Список литературы

1. *Погорельый А. Д.* Теория металлургических процессов. М.: Металлургия, 1971.
2. *Жуховицкий А. А., Шварцман Л. А.* Физическая химия. М.: Металлургия, 1978.
3. *Эберт К., Эдерер Х.* Компьютеры. Применение в химии. М.: Мир, 1990.

УДК: 004

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Зассеев А. А.¹, магистрант, *astan.zaseev@mai.ru*

Тускаева З. Р.¹, канд. эконом. наук, доцент, *tuskaevazalina@yandex.ru*

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается развитие информационных технологий, используемых в строительстве. Дается характеристика современных методов проектирования конструкций и сооружений, создания новых строительных материалов.

Ключевые слова: информация, информационные технологии, строительство, системы автоматизированного проектирования.

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

Zasseev A. A., Tuskaeva Z. R.

Abstract. *Currently, information technologies are important in the construction sector. This article discusses the development of information technologies used in construction. The article describes modern methods of designing structures and structures, creating new construction materials.*

Keywords: *information, information technologies, construction, computer-aided design systems.*

Информационные технологии играют очень важную роль в жизни современного общества. Они затрагивают все отрасли жизнедеятельности человека. С помощью информационных технологий повышается профессионализм и квалификация сотрудников. На сегодняшний день невозможно представить наше общество без информационных технологий. Они нашли свое применение и в такой отрасли промышленности, как строительство.

Строительство – одна из ключевых отраслей материального производства. Объемы строительного производства всегда являются показателями стабильности экономики.

Информационные технологии служат стратегическим целям бизнеса, используются для управления деятельностью структур и объектов, финансовыми, информационными, материальными потоками, рабочими местами и коллективами людей. Спрос на информацию и информационные услуги в сфере экономики и управления обеспечивает развитие, распространение и все более эффективное использование информационных технологий (ИТ). Создание современных технологий немислимо без использования разнообразных технических средств и в первую очередь компьютеров.

Информационная технология – это системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации. Операциями являются элементарные действия над информацией.

На сегодняшний день информационные технологии завоевали устойчивые позиции в строительной отрасли. Новые способы проектирования конструкций и сооружений, создания современных строительных материалов невозможны без использования информационных технологий. Имеется большой опыт их применения, наработаны методики, специализированные программы, учитывающие специфику конкретных проектных задач, связанных с различием в использовании материалов, технологий, а также с разнообразием нормативных требований. Проектирование зданий и сооружений все больше превращается в единый комплекс работ, включающий использование информационных технологий на всех этапах, начиная со стадии разработки и заканчивая вводом в эксплуатацию готового объекта.

На этапе предпроектного анализа изучается назначение проектируемого объекта, его устройство, месторасположение, предъявляемые технические требования и т. п. На данной стадии большие возможности могут предоставить архитектору и строителю компьютерные базы данных. Быстрый сбор и обработка информации о существующих аналогичных объектах позволят провести предпроектное исследование с максимальной скоростью и эффективностью. Использование современных геоинформационных систем позволяет принять правильное решение по географическому размещению проектируемых объектов.

Применение компьютерных технологий на этапе разработки рабочих чертежей и макетов решает проблему скорости выполнения исследований. Использование специализированных программ упрощает многие операции (вычерчивание плана, простановку размеров и другую техническую работу, являющуюся обязательной составляющей процесса проектирования), и позволяет получить точные чертежи. Современные системы компьютерной графики позволяют легко редактировать созданный объект проектирования: видоизменять его, использовать при работе различные материалы, широкий диапазон цветов.

Компьютер дает возможность автоматизировать и ускорять проведение инженерных расчетов. В настоящее время значительная часть расчетов выполняется с помощью специальных вычислительных комплексов, в которых отражаются и применяются самые современные достижения по расчету и проектированию сооружений. На стадии подготовки к строительству новые информационные технологии позволяют автоматизировать составление организационно-технологической и сметной документации.

Использование современных систем оборота электронных документов и систем управления проектированием снижает количество ошибок при разработке и оформлении проектной документации, позволяет экономить время и трудозатраты при внесении изменений в проектные документы, повышает эффективность работы проектировщиков с электронной проектной документацией. Кроме того, применение информационных технологий позволяет ускорить проведение финансовых расчетов, необходимых для запуска проектируемого объекта в производство.

Для реализации информационных технологий в строительстве используют системы автоматизированного проектирования – САПР.

Изначально САПР в строительстве были предназначены для автоматизации подготовки графической документации. Программное обеспечение вместе с аппаратными средствами (графическими дисплеями, устройствами указания, плоттерами, дигитайзерами) позволяли автоматизировать наиболее трудоемкие работы чертежного характера. Возможности графических программ постепенно расширялись, что позволяло облегчить процесс черчения (например, использовались укрупненные блоки графических примитивов). Однако формируемые чертежи представляли собой только набор линий и символов, и любое изменение в одном из них требовало изменения и внесения поправок в другие, связанные с ним листы. Сегодня очевиден качественный прогресс информационных технологий в строительстве.

В основе современных САПР лежит создание компьютерной (цифровой) модели (ЦМ) объекта. Теперь пользователь создает не просто чертеж (набор графических примитивов), а электронную копию проектируемого объекта. Цифровая модель объекта – это табличная форма представления объекта проектирования, в которой приводятся все данные о нем и его элементах (например, данные о стенах, колоннах, окнах, проемах, лестницах, перекрытиях, коммуникациях и т. д.). Причем данные в модель заносятся в привычной и удобной для проектировщика графической форме. Однако отличием от предыдущего подхода является то, что графическая форма здесь является только средством ввода и отображения реальных элементов. После создания электронной модели проектировщик может сформировать необходимые чертежные листы (планы, проекции, разрезы), провести вычисления (объемов материалов, работ и т. д.).

Дальнейшее развитие технологии создания цифровой модели объекта в строительном проектировании привело к появлению новой передовой технологии – информационному моделированию зданий (Building Information Modeling, BIM). Процессы проектирования и ведения объекта при современной концепции строительства, как правило, выполняются параллельно, что определяет необходимость интенсивного обмена результатами работы между проектными и строительными организациями, зачастую географически удаленными друг от друга и использующими несовместимые компьютерные платформы и программные средства.

Взаимодействие участников может быть эффективным, только если оно базируется на единой информационной модели объекта, которая характеризуется единым информационным пространством, обеспечивающим совместное использование информации. Информационное моделирование зданий заключается в создании и использовании комплекса согласованных и взаимосвязанных проектных данных. Эти данные используются для принятия необходимых решений, формирования строительно-технической документации, прогнозирования эксплуатационных характеристик, оценки затрат и планирования строительных работ, а затем – и для управления зданием.

Таким образом, на смену информационной поддержке отдельных этапов создания строительного объекта пришли CALS-технологии (Continuous Acquisition and LifeCycle

Support), которые призваны обеспечить информационную поддержку жизненного цикла строительных объектов. Каждый строительный объект имеет свой жизненный цикл (LifeCycle), который включает в себя этапы проектирования, подготовки производства и возведения объекта, его последующей эксплуатации, одной или нескольких модернизаций и возможной ликвидации объекта, исчерпавшего свой потенциал.

Система автоматизированного проектирования, призванная сегодня сыграть большую роль в совершенствовании методов архитектурно-строительного и градостроительного проектирования, стремится к решению следующих задач:

- повышение качества продукции;
- сокращение сроков проектирования;
- повышение производительности труда инженерно-технических работников и вследствие этого сокращение числа занятых проектировщиков;
- своевременная выдача проектно-сметной документации;
- обеспечение высокого технологического и эстетического качества проектных решений;
- учет всех имеющихся возможностей и ресурсов строительства для достижения наилучших результатов проектирования.

САПР также помогает решить социальную задачу: дать возможность инженерам проявить в большей степени творческие способности, свои умения и навыки, тем самым сделав эту работу более привлекательной и интересной.

Таким образом, сегодня в распоряжении архитектора и инженера-строителя имеются мощные и интеллектуальные программные и технические средства, позволяющие решать задачи строительной отрасли.

Список литературы

1. *Андреева Л.* Информационные технологии в строительстве: вчера, сегодня, завтра. Агентство территориального развития – 2015. URL: www.atr-sz.ru –
2. *Дарков А. В., Шапошников Н. Н.* Информационные технологии: теоретические основы: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2016. – 448 с.
3. Экономическая информация как часть информационного ресурса общества / О. М. Танделова, О. О. Джигоева, Ж. Ф. Габараева, Л. А. Легкая // IV Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Дистанционные образовательные технологии». Ялта, 2019. С. 392–396.

УДК: 519.87

МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Кондратенко Т. В.¹, канд. техн. наук, доцент
Макоева А. К.¹, ассистент

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Предложена методика идентификации математических моделей промышленных объектов управления с неуправляемыми входными переменными. Эксперимент по получению информационных данных, необходимых для оценки регрессии, разбивается на ряд областей пассивного эксперимента, определяемых моментами переключения координат X на уровень, соответствующий плану активного эксперимента. Каждая область пассивного эксперимента соответствует интервалу постоянства координат X на соответствующем уровне. Разработанная методика позволяет наиболее точно оценить регрессии по данным активно-пассивного эксперимента.

Ключевые слова: объект, математическая модель, дрейф, область определений, эксперимент.

METHOD OF IDENTIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS OF INDUSTRIAL CONTROL OBJECTS

Kondratenko T. V., Makoeva A. K.

Abstract. A technique for identifying mathematical models of industrial control objects with uncontrolled input variables is proposed. The experiment on obtaining the information data necessary for assessing the regression is divided into a number of areas of the passive experiment, determined by the moments of switching the X coordinates to a level corresponding to the plan of the active experiment. Each area of the passive experiment corresponds to an interval of constancy of X coordinates at the corresponding level. The developed technique allows the most accurate assessment of regression according to the data of an active-passive experiment.

Keywords: object, mathematical model, drift, domain of definitions, experiment.

Объекты управления в цветной металлургии характеризуются неуправляемостью некоторых входных переменных, а входные и выходные параметры измеряются с погрешностями. При планировании экспериментов на таких объектах с целью идентификации обычно не удается установить закономерность дрейфа и составить план эксперимента путем его разбиения на ортогональные блоки или ортогонально к известной временной зависимости изменения входной неуправляемой переменной [1, с. 552]. Это приводит к тому, что в указанных условиях выход объекта пробегает весь диапазон своего изменения при фиксированных уровнях управляемых координат вектора входа, соответствующих принятому плану эксперимента, и получить адекватное математическое описание не удастся [2, с. 219].

Для линейных объектов такой случай описывается математической моделью следующего вида:

$$Y + \varepsilon = f(X) + \lambda(t), \quad (1)$$

где $\lambda(t) = L(t) + \eta$ – вектор дрейфа поверхности отклика;
 η – случайный шум, связанный с дрейфом;
 $L(t)$ – математическая модель дрейфа, связанная с неуправляемыми координатами t ;
 ε – нормальный случайный шум, связанный с выходом объекта;
 $f(X)$ – математическая модель объекта, связанная с управляемыми координатами X .

Так как $f(X)$ – неслучайная функция, область ее значений полностью определяется областью изменения координат X . Это позволяет разбить эксперимент по получению информационных данных, необходимых для оценки регрессии, на ряд областей пассивного эксперимента, определяемых моментами переключения координат X на уровень, соответствующий принятому плану активного эксперимента. Каждая область пассивного эксперимента соответствует интервалу постоянства координат X на соответствующем уровне.

Следовательно, количество областей пассивного эксперимента в случае полного факторного эксперимента составляет:

$$M = 2^n$$

и уменьшается при применении дробных реплик [3, с. 159].

Измеряя ряд значений $\lambda(t)$ и соответствующие им величины Y в каждой M -ой области пассивного эксперимента, возможно получить данные для оценки M регрессий, связывающих Y и λ . Предполагая эту зависимость линейной и учитывая, что в исследуемом случае Y и λ измеряются с ошибками, явный вид модели можно получить методом ортогональной регрессии. При нелинейных связях используются методы нелинейного оценивания [4, с. 293].

Оценки уравнения (1) в линейном случае имеют вид:

$$Y = \sigma_M \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \lambda_i + \sum_{i,j=1}^n \beta_{ij} \lambda_i \lambda_j + \sum_{i=1}^n \beta_{ii} \lambda_i^2, \quad (2)$$

где $\sigma(t)$ – переменная, принимающая определенное значение в зависимости от уровня X , соответствующего плану активного эксперимента, $\beta_0 = 1$.

В нелинейном случае уравнение (2) можно представить в виде:

$$Y = \sigma_M \beta_0 + \varphi(\lambda). \quad (3)$$

Из уравнений (2) и (3) следует, что модели, соответствующие M -й области пассивного эксперимента, отличаются только значением зависящего от уровня вектора X .

Следовательно, оценки коэффициентов регрессии $f(X)$ могут быть получены в соответствии с методикой расчета для принятого плана эксперимента [3, с. 159], если в качестве функции отклика для каждого уровня плана принять значение σ_M из уравнений (2) или (3).

Разработанная методика позволяет наиболее точно оценить регрессии по данным активно-пассивного эксперимента. Данная методика может быть рекомендована для получения моделей промышленных объектов цветной металлургии и химической промышленности, находящихся под воздействием неуправляемых контролируемых возмущений.

Список литературы

1. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов. К. Хартман (ГДР), Э. Лецкий (СССР), В. Шефер (ГДР) и коллектив авторов: пер. с нем. Г. А. Фомина и Н. С. Лецкой; под ред. Э. К. Лецкого. М.: Мир. 1977. 552 с.
2. Маркова Е. В. Планирование эксперимента в условиях неоднородностей / АН СССР. Научный совет по комплексной проблеме "Кибернетика". М.: Наука. 1973. 219 с., граф.
3. Налимов В. В. Логические основания планирования эксперимента -2-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия. 1981. 151 с.
4. Демиденко Е. З. Оптимизация и регрессия. М.: Наука. 1989. 293 с.
5. Налимов В. В., Чернова Н. А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965. 340 с.
6. Лисенко А. Н. Планирование эксперимента при временных дрейфах. М.: Наука, 1966.

УДК: 004,721

ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Лоенко А. С., студентка¹; ведущий специалист², bobnastia@yandex.ru, loenko@npsrrosa.ru
Тускаева З. Р.¹, канд. эконом. наук, доцент, tuskaevazalina@yandex.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Ассоциация «Саморегулируемая организация "Республиканское объединение строителей Алании"», Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрены процессы формирования и развития технологий информационного моделирования в Российской Федерации, возможность BIM-технологий в строительной сфере, а также проблемы внедрения.

Ключевые слова: информационное моделирование, проектирование, эксплуатация зданий, жизненный цикл зданий и сооружений.

APPLICATION OF BIM TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Loenko A. S., Tuskaeva Z. R.

Abstract. *The article is devoted to the process of formation and development of information modeling technologies in the Russian Federation, the capabilities of BIM technologies, the problems of implementation.*

Keywords: *Information modeling, design, operation of buildings, life cycle of buildings and structures.*

Сфера развития истории человечества, как и область строительной инфраструктуры, претерпевают непрерывные изменения в сторону улучшения.

В XXI веке в связи с энергичными темпами роста информационных технологий активнее развивается и промышленность. В епархии строительства данный прогресс совершенствуется и воплощается в процесс активного продвижения и внедрения информационного моделирования – Building Information Modeling (далее – BIM). На территории России это происходит на протяжении последних десяти лет, но в западных странах BIM активно изучается, отслеживается и развивается вот уже более сорока лет.

Технологии CAD (Computer Aided Design) в настоящее время дожили до предела мыслимых возможностей, и на сегодняшний день можно наблюдать картину, когда «растет популярность технологий информационного проектирования». Т. е. перед проектировщиками появляются очередные новоявленные задания, требующие нестандартных и оригинальных методик реализации: проектирование в стесненных условиях городской застройки, реконструкция уже существующих объектов, сжатые сроки осуществления проекта, расчет эксплуатационных характеристик на этапе проектирования. При выполнении каждого из проектов основной проблемой является наличие масштабного количества информации.

Конструирование BIM-моделей позволяет ускорить процессы от разработки проекта, до проектирования зданий и сооружений, повысить эффективность сроков выполнения работ, а также проводить все виды координации проверок непосредственно на строительной площадке. Более того, модель проживает со зданием весь его жизненный цикл, включая стадии строительства, эксплуатации, реконструкции, демонтажа. Прерогатива информационных моделей состоит в комплексном подходе, т. е. они объединяют все части проекта: архитектурную, технологическую, сметную – с вопросами обеспечения инженерным оборудованием, транспортной инфраструктурой, логистикой и прочими, необходимыми для конкретного проекта разделами [1, 2]. Информационная модель динамична, каждое внесенное в нее изменение может вноситься на любой стадии всеми участниками процесса. Производимые автоматически расчеты помогают снизить вероятность воздействия человеческого фактора и избежать многих ошибок в расчете.

3D-модель позволяет создавать большое количество вариаций проекта за короткие сроки, что экономит не только временные, но и денежные ресурсы. Также возможность быстрого частичного изменения или дополнения проекта без значительных временных затрат на внесение изменений и перерасчет каждого раздела вручную позволяют облегчить работу с заказчиком. BIM-технологии сегодня это не только 3D-модели, но и 4D-модели, которые учитывают временные периоды выполнения проекта, а также 5D-модели, которые учитывают стоимостные характеристики проекта, что позволяет оперативно и гибко получить достоверную информацию о ходе исполнения проекта и его возможных отклонениях, для своевременного принятия управленческого решения.

Внедрение BIM-технологий имеет множество преимуществ. Как показывает статистика примерно на 40 % снижаются ошибки в проекте, на 50 % уменьшаются сроки исполнения проекта, в 4 раза уменьшаются ошибки при расчете бюджета и многое другое.

Тем не менее, переход к использованию кардинально новых технологий происходит медленно и осложняется рядом факторов, таких как: цена программного обеспечения, необходимость переподготовки персонала, создание новых рабочих мест, стандартов и принципов работы с создаваемыми и имеющимися моделями на конкретном производстве и др. [3, 4]. Так, процесс полной замены двухмерного САД-проектирования на процесс внедрения информационного моделирования является кропотливым, трудоемким и дорогостоящим.

Повсеместное внедрение информационных технологий в градостроительстве России – вопрос времени. Пока на сегодняшний день в функционирующей в России Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» строительство не названо в качестве отдельного направления сегмента рынка.

Однако отрасль BIM-проектирования признана на федеральном уровне. В 2017 году были опубликованы первые нормативные документы (ГОСТ Р, СП), регулирующие информационное моделирование в строительстве, требования к эксплуатационной документации, принципы создания библиотек зданий и объектов, положения по разработке стандартов, структура управления проектной информацией и прочее. Нормативная база продолжает углубляться и расширяться. С 1 марта 2018 года действительными является три нормативных документа информационного моделирования в строительстве:

1. СП 328.1325800.2017. Правила описания компонентов информационной модели.

2. СП 331.1325800.2017. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах.

3. СП 333.1235800.2047. Правила оформления информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

В 2018 году начата разработка базовых ключевых стандартов BIM «Организация информации о строительных работах. Информационный менеджмент с применением информационного моделирования» это:

1. ГОСТ Р. Часть 1. Основные принципы и понятия.

2. ГОСТ Р. Часть 2. Стадия создания активов [8].

Одними из наиболее важных пунктов разработки стандартов BIM-технологий в строительной отрасли являются:

- эксплуатация (использование объекта) – являющаяся самым длительным этапом жизненного цикла здания или сооружения (от 10 до 50 и более лет)

- расходы на использование и содержание здания, которые в несколько раз превышают капитальные затраты на строительство.

Выше обозначенные нормативные документы аналогичны международным стандартам ISO 19650 «Организация и перевод в электронный вид информации о зданиях и объектах гражданского строительства, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling, BIM) – Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий»:

1. ISO 19650-1. Часть 1. Концепции и принципы.

2. ISO 19650-2. Часть 2. Этап сдачи объектов, опубликованы в 2018 году.

В начале 2020 года планируется опубликовать еще три международных стандарта BIM.

3. ISO 19650-3. Часть 3. Операционная фаза активов.

4. ISO 19650-4. Часть 4. Обмен информацией.

5. ISO 19650-5. Часть 5. Спецификация для моделирования информации о безопасности в целях безопасности, построенных на цифровой основе средах и управления интеллектуальными активами.

Требует решения вопрос целесообразности применения информационных моделей не только к новым проектам, созданным до возведения здания или сооружения, но и к возведенным объектам недвижимости: их реконструкции и эксплуатации.

Рассмотрим основные возможности BIM, позволяющие оптимизировать данные процессы:

1. Возможность моделирования изменений в конструкциях здания.
2. Создание проектной документации.
3. Проектирование переоборудования и переоснащения здания или сооружения инженерным оборудованием, изменение его параметров и оценка пригодности и полезности для конкретных условий.
4. Прогнозирование эксплуатационных качеств объекта.
5. Формирование смет.
6. Наблюдение за текущим состоянием здания для проведения современных производственных, оперативных работ по текущему и капитальному ремонту.
7. Управление возведением здания.
8. Эксплуатация существующих объектов: экономическая и техническая.
9. Демонтаж, реконструкция здания и другие процессы [5, 6].

Модель хранит данные обо всем необходимом оборудовании и результатах проверки здания. Кроме того, в случаях возможных повреждений или аварий параметры труднодоступных, опасных частей элементов здания или сооружения также можно получить из информационной модели здания. Следовательно, эта модель нуждается в постоянной, своевременной актуализации, внесении новой дополнительной информации. Чем более исчерпывающей будет информация об известных свойствах объектов модели, тем больше будет в ней заложено потенциально допустимых возможностей использования. Также достаточная полнота информации позволяет адаптировать процесс использования модели узконаправленными специалистами. Наполнение объекта деталями повышает уровень детализации модели (Level of detail – LOD), который определяется исходя из целей применения сформированного объекта.

Использование информационной схемы здания, а не фактического паспорта объекта позволяет хранить ее в электронном виде, осуществлять моментальный быстрый поиск и рассмотрение информации. Как результат, степень амортизации здания, можно определить фактически и достоверно. Проект необходимого ремонта, выполненный по модели, является точным, доступным для контроля, экономически обоснованным, со сформированным графиком работ [7, 8].

В России эта технология информационного проектирования только набирает ход. К примеру, применение информационного проектирования было применено при строительстве АЭС. Общая стоимость объекта сократилась на 2 млрд рублей, большую часть этой суммы удалось сохранить благодаря сжатию сроков исполнения, а остальное – за счёт совершенствования рабочего процесса. Застройщики российских строительных фирм проанализировали практичность BIM-проектировщиков. Но так как стоимость программ велика, они не спешат переходить на них.

Итак, для успешного развития отрасли информационного проектирования необходима поддержка государства путем выделения денежных средств. Также существует перспектива создания новых рабочих мест для специалистов высокого уровня квалификации во многих областях профессиональной деятельности, например: архитектура, инженерные системы, расчет конструктивных элементов, экспертиза проектов, формирование инфраструктуры.

Застройщики делают акцент на использовании BIM-технологий, которые предусматривают сбор и комплексную, совокупную обработку всей поступающей информации в процессе проектирования архитектурно-конструкторской, инновационной, технической, экономической, финансовой и иной информации о здании или сооружении, которое анализируется как нераздельный целостный объект. В случае изменения одного из параметров поступающей информации, трехмерная модель здания связывается с базой данных и автоматически изменяет связанные с ним параметры и объекты, вплоть до чертежей, календарного графика, уточнений, спецификаций и т. д. Таким образом, внедрение современных BIM-проектов визуализирует строительный объект и принимает в расчет как временные, так и материальные затраты, которые нужны для возведения, сопровождения и сноса/реконструкции объекта.

Основным результатом использования BIM-технологий является экономия затрат (как стоимостных, так и временных).

Совершенствование современных цифровых технологий управления инвестиционно-строительными проектами и формирование оптимальных автоматизированных систем для принятия эффективных управленческих решений являются важными условиями развития сектора строительной инфраструктуры народного хозяйства [9, 10].

Недостаточность содержания пакета нормативных документов, заинтересованности заказчиков и подрядчиков, высокая стоимость внедрения, отсутствие знаний применения тормозят процесс внедрения рассмотренной технологии. Важно начать внедрять BIM-модели не только на стадии проектирования, но и на других стадиях жизненного цикла строительной продукции [11].

«В свете конкурентной борьбы применение информационных моделей зданий и сооружений (BIM) может значительно повысить производительность труда, улучшить качество, сократить стоимость эксплуатации и сроки строительства, даст возможность в режиме реального времени осуществлять контроль на строительной площадке. Использование моделей облегчит процесс проектирования на всех его рабочих этапах, обеспечивая тщательный анализ и контроль» [12].

Список литературы

1. *Талапов В. В.* Внедрение BIM: консерватизм и здравый смысл // isicad. Ваше окно в мир САПР. URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14060.
2. *Дронов Д. С., Киметова Н. Р., Ткаченко В. П.* Проблемы внедрения BIM-технологий в России // Синергия наук. 2017. №10. С. 529–549
3. *Ерофеев П. С., Манухов В. Ф., Карпушин С. Н.* Применение технологии BIM в архитектурном учебном проектировании зданий и сооружений // Вестник Мордовского университета. 2015. Т. 25. № 1.
4. *Петров К. С., Кузьмина В. А., Федорова К. В.* Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) // Инженерный вестник Дона. 2017. № 2.
5. *Зильберова И. Ю.* Проблемы Инженерной подготовки строительного производства и разработки организационно-технологической документации с использованием информационно-вычислительных систем // Инженерный вестник. 2012. № 4.
6. BIM стандартизация // BIM2. URL: <http://bim2b.ru/optimiziruem/bim-standartizaciya/>.
7. *Петров К. С., Панасенко М. В., Бойко Е. А.* Проблемы внедрения BIM-технологий на предприятиях строительной отрасли / Строительство и архитектура-2017: Материалы Международной научно-практической конференции. ДГТУ. 2017. С. 135–137.
8. *Петров К. С., Артюх А. О., Батюков И. С., Демченко Е. В.* BIM Технологии: как строительная индустрия становится «умнее» // БСТ – Бюллетень строительной техники. 2018. № 7. С. 57.
9. *Кравченко Т. В.* BIM-технологии в управлении строительными проектами // Молодой ученый. 2019. № 3. С. 176–179.
10. *Гуцина Ю. В., Николенко Н. С.* Современные аспекты использования BIM-технологий в управлении строительными проектами // Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса «Лучшая научно-инновационная работа 2019». МЦНП «Новая наука». 2019. С. 44–47.
11. *Абрамян С. Г., Котляревская А. О., Оганесян О. В., Бурлаченко А. О., Дикмеджян А. А.* Проблемы внедрения BIM-технологий в строительном секторе: Обзор научных публикаций // Инженерный вестник Дона. 2019. № 9. URL: http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_40__8_Abramian.pdf_e32adf643d.pdf.
12. *Волков А. А., Тускаева З. Р., Албегов З. В.* Создание эффективного метода строительного контроля на основе аппаратно-цифровой платформы / Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы – 2019 / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Москва, 25 ноября 2019 г.). М.: Изд-во МИСИ–МГСУ, 2019. С. 100–103.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ

Тускаева З. Р.¹, канд. эконом. наук, доцент, *tuskaevazalina@yandex.ru*

Каряев С. Б.¹, магистрант, *karyaev.1995@mail.ru*

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается сетевая модель строительства зданий и сооружений, ее основные параметры, этапы и способы оптимизации сетевого графика и календарного плана, а также общие рекомендации относительно того, как и в каком порядке следует разрабатывать и оптимизировать организационно-технологическую схему возведения зданий.

Ключевые слова: модель, сетевой график, строительство, критический путь, ресурсы, календарный план.

OPTIMIZATION OF THE ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF BUILDING CONSTRUCTION

Tuskaeva Z. R., Karyayev S. B.

Abstract. *This article discusses the network model of construction of buildings and structures, its main parameters. Stages and ways to optimize the network schedule and calendar plan, as well as General recommendations on how and in what order to develop and optimize the organizational and technological scheme for the construction of buildings.*

Keywords: *model, network schedule, construction, critical path, resources, calendar plan.*

В организации и управлении строительным производством используются различные модели. Особую актуальность модели приобрели в связи с расширением применения электронно-вычислительной машины в календарном планировании строительства.

Сетевая модель – это ориентированный граф, отображающий совокупность каких-либо процессов и взаимосвязей между этими процессами, выполнение которых необходимо для достижения определенной цели. Сетевые модели используются в различных областях человеческой деятельности, поэтому и процессы, отраженные в сетевой модели, могут быть разными. Сетевая модель может отображать комплекс процессов по созданию новых жилых комплексов, новой подводной лодки. Сетевую модель с рассчитанными параметрами называют сетевым графиком. Сетевым графиком состоит из работы, события и пути [1, с. 135].

Работы и события сетевой модели обладают временными параметрами, знание которых необходимо в процессе планирования и в ходе управления строительством. По всем основным параметрам рассчитывается сетевой график. После расчета необходимо проверить, согласуются ли рассчитанные параметры с теми ограничениями, которые имеются у строительной организации.

Следует выяснить, не превышает ли продолжительность критического пути срока сдачи объекта, который установлен в договоре с заказчиком.

Нужно определить, выполнимы ли параметры сетевого графика при тех людских, материально-технических и финансовых ресурсах, которыми располагает строительная компания.

Процесс улучшения сетевого графика и приведения его параметров в соответствие с заданными или имеющимися ограничениями называют оптимизацией сетевого графика.

Оптимизация производится в два этапа: по времени (первый этап), по ресурсам (второй этап).

Если критический путь будет больше договорных сроков, предусмотренных договором с заказчиком, то необходимо уменьшить продолжительность критического пути, иными словами, оптимизировать сетевой график по времени. Следует стремиться к тому, чтобы сокращение продолжительности критического пути потребовало минимального количества дополнительных ресурсов или вовсе не потребовало их. Для этого оптимизацию проводят поэтапно: сначала применяют способы оптимизации, которые позволяют сократить продолжительность критического пути без привлечения дополнительных ресурсов, и если так не удастся решить задачу до конца, то прибегают к способам, требующим дополнительных ресурсов [1, с. 166].

Способ внесения изменений в структуру сетевой модели заключается в том, что анализируется организационно-технологическая последовательность выполнения критических работ с целью выявления возможностей большего совмещения их выполнения по времени (рис. 1).

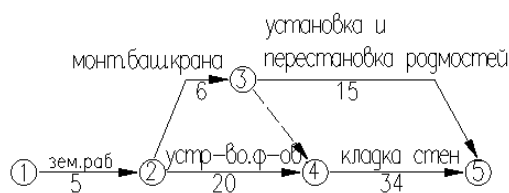


Рис. 1. Сетевая модель до оптимизации

Критический путь в данном случае равен 59 дням, если нам необходимо выполнить все работы за 50 дней, то необходимо сделать оптимизацию. Это возможно произвести, если кирпичную кладку стен начать после устройства половины фундаментов, разбив подземную часть на 2 захватки. При этом критический путь становится равным 49 дням, на один 1 меньше условно заданного срока.

Сетевая модель после оптимизации показана на рисунке 2.

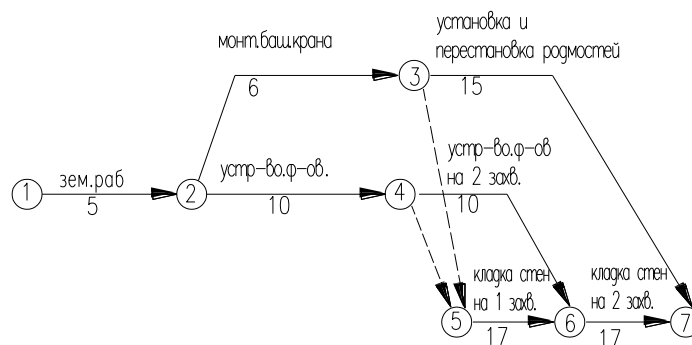


Рис. 2. Сетевая модель после оптимизации

При способе внутреннего перераспределения ресурсов, часть трудовых ресурсов и техники снимается с не критических работ и перебрасывается на критические. В результате продолжительность критических работ сокращается, а не критических увеличивается. Рабочие, перебрасываемые на критические работы, должны иметь ту квалификацию, которая необходима для выполнения этих работ.

Пример сетевого графика по способу внутреннего распределения показан на рисунке 3.

Допустим заданный срок окончания работ 57 дней, критический путь равен 69 дням, наибольшая продолжительность – 48 дней – имеет работа 3–5. Шесть рабочих должны выполнить работу за 48 дней. По графику видно, что параллельно этой работе должна выполняться работа 4–5, которая имеет значительный резерв времени, поэтому можно часть каменщиков снять с этой работы и перенаправить на работу 3–5. Тогда на работе 4–5 останутся 2 каменщика, а на работе 3–5 станет 8 рабочих. Продолжительность работы 4–5 увеличится в

два раза и станет равной 20 дням, а продолжительность работы 3–5 уменьшится и станет равной 36 дням. Продолжительность критического пути станет равной 57 дням, это на 1 день меньше заданного срока.

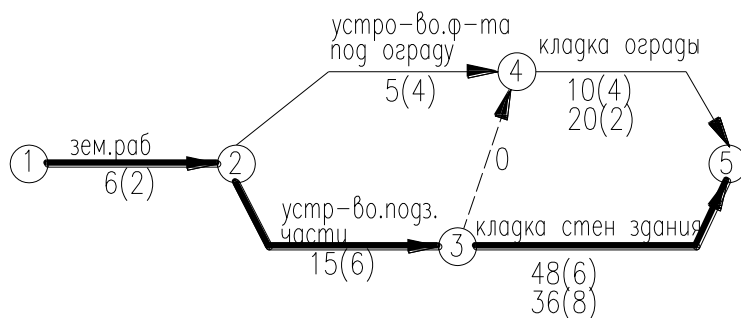


Рис. 3. График внутреннего перераспределения ресурсов

Привлечение дополнительных ресурсов вызывает определенные трудности, так как их привлечение вызывает удорожание работ, и не так просто изыскать дополнительные ресурсы. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы процесс сокращения продолжительности критических работ этим способом был менее трудоемким и с минимальным удорожанием [1, с. 169]. Привлечение дополнительных ресурсов показано на рисунке 4. Продолжительность критического пути в данном случае равна 66 дням, производим оптимизацию за счет привлечения дополнительных рабочих. Если в критической работе 7–8 увеличить количество рабочих до 16, то это приведет к сокращению продолжительности работ на 11 дней (было $300 : 10 = 30$ дней, стало $300 : 16 = 19$ дней).

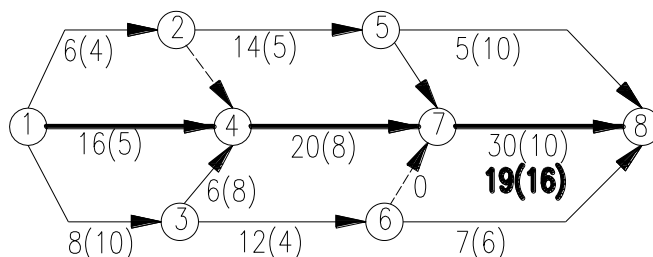


Рис. 4. Привлечение дополнительных ресурсов

Приведение сроков выполнения работ в соответствие с имеющимися ограничениями по ресурсам называют оптимизацией сетевого графика по ресурсам [1, с. 170].

Все ресурсы подразделяются на два типа: возобновляемые и невозобновляемые. Возобновляемые ресурсы считаются потерянными, если в течение некоторого времени не используются, в то же время в качестве ресурсов они сохраняются независимо от того, использовались они или нет. Невозобновляемые – это такие ресурсы, которые не возобновляются, если они хотя бы однажды были использованы по назначению [2, с. 100].

Ресурсные задачи являются сложными и решаются на электронно-вычислительной машине. Поэтому требуются математически строго построенные алгоритмы, позволяющие решать их на ЭВМ [3, с. 15].

Разработка сетевого графика имеет свои особенности. Прежде всего, определяются степень детализации графика в зависимости от его назначения. Если график предназначается на строительную площадку, то он разрабатывается детально, чтобы в нем была отображены работы всех бригад, которые будут участвовать в строительстве. Если график разрабатывается в составе проекта организации строительства, то он строится более укрупненно, отображая работу организаций – будущих участников строительства. В зависимости от степени детализации работ весь процесс строительства расчленяется на отдельные строительные-монтажные

процессы. Затем здание или сооружение разбивается на захваты, определяются последовательность строительства объекта и составляется схема организационно-технологической его модели (рис. 5).

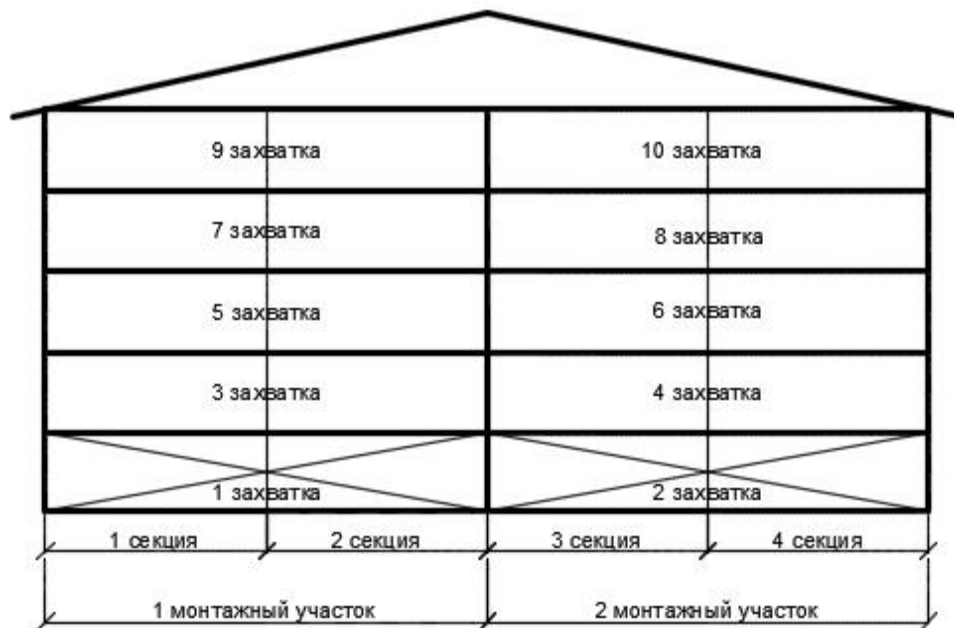


Рис. 5. Организационно-технологическая схема возведения здания

Составляется номенклатура работ сетевого графика, и определяются их объемы. Окончательно согласовываются сроки строительства с заказчиком. Разрабатывается первичная сетевая модель и производится ее упорядочение: уточняются зависимости между работами (рис. 6); исключаются лишние связи и события; стрелками придается более удобочитаемый, как правило, горизонтальный вид с направлением их слева направо; нумеруются (рис. 7), рассчитываются резервы времени (рис. 8).

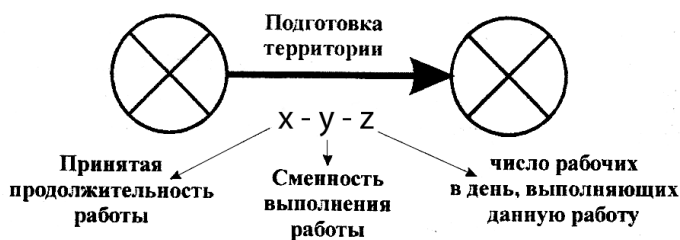


Рис. 6. Сетевая модель



Рис. 7. Рассчитываемые параметры сетевого графика

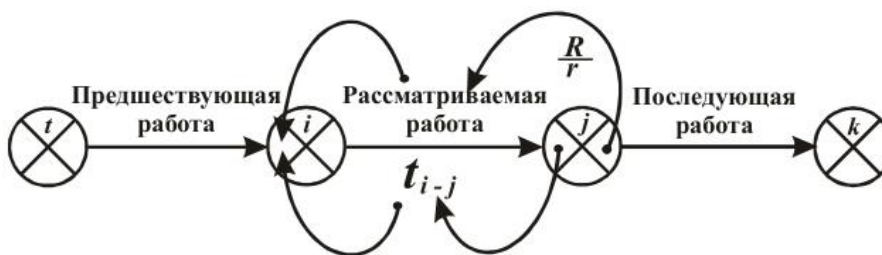


Рис. 8. Расчет резервов времени работ

Затем определяются трудоемкость работ в человеко-днях, требуемое количество число машино-смен и продолжительность работ в днях. Производится расчет сетевого графика. Если полученная в результате расчета продолжительность критического пути оказывается больше заданного срока строительства, то производится оптимизация сетевого графика по времени [4, с. 240].

При необходимости строится линейный график работ, на основе которого строятся графики потребности в рабочих и других ресурсах. Анализируется потребность в ресурсах по графикам и при необходимости производится оптимизация сетевого графика. В процессе оптимизации выявляется, требуются ли дополнительные ресурсы, в каком количестве и в какие сроки. Руководство строительной организации решает вопрос об объеме ресурсов, которые могут быть привлечены дополнительно. Если дальнейшая оптимизация покажет, что ресурсов не хватает, то необходимо изыскать дополнительные ресурсы или согласовать с заказчиком вопрос об изменении сроков строительства. С учетом этого сетевой график окончательно корректируется, и на его основе составляются графики поступления и расхода строительных материалов и изделий (табл. 1), графики потребности в рабочих (табл. 2), финансовых средствах, строительных машинах (табл. 3), а также графики движения. Далее сетевой график утверждается и передается на строительную площадку для организации строительного производства и контроля над его исполнением [5, с. 165].

Таблица 1

Фрагмент графика поступления на объект строительных материалов

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Ед. изм.	Кол-во материалов	График поступления по дням, неделям, месяцам
Фундаментные блоки	шт.	1088	26 апреля 2020 – 25 мая 2020
Гидроизоляция	м ²	858	14 мая 2020 – 29 мая 2020
Кирпич	1000 шт.	1003789	3 июня 2020 – 19 октября 2020
Раствор кладочный	м ³	578	4 июня 2020 – 19 октября 2020
Плиты перекрытия сборные ж/б	шт.	666	18 июня 2020 – 2 ноября 2020

Таблица 2

Фрагмент графика движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организаций)	Численность рабочих	График присутствия рабочих по дням, неделям, месяцам
Машинист 6 р.	2	16 апреля 2020 – 25 апреля 2020
Землекопы 3р.	7	26 апреля 2020 – 8 мая 2020
Монтажники	10	26 апреля 2020 – 25 мая 2020

Таблица 3

График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Марка	Кол-во	График работы машин по дням, неделям, месяцам
Башенный кран	КБ-100.3	2	26 апреля 2020 – 25 мая 2020
			4 июня 2020 – 19 октября 2020
			18 июня 2020 – 16 ноября 2020
Экскаватор	Э-504	1	16 апреля 2020 – 25 мая 2020

Календарный план производства работ (рис. 9) разрабатывается после расчета сетевого графика. Состоит из расчетной и графической части. Расчетная часть заполняется на

основании двух таблиц: карточки определителя работ сетевого графика и ведомости объемов работ.

Наименование работ	Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен в сутки	Число рабочих в день	Апрель																									
		Наименование и кол-во	Затраты, маш.-см.																													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Подготовка территории	260,1	—	—	10	1	22	[Горизонтальная линия с пунктиром от дня 1 до дня 22]																									
Рытье котлована	1 м/у	7,68	1 экскав.	3,55	4	1	1	[Горизонтальная линия с пунктиром на день 11]																								
	2 м/у	7,68	1 экскав.	3,55	4	1	1	[Горизонтальная линия с пунктиром от дня 15 до дня 17]																								

Рис. 9. Фрагмент календарного плана производства работ на объекте

При внесении в график каждой из работ необходимо исходить из раннего ее срока и продолжительности. Над каждой работой записывается количество людей, выполняющих ее. Резервы времени отмечаются пунктирной линией.

График движения рабочих (рис. 10) строится на основе календарного плана.

Для определения общего количества рабочих в сутки необходимо провести сечения на календарном плане по дням, когда начинаются и заканчиваются отдельные работы. Полученные данные откладываются на графике.

Потребность в рабочих оценивается с учетом коэффициента K_p , который равен отношению максимального количества рабочих к среднесуточному (N_{max}/N_{cp}). Среднее количество рабочих определяется делением суммарной трудоемкости на величину критического пути.

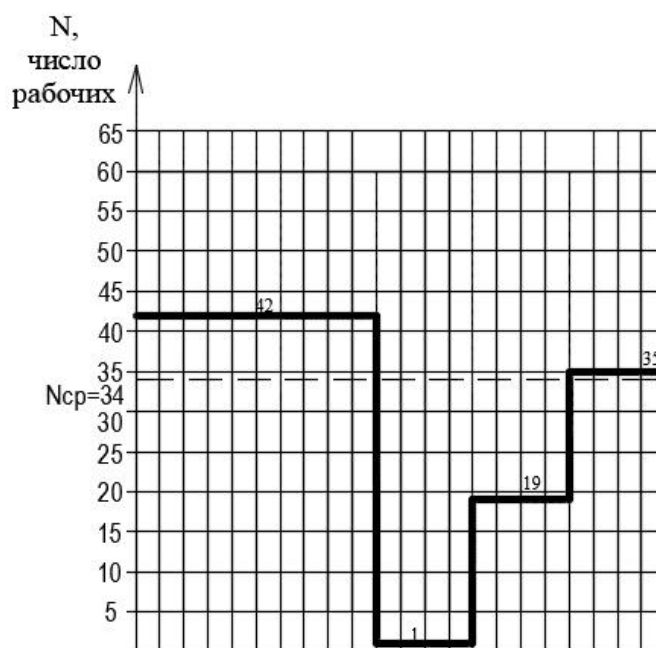


Рис. 10. Фрагмент графика движения рабочих

Рациональным считается вариант, когда $K_p = 1,5 \dots 1,7$, в противном случае нужно производить оптимизацию графика.

Оптимизацию производят за счет увеличения продолжительности не критических работ или изменения начала работ [5, с. 176].

После построения календарного плана строятся ресурсные графики.

Список литературы

1. *Хадонов З. М.* Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. М.: Издательство АСВ, 2010. 560 с.
2. Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы – 2019 [Электронный ресурс]: Сборник материалов Всероссийской научной конференции (Москва, 25 ноября 2019 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. Электрон. дан. и прогр. М.: Изд-во МИСИ–МГСУ, 2019. 580 с.
3. *Тускаева З. Р., Албегов З. В.* Новые технические средства в системе контроля и материально-технического обеспечения строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 13–19.
4. *Тускаева З. Р., Албегов З. В.* Построение системы мониторинга (операционного контроля) качества строительной продукции // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы [Электронный ресурс]: Сборник материалов семинара, проводимого в рамках VI Международной научной конференции «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании» (г. Москва, 14–16 ноября 2018 г.). М.: Изд-во МИСИ–МГСУ, 2018. С. 239–244.
5. *Сироткин Н. А., Олховиков С. Э.* Организация строительного производства: Учебное пособие. М.–Берлин: Директ-Медиа, 2015. 212 с.

УДК: 69.05

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К СТРОИТЕЛЬСТВУ

Тускаева З. Р.¹, канд. эконом. наук, доцент, *tuskaevazalina@yandex.ru*

Каряев С. Б.¹, магистрант, *karyaev.1995@mail.ru*

Тагиров Т. А.², студент

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

²*Московский государственный строительный университет, Москва, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается организационно-техническая подготовка к строительству, а именно три ее основных этапа: общая организационно-техническая подготовка, подготовка объекта к строительству и подготовка к строительно-монтажным работам. Дан четкий порядок подготовительных работ.

Ключевые слова: строительство, подготовка, объект, договор, строительное производство.

ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL PREPARATION FOR CONSTRUCTION

Tuskaeva Z. R., Karyaev S. B., Tagirov T. A.

Abstract. *Organizational and technical preparation for construction is considered, namely its three main stages: General organizational and technical preparation, preparation of the object for construction and preparation for construction and installation works. A clear order of preparatory work is given.*

Keywords: *construction, training, facility, contract, construction and manufacturing.*

Чтобы начать возведение объекта, необходимо тщательно к этому подготовиться. От качества подготовки зависит успех будущего строительства, уровень его организации и технико-экономические показатели.

В нашей стране разработана единая система подготовки строительного производства, которая определяет комплекс взаимосвязанных подготовительных мероприятий организаци-

онного, технического и технологического характера, необходимых для нормального развертывания строительства [1, с. 72]

Единая система предусматривает осуществление подготовки к строительству в 3 этапа: 1 этап – выполнение общей организационно-технической подготовки, 2 этап – подготовка к строительству объекта, 3 – этап подготовка к производству отдельных видов строительно-монтажных работ. Рассмотрим эти этапы подробнее.

Этап общей организационно-технической подготовки начинается с возникновения инвестиционной идеи, инициатором которой могут быть выступать как юридические, так и физические лица. Их первой обязанностью является разработка бизнес-плана, где приводится соответствующее технико-экономическое обоснование будущего объекта. Бизнес-план отправляют инвесторам для ознакомления. После согласования и определения инвестиций, составляется ходатайство о намерениях, которое подается в местные органы власти. В нем излагаются задачи, решаемые в результате строительства объекта. После удовлетворения ходатайства и принятия решения о разрешении строительства инвесторы определяют заказчика. Заказчик решает вопросы, связанные с определением проектировщика. Впоследствии строительная компания, выигравшая торги, становится генподрядчиком и заключает договор с заказчиком, который передает ему проектную документацию, а также земельный участок для будущего строительства [2, с. 78].

Перед началом строительства нужно получить разрешение на производство строительно-монтажных работ в администрации местного самоуправления (АМС). На каждый объект выдается журнал производства работ, который необходимо заполнять ежедневно. В нем отражаются все выполненные работы за сутки, количество и качество использованных материалов, а также погодные условия.

После окончания строительства вместе с другими документами журнал передается заказчику.

Чтобы приступить ко второму этапу подготовки к строительству, линейным работникам нужно изучить проектно-сметную документацию и ППР [3, с. 240].

Подготовку к строительству иначе называют инженерной подготовкой. Подготовительный период занимает 10–20 % от общей продолжительности строительства.

Подготовительные работы делятся на два вида: 1) внеплощадочные подготовительные работы, к ним относятся работы по подготовке в целом района строительства (это подъездные дороги, временные административно-бытовые здания, сторожевые будки и т. д.);

2) внутриплощадочные подготовительные работы подготавливают строительную площадку к началу строительно-монтажных работ.

При необходимости расчищается строительная площадка от деревьев, срезают растительный слой грунта и складывают на отведенной площадке. Перед рытьем котлована устраивают обноску, на которую наносят оси. К внутриплощадочным подготовительным работам можно отнести и подготовку к зимнему периоду строительства [4, с. 101].

К завершающему этапу можно приступить после основательной подготовки. Целью этой подготовки является обеспечение нормальных условий для выполнения строительно-монтажных процессов, которые бы выполнялись на основе передовой технологии и наиболее рациональных форм организации труда [5, с. 207].

К началу выполнения строительно-монтажных работ должны быть установлены и подготовлены строительные машины. Рабочих необходимо обеспечить всем необходимым инвентарем и запасом материальных ресурсов [6, с. 85; 7, с. 4370].

Всего этого можно достичь путем параллельного выполнения многих мероприятий [8, с. 139].

Очевидно одно: что подготовительный этап строительства очень важен для успешного осуществления основного периода строительства. Для обеспечения качества этого периода инвестиционного процесса вопросы соответствующей организационно-технической подготовки приобретают первостепенное значение. Несоблюдение требований любого из рассмотренных этапов может привести к повышению сроков строительства и снижению его качества, что особенно недопустимо в условиях дефицита денежных средств.

Список литературы

1. *Хадонов З. М.* Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. М.: Издательство АСВ, 2010. 560 с.
2. *Дикман Л. Г.* Организация строительного производства. М.: АСВ, 2006. 608 с.
3. *Тускаева З. Р., Албегов З. В.* Построение системы мониторинга (операционного контроля) качества строительной продукции // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы. Сборник материалов семинара, проводимого в рамках VI международной научной конференции 2018 г. С. 239–244.
4. *Сироткин Н. А., Олховиков С. Э.* Организация строительного производства: Учебное пособие. М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. 212 с.
5. *Серов В. М., Нестерова Н. А.* Организация и управление в строительстве. М.: АCADEMIA, 2007. 427 с.
6. *Тускаева З. Р.* Проблемы и перспективы управления техническим потенциалом в сфере строительства // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. № 1 (7). С. 84–89.
7. *Tuskaeva Z. R.* Criteria for the building machinery units alternatives//International Journal of Applied Engineering Research. 2016. V. 11. №. 6. Pp. 4369–4376.
8. *Шарапова И. В., Тускаева З. Р.* Оценка эффективной эксплуатации основных фондов в строительстве // Вестник ТГТУ. 1999. Т. 5. № 1. С. 136–141.

УДК: 519.711

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Хасцаев Б. Д.¹, д-р техн. наук, профессор, *bordsamchas@rambler.ru*

Амбалов Р. Б.¹, старший преподаватель

Макиева Н. В.¹, старший преподаватель

Дзгоев Б. А.¹, аспирант

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Обосновывается актуальность использования информационных технологий для развития автоматизированных систем управления, используемых на производстве. Среди этих систем выделены интеллектуальные системы управления, для которых предложены принципы разработки информационного обеспечения. Обосновывается одно из перспективных направлений развития информационных технологий, предусматривающее применение искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: информационные технологии, интеллектуальные системы управления, информационное обеспечение, база знаний, информационные модули.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT FOR INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS

Khastsaev B. Dz., Ambalov R. B., Makieva N. V., Dzgoev B. A.

Abstract. *The paper considers the relevance of information technology for the development of automated control systems used in production. Among these systems, intelligent control systems are identified, for which the principles of developing information support are proposed. One of the promising directions of the development of information technologies, providing for the use of artificial neural networks, is substantiated.*

Keywords: *information technology, intelligent control systems, information support, knowledge base, information modules.*

Введение

Известно, что информационные технологии (ИТ) являются важной основой для решения как прикладных научных и производственных задач, так и задач в социальной и экономической сферах деятельности человека. На современном этапе необходимость автоматизированной обработки большого объема данных при сокращении временных и трудовых ресурсов предъявляет высокие требования к ИТ и одновременно существенно повышает уровень внедрения ИТ во многие сферы. Поэтому многие ученые уделяют большое внимание развитию как ИТ, так и информационному обеспечению (ИО).

Таким образом, современные ИТ играют важную роль в жизни человека. Особо значимы они и для развития техники нового поколения и определяют собой технический прогресс. При этом перспективные ИТ являются основой для решения таких существенных задач, как:

- разработка интеллектуальных АСУ ТП для промышленности;
- создание интеллектуальных АСУ (ИАСУ) подвижными объектами и транспортными средствами наземного, подводного и воздушного назначения;
- разработка средств и методов управления интеллектуальными роботами и робототехническими системами различного назначения;
- реализация специализированных блоков и узлов для ИАСУ [1–4].

Успешное решение выделенных задач во многом зависит от современных тенденций развития ИТ. Как показывает анализ публикаций,

- существующие ИТ не обеспечивают требуемого качества управления при наличии влияющих на объекты управления неопределенностей;
- возникает большая необходимость научных работ, посвященных объединению фундаментальной теоретической базы по теории управления с современными методами и технологиями обработки знаний; есть предпосылки для широкого использования нейросетевых структур, нечетких контроллеров, специально ориентированных на поддержку интеллектуальных ИТ по обработке информации и т. д.

Все вышесказанное подтверждает актуальность настоящей работы, посвященной развитию ИТ для такого важного класса систем, как интеллектуальные системы управления (ИСУ), и предусматривающей широкое привлечение методов и технологий искусственного интеллекта в сферу ИТ.

Формализация задачи разработки информационного обеспечения для ИСУ

Под информационными технологиями в предлагаемой работе понимаются вопросы обработки информации в технических приборах и системах, а под информационным обеспечением (ИО) – не только сбор первичной информации, формирование баз знаний и данных, распределение и передача данных внутри системы, но и информационная поддержка информационных технологий.

Отсюда следует, что развитие всех видов технических систем, включая АСУ ТП, ИСУ и т. д., возможно только на основе развития ИТ и ИО. Их развитие особо важно в настоящее время. Как следует из [3], за последние два десятилетия достигнуто многое:

- разработаны фундаментальные основы теории ИСУ;
- подтверждены явные достоинства интеллектуальных технологий управления;
- созданы опытные образцы ИСУ сложными динамическими объектами и т. д.

Вместе с тем, несмотря на достижения в области ИТ и теории создания ИСУ, число задач в области развития ИТ не только не уменьшается, а растет, что связано с большой востребованностью ИСУ, широкой сферой их применения и пр. Анализ литературы показывает, что современные тенденции развития ИТ определяются исследованиями в области решения таких проблем, как [3]:

- оценка особенностей различных ИСУ и разработка перспективных методов обработки информации в этих системах;

- развитие теоретических основ интеллектуального управления;
- разработка новых правил формирования знаний в ИСУ различного применения;
- совершенствование искусственных нейронных сетей (ИНС), элементов с нечеткой логикой и оптимизация их применения в ИСУ;
- разработка новых методов и алгоритмов самообучения ИНС и т. д.

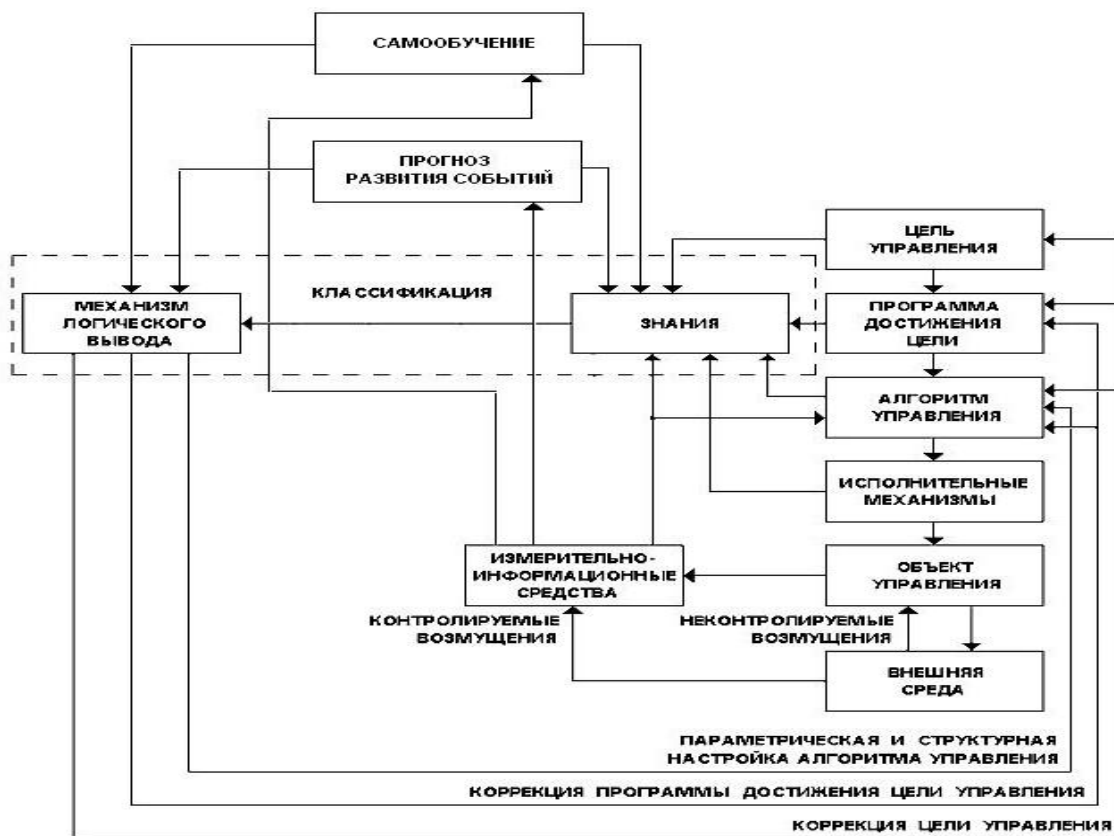
Из этих проблем в предлагаемой работе рассматривается первая на уровне анализа структурной схемы ИСУ и разработки для нее структуры ИО. С этой целью на рисунке приведена обобщенная концептуальная структура ИСУ [3], на основании которой рассматривается структура ИО для ИСУ с использованием алгоритма, обеспечивающего систематизацию процесса проектирования ИО.

Алгоритм разработки ИО для ИСУ

Алгоритм разработки ИО для ИСУ представляет собой перечень процедур, выполнение которых приводит к достижению цели проектирования. Одновременно алгоритм предусматривает строгую последовательность выполнения этих процедур. Обозначив процедуры шагами алгоритм разработки ИО для ИСУ можно описать следующим образом:

Шаг 1. Выбор обобщенной структуры ИСУ.

Для примера в работе выбрана обобщенная структура ИСУ, показанная на рисунке.



Обобщенная структура интеллектуальной системы управления

Шаг 2. Разделение структуры ИСУ на подсистемы с учетом выполняемых функций в составе системы управления.

В представленном на рисунке примере ИСУ структура системы разделяется на три подсистемы, представляющие собой три иерархические составляющие структурной схемы ИСУ. В первую подсистему (подсистему 1) включены измерительно-информационные средства и блоки, связанные с объектом управления и внешней средой. Во вторую подсистему

(подсистему 2) объединены блоки, выполняющие функции: формулировка логического вывода, формирование знаний, выбор цели управления, определение программы достижения цели, разработка алгоритма управления, формирование команд, подаваемых на исполнительные механизмы. Третью подсистему (подсистему 3) составляют такие блоки, как: «Прогноз развития событий», «Самообучение».

Шаг 3. Разделение структур подсистем ИСУ на более мелкие функциональные структурные единицы (модули) с учетом выполняемых ими функций.

Шаг 4. Разработка ИО для каждой структурной единицы подсистемы 1.

Структурными единицами подсистемы 1 могут служить датчики физических величин, измерительные цепи, усилители аналоговых и цифровых сигналов, АЦП, вторичные источники питания, поэтому структурные единицы ИО подсистемы 1 определяются соответственно указанными узлами. К слову, в информационном модуле «Датчики» должна содержаться информация о типах датчиков, об измеряемых ими физических величинах, о характеристиках датчиков и пр. В то же время в информационном модуле «Измерительные цепи» должна содержаться полная информация о существующих измерительных цепях с рекомендациями их применения и пр.

Шаг 5. Разработка ИО для подсистемы 1.

Данный шаг предусматривает объединение всех информационных модулей в единое информационное пространство подсистемы 1 при сохранении автономности структурных единиц ИО.

Шаг 6. Разработка ИО для каждой структурной единицы подсистемы 2.

Для выбранного примера несложно определить, что ИО подсистемы 2 должно состоять из информационных модулей: «Формулировка логического вывода», «Формирование знаний», «Выбор цели управления», «Определение программы достижения цели», «Разработка алгоритма управления», «Формирование команд, подаваемых на исполнительные механизмы».

Шаг 7. Разработка ИО для подсистемы 2.

Шаг предусматривает разработку, к примеру, правил логического вывода, формирования знаний, выбор цели управления и пр., а также объединение всех информационных модулей подсистемы 2 в единое информационное пространство при сохранении автономности структурных единиц ИО.

Шаг 8. Разработка ИО для каждой структурной единицы подсистемы 3.

Шаг предусматривает проектирование информационных модулей: «Прогноз развития событий» и «Самообучение».

Шаг 9. Разработка ИО для подсистемы 3.

Шаг предусматривает объединение информационных модулей подсистемы 3 в общее информационное пространство при сохранении автономности структурных единиц ИО.

Шаг 10. Разработка информационных связей между подсистемами структурной схемы ИСУ.

Шаг 11. Разработка ИО для ИСУ.

Шаг 12. Анализ методов и технологий искусственного интеллекта и выбор наиболее перспективных методов или сочетания этих методов для решения задачи по развитию ИО и ИТ.

Шаг 13. Корректировка ИО каждой структурной единицы подсистемы с учетом пункта 11 и всей подсистемы.

Шаг 14. Корректировка информационных связей между подсистемами структурной схемы ИСУ.

Шаг 15. Корректировка ИО для ИСУ.

Предлагаемый алгоритм основан на необходимости специального исследования и решения на каждом структурном уровне целого комплекса задач, определяющих состав и оптимальные объемы знаний, выбор формы представления знаний, способы их формирования и т. д.

Понятно, что на решение указанных задач в значительной степени будет влиять появление новых программных продуктов и технических модулей (нейросетевых, нечетких контроллеров и пр.) специально ориентированных на поддержку интеллектуальных технологий обработки информации и управления [5].

Выводы по работе

Предложенный в работе подход к проектированию ИО для ИСУ предусматривает многоуровневую и многомодульную структуру ИО для ИСУ. Все структурные единицы, входящие в состав ОИ для ИСУ, предназначены для решения важных задач. К числу этих задач, в первую очередь, относится обеспечение:

- автоматической подстройки к изменению параметров системы и объекта управления;
- высокой адаптивности к внешним возмущающим воздействиям;
- сохранения работоспособности в условиях неопределенности;
- прогнозирования возможного развития событий;
- организации режимов самообучения, информационной поддержки развитого человеко-машинного интерфейса и т. д.

Рассмотренная структуризация информационного обеспечения, по мнению авторов работы, представляет значимую платформу для повышения эффективности ИО, а значит, для улучшения показателей эффективности функционирования ИСУ.

Важнейшим современным перспективным направлением развития ИТ для ИСУ является внедрение в ИТ сочетания различных видов искусственного интеллекта, к примеру, объединение экспертных систем с искусственными нейронными сетями или сочетание нечеткой логики с искусственными нейронными сетями и т. д. Иначе говоря, нужно широкое привлечение методов и технологий искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Информационные технологии [электронный ресурс]. URL: <http://novtex.ru/IT/arhiv2009.htm>).
2. Лебедев О. А., Макаров Т. Н., Соболева Ю. П., Дрогавцева Е. В. Состояние и перспективы развития рынка информационных технологий в России. 2015.
3. Лохин В. М., Романов М. П. Интеллектуальные системы управления – перспективная платформа для создания техники нового поколения [электронный ресурс]. URL: <http://collegemosenergo.ru/sovremennoe-sostoyanie-informatsionnyih-tehnologiy-v-rossii/>.
4. Современное состояние и перспективы развития информационного общества [электронный ресурс]. URL: <http://kis.gov.spb.ru/>.
5. Комашинский В. И., Смирнов Д. А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. М.: Горячая линия, 2003. 94 с.

УДК: 536.24

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ РЕКУПЕРАЦИИ НАГРЕТОГО ВОЗДУХА

Рутковский А. Л.¹, д-р техн. наук, профессор
Зароченцев В. М.¹, канд. техн. наук, доцент, vlazarm@gmail.com
Бахтеев Э. М.¹, аспирант, bakhteev.em@yandex.com
Болотаева И. И.¹, канд. техн. наук, доцент, iibolotaeva@mail.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Описаны методы исследования и моделирования процессов теплопередачи при рекуперации нагретого воздуха в стационарных условиях. Составлено математическое описание системы, приведены статические и динамические решения разработанной модели с применением пакета программ MathCAD.

Ключевые слова: моделирование теплотехнических процессов, рекуперация, сглаженный зональный метод, статические и динамические режимы рекуперации воздуха.

SOME FEATURES OF MODELING THE HEAT EXCHANGE PROCESS DURING THE RECOVERY OF HEATED AIR

Rutkowski A. L., Zarochentsev V. M., Bakhteev E. M., Bolotayeva I. I.

***Abstract.** The article describes and studies the simulation of heat transfer during the recovery of heated air in stationary conditions. A mathematical description of this system is compiled. Static and dynamic solutions of the developed model are carried out using iterative root search algorithms in the MathCAD software package. The obtained solutions are presented in the form of equations.*

***Keywords:** simulation of heat engineering processes, recovery, smoothed zonal method, static and dynamic modes of the air recovery.*

Постановка задачи

Создание моделей теплотехнических процессов позволяет усовершенствовать средства разработки и проектирования промышленных аппаратов теплообмена и систем управления ими. Многие из теплотехнических аппаратов являются объектами с распределенными параметрами и характеризуются достаточно сложными процессами теплопередачи, сопровождающимися изменениями физических показателей теплоносителя, особенно в газовых средах [1]. Для решения задач такого типа используются методы статического и динамического моделирования.

Описание установки

Теплообменными аппаратами называются устройства, предназначенные для передачи теплоты от одной среды к другой. Разновидностью теплообменных аппаратов являются рекуперативные теплообменники, или рекуператоры [2].

В рекуператорах горячая и холодная среды с различными температурами текут в пространстве, разделенном стенкой. Теплообмен происходит за счет конвективной теплоотдачи, а если одна из сред является излучающим газом, то и за счет теплового излучения. Примером таких аппаратов являются парогенераторы, подогреватели, конденсаторы, выпарные аппараты и т. д. Режим работы таких аппаратов в основном стационарный.

Характер изменения температур рабочих сред по поверхности рекуперативного теплообменного аппарата зависит от схемы их движения.

Существуют аппараты и с более сложными схемами движения теплоносителя.

Расчет рекуператоров, работающих в стационарном режиме, ведется на основе уравнений теплового баланса и теплопередачи [3].

Изучение процесса теплопередачи и тепловой эффективности теплообменника проводится на моделирующей установке.

Установка включает кожух с входным и выходным патрубками и размещенными внутри теплообменными элементами; термопары, установленные во входном и выходном патрубках кожуха, а также на входе и выходе теплообменных элементов; расходомер холодного потока; автоматизированную систему управления, соединенную каналами связи с термопарами и расходомером. Установка дополнительно снабжена эмульгатором печи с входным каналом и установленным внутри электронагревателем [4].

Рабочий элемент установки – рекуператор типа «труба в трубе» – состоит из внутренней трубы $d_{\text{вн}}$ с толщиной стенки 1 мм, по которой движется греющий теплоноситель, и концентрично расположенной с ней наружной трубы с внутренним диаметром кожуха $d_{\text{ко}}$, где движется нагреваемый теплоноситель. В качестве теплоносителей используются воздух (газы) и вода. Диаметры внутренней и наружной труб, длина трубы, по которой подсчитывается поверхность теплообмена, изменяются в широких пределах [5].

В качестве моделируемого объекта была выбрана металлическая труба постоянного сечения, по которой с постоянной скоростью движется нагретый газ или воздух, в силу низ-

кой скорости движения поток будем считать ламинарным, а малое сечение трубы по отношению к ее длине, позволяет выбрать режим идеального вытеснения для математического описания процессов. В силу того, что процессы теплопередачи происходят между газовой средой и твердой металлической поверхностью, необходимо учитывать при моделировании изменение объемов газа [6], а высокая скорость распространения тепла в металле позволяет принять температуру металлических стенок, не зависящей от температуры проходящего внутри трубы газа.

Ранее была предложена модель расчета теплообменного аппарата итерационным численным методом [7]. Дальнейшее развитие численного моделирования описанных процессов позволило повысить точность расчета теплопередачи с применением сглаженного зонального метода [8].

Математическое описание

Моделирование статика рекуператора нагретого воздуха

Поток тепла воздуха в трубах в одной зоне описывается уравнением:

$$Q_F(T_F, T_{F0}, v_{F0}) := \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot v_{F0}}{R_A} - \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot v_{F0}}{R_A} \cdot \frac{T_F}{T_{F0}}, \quad (1)$$

где C_{AT} – теплоемкость одного моля воздуха при атмосферном давлении P_A ;
 v_{F0} – объемная скорость подачи теплоносителя на входе;
 R_A – универсальная газовая постоянная.

$$Q_F(T_F, T_{F0}, v_{F0}) = 169.859.$$

Конвективная теплопередача в одной зоне по трубе изнутри описывается уравнением:

$$Q_{FS}(T_F, T_S) := \alpha_{FS} \cdot \Delta Z_{FS}(T_F - T_S), \quad (2)$$

где α_{FS} – коэффициент конвективной теплопередачи между трубой и теплоносителем;
 $\Delta Z_{FS,i}$ – внутренняя поверхность теплообмена в трубе;
 T_F, T_S – температура поверхности трубы в одной зоне.

$$T_S := 400 \quad Q_{FS}(T_F, T_S) = 582.908.$$

Подставив выражения (1) и (2) в (3) получим итерационную формулу позволяющую рассчитать суммарный поток тепла воздуха $Q_{F\Sigma}$ в каждой зоне:

$$Q_{F\Sigma}(T_F, T_S, T_{F0}, v_{F0}) := Q_F(T_F, T_{F0}, v_{F0}) - Q_{FS}(T_F, T_S), \quad (3)$$

$$Q_{F\Sigma}(T_F, T_S, T_{F0}, v_{F0}) = -413.05.$$

Конвективная теплопередача в одной зоне по трубе снаружи имеет вид:

$$Q_{SA}(T_A, T_S) := \alpha_{SA} \cdot \Delta Z_{SA}(T_S - T_A), \quad (4)$$

$$T_A := 330 \quad Q_{SA}(T_A, T_S) = 90.72.$$

Теплопередача вдоль труб между зонами рассчитывается уравнением:

$$Q_{SS}(TS0, TS) := \frac{\lambda_{ST} \cdot \Delta Z_{SS}}{\Delta L_T} \cdot (TS - TS0). \quad (5)$$

$$TS0 := 350 Q_{SS}(TS0, TS) = 8.657.$$

Подставив уравнения (2), (4) и (5) в (6) получим дифференциальное уравнение в виде:

$$dT S dt(TF, TS, TA, TS0, TS1) := \frac{Q_{FS}(TF, TS) - Q_{SA}(TA, TS) + Q_{SS}(TS0, TS) + Q_{SS}(TS, TS1)}{\Delta m_S \cdot C_{ST}}, \quad (6)$$

$$TS1 := 450 dT S dt(TF, TS, TA, TS0, TS1) = 0.154.$$

Тепло потока воздуха в трубах в одной зоне:

$$Q_A(TA, TA0, vA0) := \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot vA0}{R_A} - \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot v(TA, TA0, vA0)}{R_A}. \quad (7)$$

$$TA0 := 320 vA0 := 4 Q_A(TA, TA0, vA0) = -3.185 \times 10^4.$$

Поток конвективно-диффузионного перемешивания в кожухе теплообменника описывается уравнением:

$$Q_{AA}(TA0, TA) := \frac{\gamma_{AT} \cdot \Delta Z_{AA}}{\Delta L_T} \cdot (TA - TA0), \quad (8)$$

$$Q_{AA}(TA0, TA) = 0.798,$$

$$dT A dt(TA, TS, TA0, TA1, vA0) := \begin{cases} q \leftarrow Q_A(TA, TA0, vA0) + Q_{SA}(TA, TS) \\ q \leftarrow q + Q_{AA}(TA0, TA) + Q_{AA}(TA, TA1), \\ q \leftarrow \frac{R_A \cdot TA}{C_{AT} \cdot P_A \cdot \Delta V_A} \cdot q \end{cases}$$

$$TA1 := 340 dT A dt(TA, TS, TA0, TA1, vA0) = -2.05 \times 10^3.$$

Особенности рекуперации в динамическом режиме

Тепло потока воздуха в трубах в одной зоне описывается уравнением:

$$Q_F(TF, TF0, vF0) := \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot vF0}{R_A} - \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot v(TF, TF0, vF0)}{R_A}, \quad (9)$$

$$Q_F(TF, TF0, vF0) = 1.699 \times 10^5.$$

Конвективная теплопередача в одной зоне в трубе изнутри:

$$Q_{FS}(TF, TS) := \alpha_{FS} \cdot \Delta Z_{FS} (TF - TS), \quad (10)$$

$$TS := 400 Q_{FS}(TF, TS) = 291.6,$$

$$dT F dt(TF, TS, TF0, vF0) := \frac{R_A \cdot TF}{C_{AT} \cdot P_A \cdot \Delta V_F} (Q_F(TF, TF0, vF0) - Q_{FS}(TF, TS)), \quad (11)$$

$$dT F dt(TF, TS, TF0, vF0) = 8.453 \times 10^4.$$

Конвективная теплопередача в одной зоне по трубе снаружи:

$$Q_{SA}(TA, TS) := \alpha_{SA} \cdot \Delta Z_{SA}(TS - TA), \quad (12)$$

$$TA := 330 Q_{SA}(TA, TS) = 90.72.$$

Теплопередача вдоль труб между зонами:

$$Q_{SS}(TS0, TS) := \frac{\lambda_{ST} \cdot \Delta Z_{SS}}{\Delta L_T} \cdot (TS - TS0), \quad (13)$$

$$TS0 := 350 Q_{SS}(TS0, TS) = 8.657.$$

$$dT S dt(TF, TS, TA, TS0, TS1) := \frac{Q_{FS}(TF, TS) - Q_{SA}(TA, TS) + Q_{SS}(TS0, TS) + Q_{SS}(TS, TS1)}{\Delta m_S \cdot C_{ST}}, \quad (14)$$

$$TS1 := 450 dT S dt(TF, TS, TA, TS0, TS1) = 0.066.$$

Тепло потока воздуха в трубах в одной зоне:

$$Q_A(TA, TA0, vA0) := \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot vA0}{R_A} - \frac{C_{AT} \cdot P_A \cdot v(TA, TA0, vA0)}{R_A}, \quad (15)$$

$$TA0 := 320 vA0 := 4 Q_A(TA, TA0, vA0) = -3.185 \times 10^4.$$

Поток конвективно-диффузионного перемешивания в кожухе теплообменника:

$$Q_{AA}(TA0, TA) := \frac{\gamma_{AT} \cdot \Delta Z_{AA}}{\Delta L_T} \cdot (TA - TA0), \quad (16)$$

$$Q_{AA}(TA0, TA) = 0.798,$$

$$dT A dt(TA, TS, TA0, TA1, vA0) := \begin{cases} q \leftarrow Q_A(TA, TA0, vA0) + Q_{SA}(TA, TS) \\ q \leftarrow q + Q_{AA}(TA0, TA) + Q_{AA}(TA, TA1), \\ q \leftarrow \frac{R_A \cdot TA}{C_{AT} \cdot P_A \cdot \Delta V_A} \cdot q \end{cases}$$

$$TA1 := 340 dT A dt(TA, TS, TA0, TA1, vA0) = -2.05 \times 10^3.$$

Выводы

В работе представлены модели теплообмена в статических и динамических режимах. Предложен сглаженный зональный метод расчета теплопередачи в стационарных условиях, основанный на усреднении температур в начальной и конечной зоне, позволяющий повысить точность моделирования.

Полученные результаты исследования могут быть использованы как студентами, так и научными сотрудниками для исследования процессов теплообмена, в области моделирования и оптимизации теплотехнических процессов.

Список литературы

1. Батунер Л. А., Позин М. Е. Математические методы в химической технике. Л.: Химия, 1971. 824 с.
2. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача: Учебник для технических специальностей высших учебных заведений. М.: Энергоиздат, 1981. 415 с.
3. Осипова В. А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена: учебное пособие. М.: Энергия, 1969. 392 с.

4. Пат. 2618454 РФ, МПК G09В 23/16. Лабораторная установка для исследования и моделирования теплообмена в теплоутилизационных аппаратах / Т. Е. Герасименко, В. М. Зароченцев, Е. И. Мешков (Россия). № 2016109724; заявл. 17.03.2016; опубл. 03.05.2017, Бюл. № 13, 17.03.2016 (Россия). 10 с.: ил.
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теплопередача» / Сост. В. А. Пашинский, М. Л. Левин, А. А. Антух. Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова. 2012. 52 с.
6. Дудников Е. Г. Построение математических моделей химико-технологических объектов / Е. Г. Дудников, В. С. Балакирев, В. Н. Кривосунов, А. М. Цирлин. Л.: Химия, 1970. 312 с.
7. Зароченцев В. М., Болотаева И. И., Ковалева М. А. Применение численных методов для автоматизированного расчета процесса рекуперации тепловой энергии воздуха // Технические науки – от теории к практике: Сборник статей по материалам ЛIII Международной научно-практической конференции. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015. № 12(48). С. 97–105.
8. Очков В. Ф. Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет. СПб.: БХВ-Петербург. 2014. 336 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ

УДК: 535.343.3

**ОБРАБОТКА СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ
РАСТВОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕСУРСОВ «MATLAB»**

Березов А. В.¹, ассистент, *berartvlad@mail.ru*

Туриев А. М.¹, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и астрономии, *rabjt@mail.ru*

¹*Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Представлены результаты математической обработки спектров поглощения многокомпонентных растворов органических красителей с применением пакета прикладных программ для технических расчетов MatLab. Показано, что в случае сложного раствора фталоцианинов металлов в органических растворителях можно идентифицировать тип центрального атома металла по результатам деконволюции графика исходного раствора.

Ключевые слова: спектры поглощения, MatLab, многокомпонентный раствор, деконволюция, органические растворители, фталоцианины.

***PROCESSING THE ABSORPTION SPECTRA OF MULTICOMPONENT SOLUTIONS
USING «MATLAB» RESOURCES***

Berezov A. V., Turiev A. M.

Abstract. *The paper presents the results of mathematical processing of the absorption spectra of multi-component solutions of organic dyes using the software package for technical calculations of MatLab. It is shown that in the case of a complex solution of metal phthalocyanines in organic solvents, it is possible to identify the type of the central metal atom according to the results of the decomposition of the graph of the initial solution.*

Keywords: *absorption spectra, MatLab, multicomponent solution, deconvolution, organic solvents, phthalocyanines.*

Для анализа состава сложных растворов широко используется спектральный анализ. Спектры органических молекул сами по себе сложные, а если в состав раствора входит несколько компонентов, то анализ спектров возможно провести при помощи деконволюции графика спектра поглощения исходного раствора. Спектры многокомпонентных растворов требуют тщательного разбора на составляющие компоненты для их идентификации по приведенным графикам из банка данных используемого спектрального прибора или литературы. Существуют приложения для обработки графиков и числовых массивов, позволяющие произвести деконволюцию таких сумм на составляющие. MatLab – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений – является перспективным [1, с. 4] из известных приложений как инструмент по деконволюции спектров [2, с. 25]. Метод использовался нами при исследовании фотолюминесценции тонких органических пленок [3, с. 226] и спектров комбинационного рассеяния света [4, с. 504].

В данной работе предлагается методика проведения анализа спектров многокомпонентных растворов с использованием возможностей пакета прикладных программ для тех-

нических расчетов MatLab. В качестве исследуемого раствора был выбран раствор из двух фталоцианинов металлов (0,5 + 0,5 мг) на основе органического растворителя диметилсульфоксида (ДМСО). Это бесцветный органический растворитель, прозрачный и в ультрафиолетовой части спектра до 255 нм. Спектры поглощения измерялись с помощью спектрофотометра СФ-2000 в спектральном диапазоне 200–1100 нм. Спектр растворителя вычитается из суммарного графика программой прибора. Регистрация ведется на диодную матрицу сразу всего спектра, что сокращает время записи до долей секунды. Режим накопления позволяет усреднять результаты до 15 измерений, уменьшая тем самым ошибку в 4 раза.

На рисунке (рис. 1а) приведен график спектра поглощения раствора фталоцианинов металлов в ДМСО, измеренная на СФ-2000 с шагом 0,1 нм и усредненная по серии из 15 спектров. На кривой спектра наблюдается более 12 точек экстремума с учетом сглаживающего фактора и заложенной точности эксперимента 0,5 %. Полученный график спектра поглощения раствора содержат в себе сумму отдельных спектров различных компонентов, входящих в раствор. На общей кривой определить точно положение максимумов поглощения (пиков), а также рассчитать корректно их количество затруднительно.

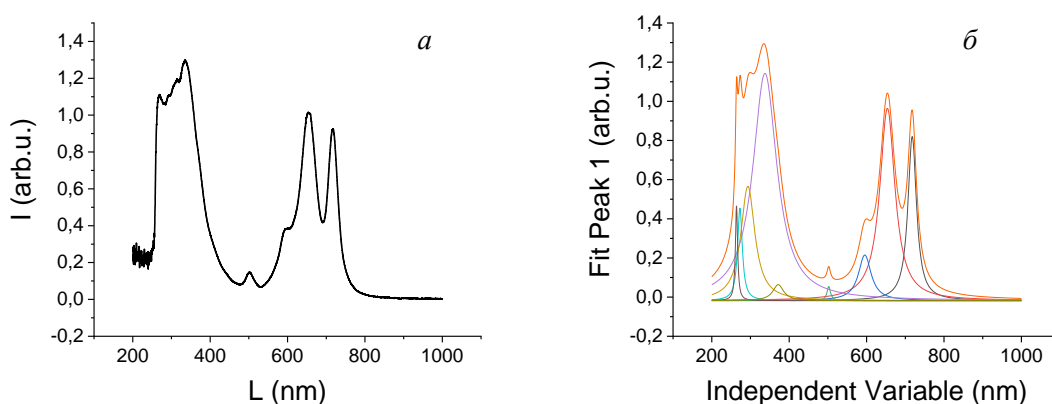


Рис. 1. Экспериментальный спектр поглощения (а) и разложение этого спектра на составляющие «лоренцианы» (б)

Разложение спектра поглощения на «лоренцианы», приведенное на рисунке (рис. 1б), позволяет более точно установить количество и положение пиков. Количество составляющих разложения выбирается на основе анализа известных параметров раствора с учетом числа точек экстремума исходного графика. На первом этапе были опробованы значения от 6 до 12 лоренцианов. Лучшее совпадение суммарной кривой и экспериментального графика показало разложение на 9 лоренцианов (рис. 1б).

Природа центрального атома определяет Q – полосу в спектре поглощения, которая расположена в видимой части спектра. По положению наиболее интенсивных пиков, спектры соответствуют фталоцианинам марганца и железа (рис. 2), согласно базам данных прибора СФ-2000.

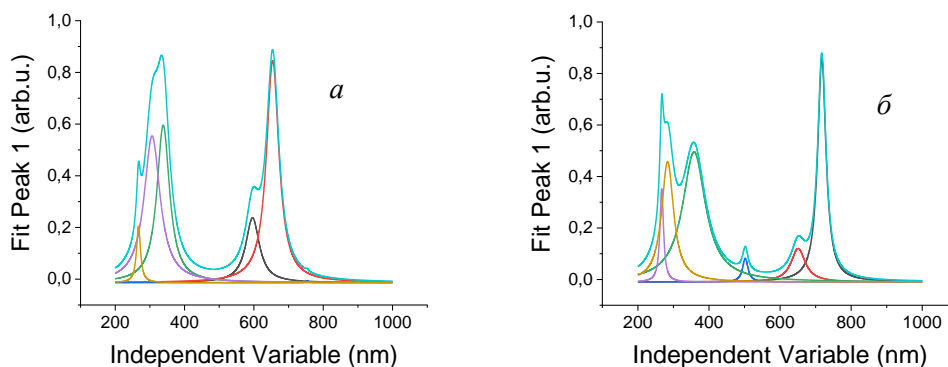


Рис. 2. Спектр поглощения для компонентов раствора, выделенных из общего графика FePc (а) и MnPc (б)

Сравнение экспериментального графика (рис. 3, кривая – 1) с суммой кривых 2 и 3 (рис. 3), показало хорошее совпадение между ними с максимальной ошибкой в отдельных участках спектра 4,2 %.

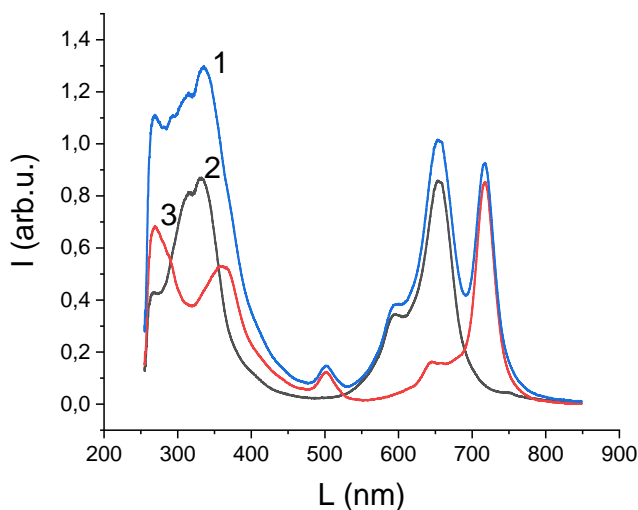


Рис. 3. Спектр поглощения исходного раствора (1), фталоцианина железа (2), фталоцианина марганца (3)

Для более детального анализа и уменьшения разницы между экспериментальным спектром и результатом деконволюции, необходимо разделить исходный график на части и провести эту процедуру с каждым участком отдельно. После этого участки можно сложить и представить в виде единого графика.

Работа выполнена в рамках проекта № 2019-220-07-8022 Минобрнауки РФ.

Список литературы

1. Кривцов О. А. Системы цифровой обработки сигналов. Томск, 2012. С. 75. https://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d51/s230105_d51_labs.pdf.
2. Березов А. В., Туриев А. М. Анализ спектров люминесценции и комбинационного рассеяния света средствами MATLAB и DELFI-7 // VII Международная научно-практическая конференция: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Владикавказ. Россия, 23–25 июня 2017 г. <https://смус15.рф/>.
3. Березов А. В., Каркусова О. Д., Туриев А. М. Фотолюминесценция пленок фталоцианинов металлов осажденных из растворов различных растворителей // В сборнике: Микро- и нанотехнологии в электронике // Материалы IX Международной научно-технической конференции. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т., 2017. С. 225–228. <http://mnte.kbsu.ru/files/book2017.pdf>.
4. Березов А. В. Исследование спектров комбинационного рассеяния света пленок фталоцианинов меди и марганца // XIV Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико-химия и технология неорганических материалов» (с международным участием). Москва ИМЕТ РАН, 2017. С. 504–505. http://files.imetran.ru/2017/dfmn/Sbornik_MolUch2017.pdf.

УДК: 004

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Шабанова С. А.¹, старший преподаватель, sevinc65@mail.ru

¹ *Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация. Описаны преимущества использования компьютерных программ на уроках физики. Приведены примеры различных физических опытов, четкие результаты, которые невозможно

получить без готовых компьютерных программ. Для нескольких задач были составлены программы на языке Бейсик.

Ключевые слова: физика, лаборатории, моделирование, компьютер, программное обеспечение, гармонический танец, плотность, прибор, астрономия, амплитуда.

USING A COMPUTER IN PHYSICS LESSONS

Shabanova S. A.

Abstract. *The article describes the advantages of using computer programs in physics lessons. Examples of various physical experiments that are impossible to obtain clear results without ready-made computer programs are given. For a number of tasks were designed programs in the language basic.*

Keywords: *physics, laboratories, modeling, computer, software, harmonic dance, density, device, astronomy, amplitude.*

Физика – это такая наука, в преподавании которой уместна поговорка «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Школьный курс физики включает в себя такие темы, овладение которыми невозможно без образного мышления и анализа. Например: «Молекулярная физика», «Электродинамика», «Ядерная физика», «Оптика» и другие.

В общем, в любом разделе физики можно столкнуться со сложностями восприятия. К сожалению, оснащение физических кабинетов не дает возможности проводить многие эксперименты (по объективным и субъективным причинам).

Изучение конструкции и эксплуатации различных устройств является неотъемлемой частью физики. Как правило, учитель демонстрирует свою модель или схему обучения при использовании какого-либо устройства и говорит о принципе его работы. Однако это не означает, что происходящие физические процессы полностью понятны студентам. Кроме того, события, которые происходят в мире, нельзя отследить из-за того что это происходит быстро. В этом случае на помощь учителям приходят информационные технологии.

Помимо моделирования событий, с помощью компьютера можно вмешиваться в процесс и изменять его параметры, что, в свою очередь, приводит к более точному и понятному изучению любого физического процесса.

Компьютерная лаборатория, предоставленная Филипом Харрисом (<http://www.Philipharris.Co.uk>), предназначена для измерения физических процессов, изучаемых с участием учащихся, таких как расстояние до объекта, параметры магнитного поля, напряженность звука, давление, температура и т. д. и позволяет обработать результаты и показать их графическую зависимость.

Например, при изучении атмосферного давления несколько учеников с датчиком давления поднимаются или опускаются в зависимости от того, где физический кабинет находится, затем возвращаются в кабинет, датчик подключается к компьютеру, файл считывается компьютером, график зависимости давлений от времени выходит на экран компьютера. После этой практики студентам не нужны какие-либо дальнейшие объяснения, то есть становится понятно, что увеличение или уменьшение давления зависит от высоты. Они видят это своими глазами. Или, например, при изучении закона свободного падения или гармонических колебаний, опять же датчик соединяется с компьютером и графики всех физических величин автоматически выходят на экран (рис. 1).

Посмотрим на другую программу, которая изучает шкалы различных устройств, используемых в физических лабораториях. Эта программа также является частью компьютерной лаборатории Филиппа Харриса (рис. 2). Студенту дается следующее задание:

Сначала взвесьте тело, затем поместите в посуду с жидкостью. Рассчитайте плотность тела ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Студент рассчитывает результат, используя калькулятор, который мы видим на экране. Таким образом, студенты не только участвуют в проведении физического эксперимента с

использованием современных методов и устройств, но и становятся свидетелями автоматической обработки результатов эксперимента.

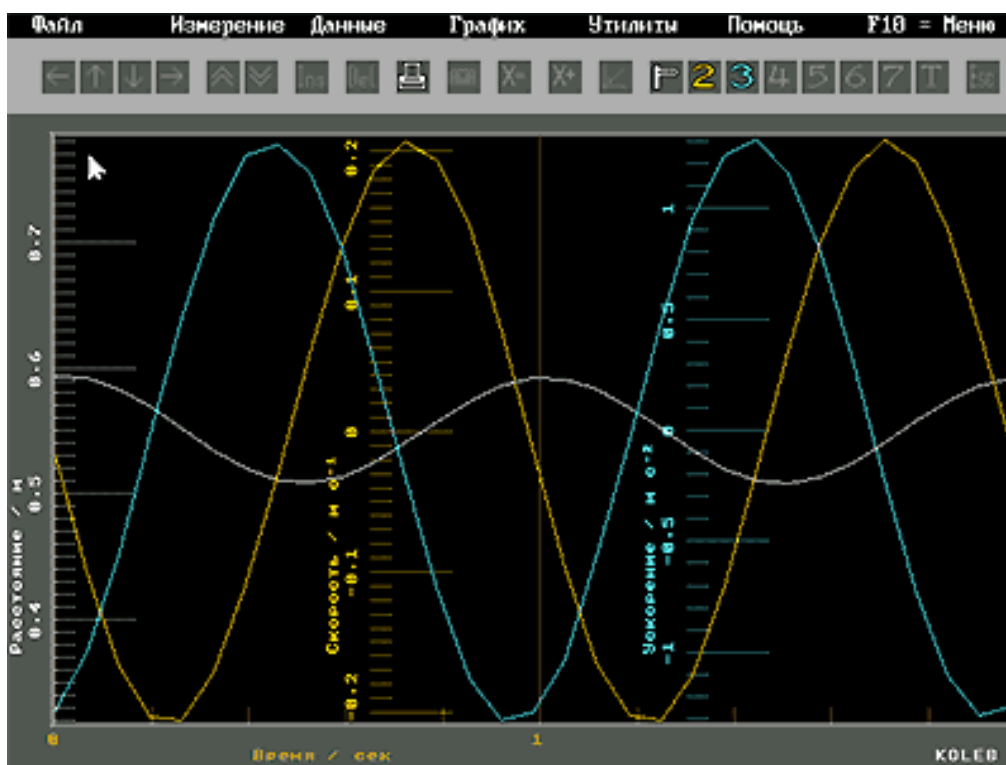


Рис. 1. График зависимости от времени, скорости, координат и ускорения гармонических колебаний

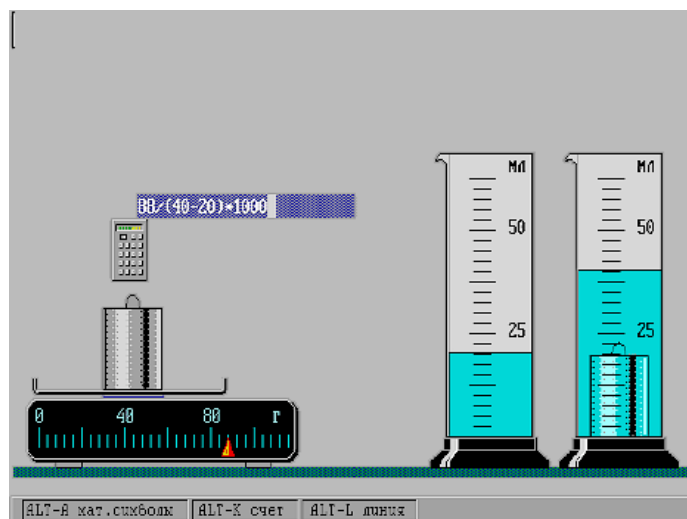


Рис. 2. Макет, который рассчитывает плотность тела

Мы разработали лабораторную программу для использования на уроках физики на языке программирования BASIC.

```

SCREEN 9, 1
WINDOW SCREEN (0, 0)-(511, 255)
CLS : LOCATE , , 0
LINE (1, 1)-(511, 255), 6, B: LINE (4, 3)-(508, 253), 6, B
LINE (2, 2)-(509, 254), 14, B
    
```

```

x1 = 20: y1 = 15: x2 = 490: Y2 = 245
FOR j = 1 TO 20 STEP 2: x1 = x1 + 1: y1 = y1 + 1: x2 = x2 - 1: Y2 = Y2 - 1: LINE (x1,
y1)-(x2, Y2), 6, B: NEXT j
LOCATE 5, 12: PRINT "Компьютерные графические опыты"
LINE (62, 108)-(438, 126), 8, BF: LINE (58, 106)-(442, 128), 15, B
LOCATE 12, 14: PRINT "Графики интенсивности и потенциала "
5 IF INKEY$ = "" THEN 5
COLOR 15, 9
20 CLS : GOSUB 2000
LOCATE 8, 8: PRINT "Опыт N 1. "
LOCATE 9, 6: PRINT "-----"
LOCATE 14, 12: PRINT " Исследование графиков интенсивности электрических поля
"
LOCATE 16, 32: PRINT " двух заряженных сфер."
GOSUB 1990: CLS : GOSUB 2000
30 LOCATE 3, 5, 0: INPUT " ( 5 – 20 см ) "; a1
IF a1 > 20 OR a1 < 5 THEN 30
40 LOCATE 5, 5: INPUT "вводите количество электрического заряда первой сферы ( 0
– 100 СГСЭq ) "; z1
IF z1 > 100 OR z1 < 0 THEN 40
50 LOCATE 7, 5: INPUT " вводите знак электрического заряда ( + / - ) "; q1$
IF q1$ = "+" OR q1$ = "-" THEN 60 ELSE 50
60 LOCATE 9, 5, 0: INPUT " вводите радиус второй сферы ( 5 – 20 см ) "; a2
IF a2 > 20 OR a2 < 5 THEN 60
70 LOCATE 11, 5: INPUT " вводите количество электрического заряда второй сферы (
0 – 100 СГСЭq ) "; z2
IF z2 > 100 OR z2 < 0 THEN 70
80 LOCATE 13, 5: INPUT " вводите знак электрического заряда ( + / - ) "; q2$
IF q2$ = "+" OR q2$ = "-" THEN 90 ELSE 80
90 CLS : GOSUB 2000
o = 160: l = 320: LINE (25, 39)-(28, 37), 7: LINE -(31, 39), 7
LINE (475, 135)-(478, 137), 7: LINE -(475, 139), 7
LOCATE 4, 3: PRINT "E": LOCATE 15, 75: PRINT "L"
LINE (28, 137)-(478, 137), 7: LINE (28, 237)-(28, 37), 7
CIRCLE (188, 137), a1, 7, , , 3 / 4: CIRCLE (348, 137), a2, 7, , , 3 / 4: PAINT (188, 137),
1, 7: PAINT (348, 137), 1, 7
LOCATE 14, 30: PRINT q1$: LOCATE 3, 23: PRINT "Q1 = "; q1$: z1; "СГСЭq"
LOCATE 14, 55: PRINT q2$: LOCATE 3, 43: PRINT "Q2 = "; q2$: z2; "СГСЭq"
CIRCLE (188, 137), a1, 15, , , 3 / 4:
CIRCLE (348, 137), a2, 15, , , 3 / 4
'-----
100 j = o: A = a1: z = z1: q$ = q1$: c = 10:
LOCATE 23, 10: PRINT "."
GOSUB 570: GOSUB 480: GOSUB 1990
'-----
j = l: A = a2: z = z2: q$ = q2$: c = 13
LOCATE 23, 10: PRINT " График интенсивности второй сферы "
GOSUB 570: GOSUB 480: GOSUB 1990: GOTO 670
'-----
' подпрограмма
480 FOR x = j + A TO 440 STEP .1: IF x > 320 - a2 AND x < 320 + a2 THEN PSET (x +
28, 137), c: GOTO 550

```

```

e = z / ((x - j + A) ^ 2) * 1000: IF q$ = "-" THEN e = -e
IF x = j + A THEN 490 ELSE 500
490 LINE (j + A + 28, -e + 137)-(j + A + 28, 137), c
500 PSET (x + 28, -e + 137), c
550 NEXT x: LINE (j + A + 28, -e + 137)-(j + A + 28, 137), c: LINE (j - a2 + 28, 137)-(j +
a2 + 28, 137), c: RETURN
' подпрограмма
570 FOR x = 0 TO j - A STEP .1: IF x > 160 - a1 AND x < 160 + a1 THEN PSET (x + 28,
137), c: GOTO 650
k = z / ((j - x + A) ^ 2) * 1000: IF q$ = "+" THEN k = -k
IF x = j - A THEN 620 ELSE 630
620 LINE (j - A + 27, -k + 137)-(j - A + 27, 137), c
630 PSET (x + 28, -k + 137), c
650 NEXT x: LINE (j - A + 27, -k + 137)-(j - A + 27, 137), c:
LINE (j - A + 28, 137)-(j + A + 28, 137), c: RETURN

670 LOCATE 23, 10: PRINT "Результат. "
FOR x = 0 TO o - a1 STEP .1
k = z1 / ((o - x + a1) ^ 2) * 1000: IF q1$ = "-" THEN k = -k
e = z2 / ((l - x + a2) ^ 2) * 1000: IF q2$ = "+" THEN e = -e
y = e + k + 137: PSET (x + 28, y), 15: PSET (x + 28, y - 1), 15
NEXT x: LINE (o - a1 + 27, y)-(o - a1 + 27.5, 137), 15, B
LINE (o - a1 + 28, 137)-(o + a1 + 28, 137), 15
680 FOR x = o + a1 TO j - a2 STEP .1: k = z1 / ((x - o + a1) ^ 2) * 1000: IF q1$ = "+"
THEN k = -k
e = z2 / ((l - x + a2) ^ 2) * 1000: IF q2$ = "-" THEN e = -e
y = e + k + 137: IF x = o + a1 THEN LINE (x + 27, 137)-(x + 27.5, y), 15, B ELSE PSET
(x + 28, y), 15: PSET (x + 28, y - 1), 15
NEXT x: LINE (x + 27, y)-(x + 27.5, 137), 15, B
LINE (j - a2 + 28, 137)-(j + a2 + 28, 137), 15
690 FOR x = j + a2 TO 440 STEP .1: k = z1 / ((x - o + a2) ^ 2) * 1000: IF q1$ = "-" THEN
k = -k
e = z2 / ((x - j + a2) ^ 2) * 1000: IF q2$ = "+" THEN e = -e
y = e + k + 137: IF x = j + a2 THEN LINE (x + 27, 137)-(x + 27.5, y), 15, B ELSE PSET (x
+ 28, y), 15: PSET (x + 28, y - 1), 15
NEXT x
GOSUB 1990
IF m$ = "" THEN 699 ELSE 1050
699 CLS : GOSUB 2000: LOCATE 5, 10: PRINT "если готовы к проверке"
LOCATE 6, 25: PRINT " <K> вѐ enter.": LOCATE 8, 10: PRINT "если не готовы,
тогда": LOCATE 9, 20: PRINT " нажмите enter."
LOCATE 13, 5: INPUT m$
700 IF m$ = "k" OR m$ = "K" THEN 710 ELSE 20
710 CLS : GOSUB 2000: LOCATE 5, 5: PRINT "позовите учителя чтобы написать код
.": BEEP
LOCATE 6, 5: PRINT "вводите код"
720 w$ = INKEY$: IF w$ = "" THEN 720 ELSE 730
730 u1 = INT(RND(3) * 2) + 1: u2 = INT(RND(4) * 2) + 1: z1 = INT(RND(5) * 100) + 1:
z2 = INT(RND(4) * 100) + 1
a1 = INT(RND(1) * 19) + 1: a2 = INT(RND(6) * 19) + 1
IF u1 = 1 THEN q1$ = "+" ELSE q1$ = "-"
IF u2 = 1 THEN q2$ = "+" ELSE q2$ = "-"

```

```

CLS : GOSUB 2000: LOCATE 23, 12: PRINT "Q1="; q1$; z1; " СГСЭq"; " "; "R1="; a1;
" см"; " ";
PRINT "Q2="; q2$; z2; " СГСЭq"; " "; "R2="; a2; " см";
1040 LOCATE 3, 3: PRINT "вводите код для построение графика.": LOCATE 4, 3:
INPUT "Код"; n$
IF n$ = w$ THEN 90 ELSE FOR v = 0 TO 5: BEEP: NEXT v: GOTO 1040
1050 CLS : GOSUB 2000
2000 LINE (0, 0)-(511, 255), 15, B: LINE (3, 3)-(509, 252), 15, B: RETURN
2010 LOCATE 2, 5: PRINT SPC(50); : RETURN
2020 LINE (12, 128)-(500, 128), 7: LINE (500, 128)-(497, 126): LINE (500, 128)-(497,
130), 7
LINE (262, 245)-(262, 10), 7: LINE (262, 10)-(260, 12), 7: LINE (264, 12)-(262, 10), 7
RETURN

```

Многие задачи в курсе физики могут быть запрограммированы, и благодаря этим программам можно достичь более эффективного усвоения курса. Такие компьютерные уроки становятся все более и более интересными, увлекательными и актуальными. Это настоящий творческий процесс, который позволяет реализовать современные принципы обучения в процессе изучения курса физики в школе.

Список литературы

1. *Литвиненко Т. В.* Visual Basic 6.0: Учебное пособие. Т. В. Литвиненко. М.: Горячая линия – Телеком, 2018. 144 с.
2. *Савельев И. В.* Курс общей физики: Учебное пособие. 7-е изд., стер. СПб.: Лань, 2007. 496 с.

УДК: 531.49

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГРУЗКИ НА ОСИ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Ярошок А. С.¹, студент, *arkadiyyaroshok@gmail.com*

Крук М.¹, декан факультета

Агаев В. В.², канд. техн. наук, доцент

¹*Университет «Высшая школа сельского хозяйства», Варшава, Республика Польша*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Представлены расчет нагрузки на оси грузового автомобиля для предотвращения чрезмерного износа транспортных средств и дорожного покрытия; создание и развитие программного обеспечения для расчета и правильного распределения нагрузки на оси грузовых автомобилей.

Ключевые слова: расчет, нагрузка, ось, автомобиля, программа.

SOFTWARE FOR CALCULATING LOAD ON TRUCK AXLE

Yaroshok A. S., Kruk M., Agaev V. V.

Каждый день тонны грузов перевозятся по всему миру по морю, по воздуху, но чаще всего по суше. Все они перевозятся на грузовиках, которые доставляют их в магазины,



Рис. 1. Транспортные проблемы, беспокоящие россиян, % [1]

на предприятия и к потребителям. Но мало кто понимает, что те же грузовики разрушают дороги из-за неправильной загрузки. Как видно из рис. 1, большинство автомобилистов (47 %) беспокоит в первую очередь качество автомобильных дорог. Чрезвычайные происшествия, пробки и другие негативные для людей ситуации возникают из-за поврежденных дорог. С точки зрения транспортных компаний неправильное использование и перегрузка грузовых автомобилей являются причиной дополнительных расходов на техническое обслуживание транспортных средств, включая их ремонт, на топливо, а также на дорогостоящие штрафы. Авторами была создана программа, которая

наглядно показывает, как правильно загружать грузовик и распределять нагрузки на оси ТС, чтобы избежать негативных последствий, возникающих в результате неправильной загрузки.

Программа позволяет рассчитать нагрузку на ось грузовика и может предостеречь водителя и владельца ТС от перегрузок, в том числе от повреждения поверхности дороги. Входные данные для программы включают массу тягача, нагрузку на задний мост пустого тягача, расстояние между осями. Массу лучше указывать в снаряженном состоянии транспортного средства, так как современные тягачи могут вмещать в своих баках топливо до 800 литров и более. Чтобы ввести корректную информацию о тягаче или же прицепе, их стоит прежде всего измерить или же взять информацию из руководства по эксплуатации тягача и прицепа, затем ввести данные о массе грузов, загруженных в прицеп.

После расчетов программа показывает, на какую ось автомобиль был перегружен. При использовании учитывайте вес товара, выгружайте излишки или распределяйте их таким образом, чтобы нагрузка была равномерной по всем осям.

В будущих версиях программы возможно мигрировать программу на платформу Android, так как программа написана на языке Java, который обрабатывается на всех устройствах одинаково. Единственное, что нужно для работы программы под операционной системой Microsoft Windows, это установление библиотеки Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_241-b07).

На рис. 2 представлено окно разработанной программы.

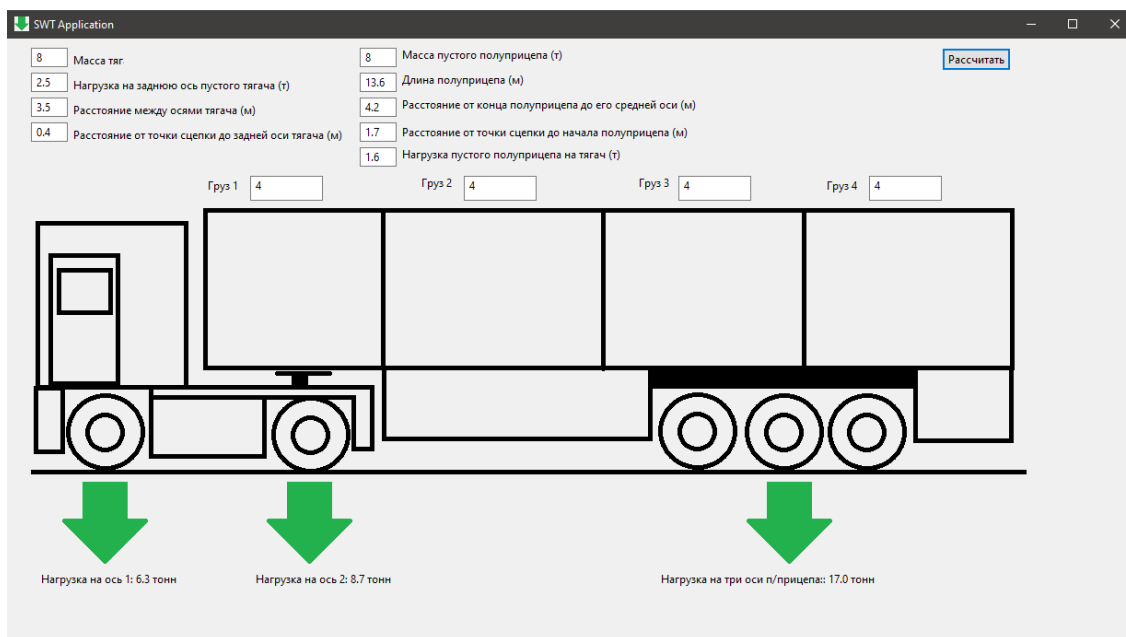


Рис. 2. Окно программы

В следующих версиях была добавлена база данных для выбора шаблона тягача и полуприцепа и создан сайт, который размещается на сервере для изменения и редактирования (CRUD) данных в базе MySQL.

Код программы для расчета нагрузки на ось ниже [2, 3]:

```
Button button = new Button(shell, SWT.NONE);
button.addSelectionListener(new SelectionAdapter() {
    @Override
    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        double N1=0;
        double N2=0;
        double N3=0;
        double N1_max=9;
        double N2_max=9;
        double NPP_max=22.5;
        double Map_max=40;

        double Mt=Double.parseDouble(text.getText()); //масса тягача
        double Lt=Double.parseDouble(text_3.getText()); //расстояние ме-
жду осями тягача
        double L_data=Double.parseDouble(text_2.getText()); //расстояние
до точки сцепа
        double Nt_data=Double.parseDouble(text_1.getText()); //нагрузка
на заднюю ось пустого тягача
        double Mp=Double.parseDouble(text_9.getText()); //масса пустого
полуприцепа
        double LA=Double.parseDouble(text_7.getText()); //длина полупри-
цепа
        double LC=Double.parseDouble(text_8.getText()); //расстояние от
средней оси до задней стенки полуприцепа
        double LB0=Double.parseDouble(text_6.getText()); //расстояние от
средней оси до точки сцепки полуприцепа
        double LB=LA-LB0-LC;
        double Ntp=Double.parseDouble(text_4.getText()); //нагрузка пусто-
го полуприцепа на тягач
        double Mg1=Double.parseDouble(text_5.getText()); // борт 1
        double Mg2=Double.parseDouble(text_10.getText()); // борт 2
        double Mg3=Double.parseDouble(text_11.getText()); // борт 3
        double Mg4=Double.parseDouble(text_12.getText()); // борт 4

        double Xt=0;
        double N2t=0;

        //if (Mt>0 && Lt>0 && Mp>0 && LA>0 && LC>0 && LB>0){
            N1=10;
            if (Nt_data > 0)
            {
                N2t = Nt_data;
                Xt = N2t*Lt/Mt;
            }
        }
    }
});
```

```

    }
    else
    {
        N2t = 0.3*Mt;
        Xt = N2t*Lt/Mt;
    }
    double L2 = L_data;
    double L1 = Lt-L2;
    if (Ntp == 0) Ntp = 0.2*Mp;
    double Xp = Ntp*LB/Mp;
    double Lb = LA/4;
    double X1 = 3*Lb+(Lb/2)-LC;
    double X2 = 2*Lb+(Lb/2)-LC;
    double X3 = Lb+(Lb/2)-LC;
    double X4 = (Lb/2)-LC;

    double Mg = Mg1+Mg2+Mg3+Mg4;
    double a = (Mg > 0) ?
(Mg1*X1+Mg2*X2+Mg3*X3+Mg4*X4)/Mg : 0;
    double Map = Mg+Mt+Mp;//масса автопоезда

    double N = (Mg*a+Mp*Xp)/LB;
    N2 = (Mt*Xt+N*L1)/Lt;//нагрузка на вторую ось
    N1 = Mt+N-N2;//нагрузка на первую ось
    N3 = Mg+Mp-N;//нагрузка на третью ось
    N1=Math.round(N1 * 100.0) / 100.0;
    N2=Math.round(N2 * 100.0) / 100.0;
    N3=Math.round(N3 * 100.0) / 100.0;

    //    }
    if (N3>NPP_max){
        label_15.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/no.png"));
    }
    else {
        label_15.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/Ok.png"));
    }
    if (N2>N2_max){
        label_14.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/no.png"));
    }
    else {
        label_14.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/Ok.png"));
    }
    if (N1>N1_max){
        lblNewLabel_3.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/no.png"));
    }
    else {
        lblNewLabel_3.setImage(SWTResourceManager.getImage(Diplom3.class,
"/diplom/Ok.png"));
    }

```

```
}  
    lblNewLabel_2.setText("Нагрузка на ось 1: "+N1 +" тонн");  
    label_12.setText("Нагрузка на ось 2: "+N2+" тонн");  
    label_13.setText("Нагрузка на три оси п/прицепа: "+N3+" тонн");  
}  
});
```

Список литературы

1. Опрос Левада-центра, август 2017 г. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3636374>.
2. *Bruce Eckel. Thinking in Java.* Wydawca: Pearson Education (US), 2006. ISBN: 9780131872486.
3. *Шилдт Герберт.* Java: Полное руководство. Изд-во «Диалектика». ISBN: 978-5-6040043-6-4.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

УДК: 621.311

ПРЕДПУСКОВОЙ КОНТРОЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Соловьев А. Л.¹, канд. эконом. наук, доцент

Клюев Р. В.², д-р техн. наук, профессор

Гаврина О. А.², канд. техн. наук, доцент

Зимовец А. И.³, начальник управления – руководитель учебного центра

¹Петербургский энергетический институт повышения квалификации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

³ООО НТЦ «Механотроника», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. Раскрыты основные этапы развития использования микропроцессорной релейной защиты на Северном Кавказе. Даны перспективы дальнейшего развития созданного опорного центра по микропроцессорам, включая комплексную подготовку высококвалифицированных специалистов в этой области. В рамках проведения семинара по микропроцессорной релейной защите раскрыт вопрос предпускового контроля сопротивления изоляции электрических двигателей. Установлено, что значение измерительного тока не должно превышать 1 мА, это необходимо для обеспечения безопасности персонала. В дальнейшем планируется использование полученных результатов в электроэнергетических компаниях Северного Кавказа.

Ключевые слова: микропроцессорная релейная защита, электроэнергетика, изоляция, двигатель.

PRE-STARTING INSULATION RESISTANCE OF ELECTRIC MOTORS

Solov'ev A. L., Klyuev R. V., Gavrina O. A., Zimovets A. I.

Abstract. The article describes the main stages of development of the use of microprocessor relay protection in the North Caucasus. Prospects are given for the further development of the created microprocessor support center, including the comprehensive training of highly qualified specialists in this field. In the framework of the seminar on microprocessor relay protection, the issue of pre-start control of the insulation resistance of electric motors was revealed. It was established that the value of the measuring current should not exceed 1 mA, this is necessary to ensure the safety of personnel. In the future, it is planned to use the results in power companies in the North Caucasus.

Keywords: microprocessor relay protection, electric power, insulation, engine.

В «Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (государственном технологическом университете)» (далее – ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)»), начиная с 1969 года, осуществляется подготовка энергетиков на кафедрах «Электроснабжение промышленных предприятий» (далее – ЭПП) и «Электропривод и автоматика». Особое внимание в последнее время при работе с бакалаврами и магистрами по направлению подготовки «Электроэнерге-

тика и электротехника» уделяется вопросам использования микропроцессорной релейной защиты на электроэнергетических объектах.

Кафедра ЭПП СКГМИ (ГТУ) имеет тесное сотрудничество с крупнейшими энергетическими компаниями Северного Кавказа: ФСК, МРСК, «РусГидро»; предприятиями цветной металлургии. Наряду с этим ППС кафедры ЭПП постоянно привлекает представителей ВУЗов из соседних регионов для участия в различных конференциях, семинарах, мероприятиях.

В 2018 г. было заключено соглашение о сотрудничестве с одной из крупнейших компаний Российской Федерации ООО НТЦ «Механотроника». Основными целями соглашения стало оснащение лабораторий кафедры ЭПП современными стендами по микропроцессорной релейной защите (РЗ) и подготовка высококвалифицированных кадров для нужд высокоточной электроэнергетики в стенах университета. Уже 18.09.2018 г. была открыта лаборатория микропроцессорной РЗ (рис. 1).



Рис. 1. Студенты осваивают работу микропроцессорной РЗ на кафедре ЭПП

12.10.2018 г. была разработана дорожная карта, основополагающими моментами которой являются:

- запуск и использование современных микропроцессорных стендов по релейной защите в учебном процессе для бакалавров и магистров по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника», а также при проведении научных исследований аспирантами и ППС кафедры ЭПП;

- создание опорного учебного центра по подготовке всех категорий слушателей в области интеллектуальных средств РЗА и АСУ ТП на базе ФГБОУ ВО «СКГМИ (ГТУ)», совместно с ООО «НТЦ «Механотроника» для Северного Кавказа;

- проведение в 2019–2020 г. на базе СКГМИ (ГТУ) Международного конкурса World skills по программе микропроцессорной релейной защиты с участием представителей вузов Северного Кавказа;

- ежегодное повышение квалификации преподавателей кафедры "Электроснабжение промышленных предприятий" СКГМИ (ГТУ) на площадках ООО НТЦ «Механотроника», участие в различных конференциях и семинарах по микропроцессорной релейной защите;

- обучение ученых вузов Северного Кавказа и представителей энергетических компаний Юга России работе с современной микропроцессорной релейной защитой под эгидой представителей ООО НТЦ «Механотроника»;

- проведение научно-технических конференций с целью повышения качества преподавания дисциплин по микропроцессорным устройствам РЗА.

За последние три года на кафедре был проведен ряд конференций и семинаров по вопросам использования микропроцессорной РЗ. В частности, в мае 2018 г. на базе кафедры ЭПП прошел Международный семинар в рамках подготовки IX Международной научно-практической конференции "Горные территории: приоритетные направления развития" на тему: «Повышение эффективности процессов производства, распределения и потребления электроэнергии для устойчивого развития мировой энергетики», на котором значительное внимание было уделено вопросам развития микропроцессорной релейной защиты.

30.01.1019 г. проведен семинар на тему «Эксплуатация и техническое обслуживание продукции ООО «НТЦ «Механотроника» с участием представителей научного сообщества СКГМИ (ГТУ) и промышленных предприятий РСО-Алания.

В рамках семинара был раскрыт вопрос предпускового контроля сопротивления изоляции электрических двигателей [1].

Сети с глухозаземленной нейтралью не позволяют измерять сопротивление изоляции относительно земли на работающем электроэнергетическом оборудовании. Это обусловлено тем, что сопротивление изоляции включается параллельно сопротивлению работающей нагрузки. Плановые проверки состояния изоляции выключенного электродвигателя с помощью мегомметра, как правило, не спасают от возникновения аварии. Изоляция неработающего электродвигателя впитывает влагу, и подавляющее число аварий возникает при включении такого двигателя в работу. Для частичного решения данной проблемы многие фирмы-производители микропроцессорных защит применяют так называемый предпусковой контроль сопротивления изоляции электрического двигателя.

Контроль сопротивления изоляции статорной обмотки производится на неработающем электродвигателе. Если измеренное сопротивление изоляции выше значения уставки, то станция управления двигателем позволяет его включить. Это исключает возможность включения двигателя с недостаточно высоким сопротивлением изоляции. Измерение сопротивления изоляции производится на рабочем электродвигателе до момента его включения. При включении электродвигателя устройство измерения сопротивления изоляции переходит в режим калибровки. Схема устройства предпускового контроля сопротивления изоляции (рис. 2) переходит в режим измерения при выключении электродвигателя контактором КА1. С помощью блок-контактов КА1.4 источник опорного напряжения U_0 подключается к любому фазному выводу обмотки двигателя (например, фаза С). Измеряемое падение напряжения на резисторе R_1 обратно пропорционально сопротивлению изоляции:

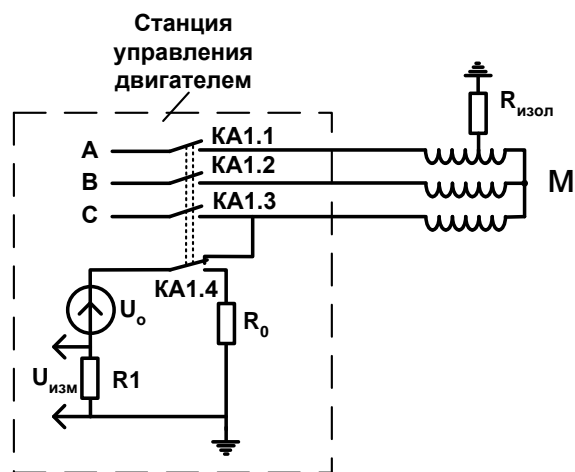


Рис. 2. Схема устройства предпускового контроля сопротивления изоляции

Гиперболическая передаточная функция устройства обеспечивает большой динамический диапазон измеряемых сопротивлений. При высоком сопротивлении $R_{изол}$ станция управления разрешает запуск исправного двигателя.

Следует иметь в виду, что сопротивление изоляции – нелинейная от приложенного напряжения величина. Поэтому корректное измерение сопротивления изоляции электродвигателя возможно при уровне измерительного напряжения, близкого к рабочему напряжению сети. Значение измерительного напряжения для измерения сопротивления изоляции оборудования, работающего в сети 0,4 кВ, принимают $U_0 = (300 \div 350)$ В.

При включении двигателя устройство измерения переходит в режим калибровки. Этот режим реализуется подключением образцового резистора с сопротивлением R_0 (с помощью блок-контактов КА1.4) к измерительной цепи. В режиме калибровки микропроцессорная система определяет исправность устройства измерения сопротивления изоляции. При неисправном устройстве измерения $R_{\text{изол}}$ система релейной защиты электродвигателя работает или на сигнал, или на отключение двигателя. Уставка срабатывания защиты от снижения сопротивления изоляции статорных обмоток электродвигателей 0,4 кВ (и 0,66 кВ) лежит в диапазоне $R_{\text{изол}} = 100\text{--}500$ кОм. Значение сопротивления изоляции электродвигателя, согласно ПУЭ, не нормируется. Из опыта эксплуатации следует, что величина сопротивления изоляции электрических машин должна быть не менее 1 кОм на 1 В номинального напряжения машины. То есть для электродвигателей напряжением 380 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 380 кОм.

Значение измерительного тока (задаётся сопротивлением резистора R_1) не должно превышать 1 мА. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.

В дальнейшем планируется использование полученных результатов в электроэнергетических компаниях Северного Кавказа.

В настоящее время ведется активное оснащение лаборатории микропроцессорными устройствами релейной защиты кафедры ЭПП современными стендами для комплексного обучения всех категорий слушателей в рамках курсов:

- «Эксплуатация и техническое обслуживание микропроцессорных устройств релейной защиты»;
- «Эксплуатация и техническое обслуживание автоматизированной системы управления АСУ-МТ»;
- «Наладка продукции ООО НТЦ «Механотроника».

Предполагается ежегодное обучение более 200 слушателей из различных энергетических компаний и ВУЗов всего Северного Кавказа с выдачей удостоверений о повышении квалификации, позволяющих эксплуатировать микропроцессорные средства релейной защиты на достаточно высоком техническом уровне. В ноябре 2019 г. проведено обучение оперативно-ремонтного персонала ПАО «МРСК Северного Кавказа» – «Севкавказэнерго».

Выбор этой энергетической компании не случаен, поскольку, начиная с 1998 г., вплоть до настоящего времени, устройствами микропроцессорной релейной защиты производства ООО НТЦ «Механотроника» оборудован ряд объектов, частичная информация представлена в таблице.

Перечень устройств микропроцессорной релейной защите производства ООО НТЦ «Механотроника» на объектах МРСК Северного Кавказа

№ п/п	Наименование энергетической компании	Наименование микропроцессорного устройства
1	Ставропольэнерго, МРСК СК	БМАЧР, БМРЗ-101-2-Д-КЛ-01, БМРЗ-103-2-Д-ВВ-01, БМРЗ-103-2-Д-СВ-01
2	Кабардино-Балкарский филиал, Кашхатау ПС, МРСК СК	ШЗЛ-МТ-057-252, ШЗО-МТ-060-252, ШОБ-МТ-069-202, ШОМП-МТ-076-252, ШСВ-МТ-058-252, ШСИ-МТ-014-202, ШТН-МТ-065-202, ШУ-МТ-55-57, ШУЭ-МТ-001, ШВВ-МТ-059-252, ШЗТ-МТ-052-252
3	Объект ПАО "МРСК Северного Кавказа" – "Карачаево-Черкесский филиал"	БМРЗ-101-2-Д-КЛ-01, БМРЗ-103-2-Д-ВВ-01, БМРЗ-103-2-Д-СВ-01, БУВВ-СЭЩ-Б1-2Т, КБП-301, БМЦС-40-21
4	Шелковская ПС, МРСК	Дуга-МТ

Наряду с этим планируется ежегодная подготовка слушателей из других энергетических компаний и вузов Северного Кавказа на базе лаборатории микропроцессорной релейной защиты кафедры ЭПП СКГМИ (ГТУ). Кроме того, лаборатория будет использоваться в ходе выполнения хозяйственных и госбюджетных работ на кафедре ЭПП по основным направлениям научным исследований [2–6].

Список литературы

1. Соловьёв А. Л. Защита асинхронных электрических двигателей напряжением 0,4 кВ: Учебное пособие. СПб.: ПЭИПК, 2012. 72 с.
2. Клюев Р. В. Разработка и исследование критериев эффективного производства электроэнергии на ГЭС и системный анализ ее потребления на предприятиях цветной металлургии // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. № 4 (10). С. 12–19.
3. Klyuev R. V., Bosikov I., Gavrina O., Revazov V. System analysis of power consumption by non-ferrous metallurgy enterprises on the basis of rank modeling of individual technocenosis castes // MATEC Web Conf. Volume 226, 2018. XIV International Scientific-Technical Conference “Dynamic of Technical Systems” (DTS-2018) Article Number: 04018.
4. Клюев Р. В. Математическое моделирование в процессе производства и потребления электроэнергии // Аудит и финансовый анализ. 2012. № 1. С. 436–444.
5. Клюев Р. В., Босиков И. И., Гаврина О. А., Текиев М. В. Концепция функционирования единой промышленно-энергетической системы в горных территориях // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 6 (86). Часть II. С. 55–65.
6. Klyuev R. V., Bosikov I. I., Gavrina O. A. Use of wind power stations for energy supply to consumers in mountain territories // В сборнике: Proceedings 2019 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon) 2019. С. 8877674.

УДК: 621.311

ПРОВЕРКА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ, СОЕДИНЯЮЩИХ ВЫСОКОНАПОРНУЮ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ И ЭНЕРГОСИСТЕМУ

Клюев Р. В.¹, д-р техн. наук, профессор,
Гаврина О. А.¹, канд. техн. наук, доцент
Уртаев Г. О.¹, аспирант
Маскуров И. В.¹, аспирант

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Приведены проверочные расчеты по пропускной способности воздушных линий напряжением 110 кВ между подстанциями «Зарамаг» и «Алагир». Результаты расчетов подтвердили надежность проложенных линий, однако установлено, что по экономической плотности тока линии сечением 240 мм² не проходят, и необходимо принять дополнительные меры по обеспечению пропускной способности.

Ключевые слова: воздушная линия, пропускная способность, гидроэлектростанция.

CHECK THE PASSAGE ABILITY OF AIR LINES, CONNECTING HIGH-PRESSURE HYDRO POWER PLANT AND POWER SYSTEM

Klyuev R. V., Gavrina O. A., Urtaev G. O., Maskurov I. V.

Abstract. The article provides verification calculations on the throughput capacity of 110 kV overhead lines between Zaramag and Alagir substations. The results of the calculations confirmed the reliability of the laid lines, but it was found that, according to the economic current density, lines with a cross section of 240 mm² do not pass and additional measures need to be taken to ensure throughput.

Keywords: overhead line, capacity, hydroelectric power station.

Важнейшей задачей для РСО-Алания является повышение энергонезависимости республики. Для этого уже запущена в эксплуатацию Зарамагская ГЭС, позволяющая обеспе-

чить электроэнергией не только РСО-Алания, но и соседнюю Южную Осетию, что является, несомненно, стратегической задачей на Юге России [1]. В этой связи в работе рассматриваются вопросы обеспечения пропускной способности проложенных воздушных линий (ВЛ) напряжением 110 кВ [2–5]. На рис. 1 приведена однолинейная схема подстанции «Зарамаг».

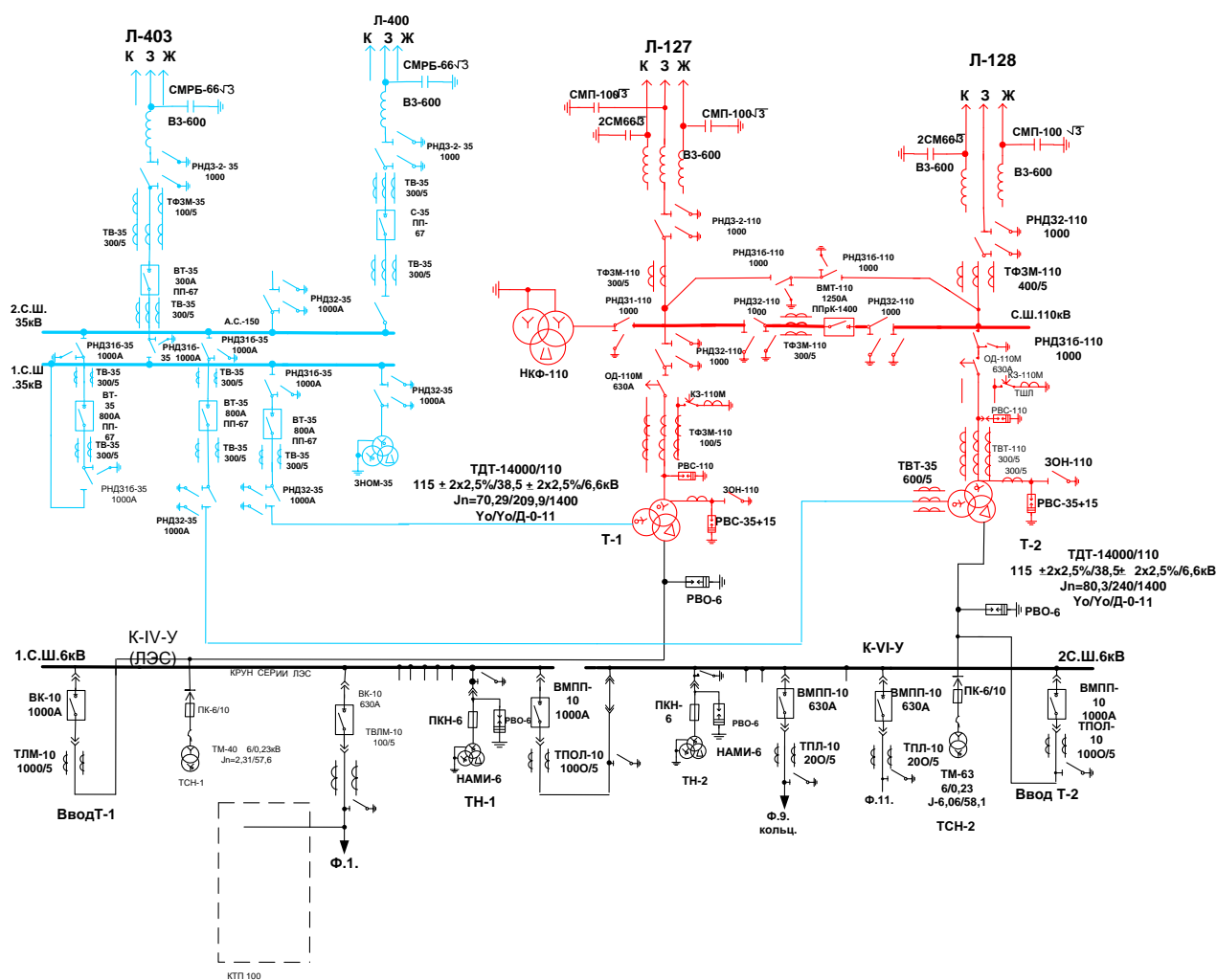


Рис. 1. Однолинейная схема подстанции «Зарамаг»

Выдача мощности Головной Зарамагской ГЭС в энергосистему осуществляется путем присоединения к ВЛ 110 кВ, проходящей в непосредственной близости от ГЭС, по схеме "заход – выход". От ПС "Зарамаг" до ПС "Нузал": ВЛ №127 идет напрямую от ПС "Зарамаг" до ПС "Нузал" проводом марки АС-150, протяженностью 56,04 км. От ПС "Нузал" до ПС "Мизур" идет ВЛ №15 проводом марки АС – 95, протяженностью 3,43 км. От ПС "Мизур" до ПС "Унал" идут две ВЛ №18 проводом марки АС – 95, протяженностью 8,38 км и АС – 185, протяженностью 0,61 км. От ПС "Унал" до ПС "Алагир" идет ВЛ №14 проводом марки АС – 185, протяженностью 22,43 км.

Удельные активное и индуктивное сопротивления на 1 км линии напряжением 110 кВ, Ом/км, равно:

$$X_{уд15} = X_{18_1} = 0,434, R_{уд15} = R_{уд18_1} = 0,306 \text{ (сечение } s = 95 \text{ мм}^2\text{);}$$

$$X_{уд127} = 0,42, R_{уд127} = 0,198 \text{ (сечение } s = 150 \text{ мм}^2\text{);}$$

$$X_{уд14} = X_{18_2} = 0,413, R_{уд14} = R_{уд18_2} = 0,162 \text{ (сечение } s = 185 \text{ мм}^2\text{);}$$

Сопротивления линий составили:

$$X_{127} = 0,308; X_{15} = 0,019; X_{18_1} = 0,048; X_{18_2} = 0,003; X_{14} = 0,121;$$

$$R_{127} = 0,145; R_{15} = 0,014; R_{18_1} = 0,034; R_{18_2} = 0,001; R_{14} = 0,048;$$

$$Z_{127} = 0,34; Z_{15} = 0,024; Z_{18_1} = 0,058; Z_{18_2} = 0,004; Z_{14} = 0,13.$$

На рис. 2 приведена схема сети на участке между п/ст «Зарамаг» и п/ст «Алагир».

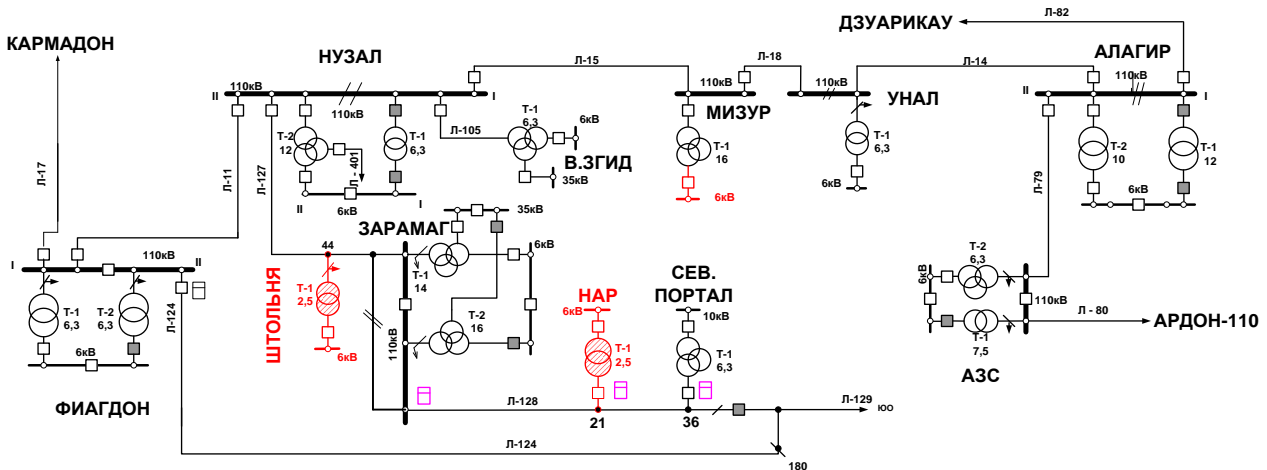


Рис. 2. Схема сети на участке между п/ст «Зарамаг» и п/ст «Алагир»

Проверка расчета и выбора ВЛ проводится по следующим параметрам:

1) по экономической мощности (плотности тока):

$$P_{\text{ЭК}} \geq P_{\text{норм.расч}}; s \approx s_{\text{ЭК}} = \frac{I_{\text{норм.расч}}}{J_{\text{ЭК}}}, \text{ мм}^2;$$

2) по нагреву (допустимому току нагрузки):

$$I_{\text{длит.доп}} \geq I_{\text{норм.расч}}; K_{\text{П}} I_{\text{длит.доп}} \geq I_{\text{прод.расч}} = I_{\text{раб.нб}};$$

3) по механической прочности табл. 1.16 [6]):

$$\sigma_{\text{доп}} \geq \sigma_{\text{расч}};$$

4) по термической устойчивости к токам КЗ:

$$\vartheta_{\text{к.доп}} \geq \vartheta_{\text{к}} \text{ или } s \geq s_T = \frac{\sqrt{B_k}}{C_T},$$

где s_T – минимально допустимое сечение проводника по условию термической стойкости;

B_k – полный импульс квадратичного тока, $\text{А}^2 \cdot \text{с}$;

C_T – коэффициент, значение которого принимаем по таблице 1.15 [6]. Для неизолированных проводов $C_T = 75$;

$I_{\text{норм.расч}}$ – расчетный ток нагрузки генераторов в часы максимума энергосистемы.

При работе одного генератора ЗГЭС-1:

$$I_{\text{норм.расч1}} = \frac{171 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 110} = 897,5 \text{ А};$$

При работе двух генераторов ЗГЭС-1:

$$I_{\text{норм.расч2}} = \frac{2 \cdot 171 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 110} = 1795 \text{ А};$$

$J_{\text{ЭК}}$ – нормированное значение экономической плотности тока, А/мм² табл. 1;

$K_{\text{П}}$ – нормированный коэффициент возможной перегрузки ВЛ при данном продолжительном режиме работы; принято значение $K_{\text{П}} = 1$.

$\vartheta_{\text{к.доп}}$ – предельно допустимая температура нагрева ВЛ при КЗ, $\vartheta_{\text{к.доп}} = 200^\circ\text{C}$;

$I_{\text{длит.доп}}$ – допустимый длительный ток.

Таблица 1

Экономическая плотность тока

Проводник	Экономическая плотность тока, А/мм ² , при числе часов использования максимума нагрузки в год		
	более 1000 до 3000	более 3000 до 5000	более 5000
Неизолированные провода и шины:			
медные	2,5	2,1	1,8
алюминиевые	1,3	1,1	1,0
Кабели с бумажной и провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с жилами:			
медными	3,0	2,5	2,0
алюминиевыми	1,6	1,4	1,2
Кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией с жилами:			
медными	3,5	3,1	2,7
алюминиевыми	1,9	1,7	1,6

Экономическая и предельная (по нагреву) мощности линий 6–500 кВ с алюминиевыми и сталеалюминиевыми проводами напряжением 110 кВ при $T_{\text{max}}=3000\div 5000$ ч при $\cos\varphi = 0,9$ приведены в табл. 2.

Таблица 2

Экономическая и предельная (по нагреву) мощности линий

$s, \text{ мм}^2$	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	600
$P_{\text{ЭК}}, \text{ МВт}$	-	-	-	10	13,9	18,8	23,8	29,7	36,7	47,5	59,5	79,3	-	-
$P_{\text{дл.доп}}, \text{ МВт}$				35,5	44,8	55,9	64,2	75,2	86,2	102,2	116,6		-	-

В первой строке – сечение ВЛ (s , мм²); во второй строке – экономическая мощность ($P_{э\kappa}$), в третьей – длительно допустимая по нагреву мощность ($P_{дл.доп}$).

Проверка расчета и выбора ВЛ. Для ВЛ № 15 (ПС "Нузал" – ПС "Мизур"), ВЛ № 18 (ПС "Мизур – ПС "Унал") сечением 95 мм²:

1) по условию длительно допустимой мощности (току):

$P_{дл.доп} < P_{норм.расч}$ ($55,9 \ll 171$ МВт) – при работе одного генератора ЗГЭС-1, т. е. сечение 95 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ.

2) по нагреву (допустимому току нагрузки):

$$I_{длит.доп} = 330 \text{ А.}$$

$I_{длит.доп} \ll I_{норм.расч1}$ ($330 \ll 897,5$) (при работе одного генератора ЗГЭС-1), т. е. сечение ВЛ 95 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ;

Для ВЛ №127 (ПС "Зарамаг" – ПС "Нузал") сечением 150 мм²:

1) по условию длительно допустимой мощности (току):

$P_{дл.доп} < P_{норм.расч}$ ($86,2 \ll 171$ МВт) – при работе одного генератора ЗГЭС-1, т. е. сечение 150 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ.

2) по нагреву (допустимому току нагрузки):

$$I_{длит.доп} = 450 \text{ А.}$$

$I_{длит.доп} \ll I_{норм.расч1}$ ($450 \ll 897,5$) (при работе одного генератора ЗГЭС-1), т. е. сечение ВЛ 150 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ;

Для ВЛ № 18 (ПС "Мизур – ПС "Унал"), ВЛ № 14 (ПС "Унал" – ПС "Алагир") сечением 185 мм²:

1) по условию длительно допустимой мощности (току):

$P_{дл.доп} < P_{норм.расч}$ ($75,2 \ll 171$ МВт) – при работе одного генератора ЗГЭС-1, т. е. сечение 185 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ.

2) по нагреву (допустимому току нагрузки):

$$I_{длит.доп} = 510 \text{ А.}$$

$I_{длит.доп} \ll I_{норм.расч1}$ ($510 \ll 897,5$) (при работе одного генератора ЗГЭС-1), т. е. сечение ВЛ 185 мм² не удовлетворяет требованиям ПУЭ;

Наиболее «слабым» звеном по пропускной способности являются ВЛ № 15 (ПС "Нузал" – ПС "Мизур"), ВЛ № 18 (ПС "Мизур – ПС "Унал"), сечением 95 мм². В этом случае допустимая передаваемая мощность в систему составляет 55,9 МВт (32,7 %) при $P_{н.ген1} = 171$ МВт, а по экономической плотности тока – длительно допустимый ток равен 330 А при $I_{норм.расч1} = 897,5$ (при работе одного генератора ЗГЭС-1), т. е. составляет 36,8 %.

По экономической мощности (плотности тока) не проходит ни одна линия, так как при $S_{max} = 185$ мм², $P_{э\kappa} \ll P_{норм.расч}$ ($36,7 \ll 171$ МВт). Передача мощности 171 МВт (342 МВт) по существующим линиям связи «Зарамаг» – «Нузал» – «Алагир» невозможна.

Для двух запроектированных ВЛ (ПС «Зарамаг» – ПС «Алагир») сечением 240 мм²:

1) по условию длительно допустимой мощности (току):

$P_{дл.доп} > P_{норм.расч}$ ($204 > 171$ МВт) – при работе одного генератора ЗГЭС-1, т. е. сечение ВЛ 2×240 мм² удовлетворяет требованиям ПУЭ.

2) по нагреву (допустимому току нагрузки): $I_{длит.доп} = 2 \cdot 660 = 1220$ А.

$I_{длит.доп} > I_{норм.расч1}$ ($1220 > 897,5$) (при работе одного генератора ЗГЭС-1), т. е. сечение ВЛ 2×240 мм² удовлетворяет требованиям ПУЭ.

При прокладке на участке «Зарамаг» – «Нузал» – «Алагир» и «Зарамаг» – «Алагир» двух ВЛ, сечением 2 × 240 мм², передача требуемой мощности ЗГЭС-1 (342 МВт) обеспечи-

вается. Однако, необходимо иметь в виду, что по экономической мощности (плотности тока) ВЛ сечением $2 \times 240 \text{ мм}^2$, не проходят.

Список литературы

1. Клюев Р. В., Босиков И. И., Гаврина О. А., Кортиев Р. А. Система анализа надежности промышленно-технической системы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 6 (86). Часть II. С.66–74.
2. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Кочиев П. Г. Моделирование водно-энергетических режимов устойчивой работы Зарамагской ГЭС-1 // Труды СКГМИ. 2006. Вып. 13. С. 333–338.
3. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Кочиев П. Г., Кочиев Р. П. Комплексное исследование и расчет водно-энергетических ресурсов Головной ЗГЭС РСО-Алания / Депонир. в ВИНТИ, №1604-В2006. СКГМИ (ГТУ). Владикавказ. 2006.
4. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Кочиев П. Г. Исследование и расчет статической устойчивости Головной ЗГЭС при дискретном изменении нагрузки в энергосистеме «Севкавказэнерго» / Депонир. в ВИНТИ, №1605-В2006. СКГМИ (ГТУ). Владикавказ. 2006.
5. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Кочиев П. Г. Исследование и расчет динамической устойчивости Головной ГЭС ЗАГЭС при больших возмущениях в энергетической системе «Севкавказэнерго» / Депонир. в ВИНТИ, №1606-В2006. СКГМИ (ГТУ). Владикавказ. 2006.
6. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989. 608 с.

УДК: 621.311

АНАЛИЗ И РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДПРИЯТИЯ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Текиев М. В.¹, канд. эконом. наук, доцент
Цомаева Л. Т.², преподаватель
Хузмиев М. М.¹, канд. техн. наук, доцент
Клюева Н. В.³, преподаватель иностранного языка

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет),

²Владикавказский ордена Дружбы народов политехнический техникум, Владикавказ, Российская Федерация

³МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 27, Владикавказ, Российская Федерация»

Аннотация. Рассмотрены основные характеристики потребителей энергетического цеха предприятия цветной металлургии. Данные получены в результате проведения комплексного энергоаудита потребителей – регуляторов электроэнергии, позволяющего оценить потенциал энергосбережения и минимизировать энергетическую составляющую затрат в себестоимости производства цветных металлов.

Ключевые слова: энергетические характеристики, электролизер, прокаточная печь, компрессор.

ANALYSIS AND CALCULATION OF ENERGY CHARACTERISTICS OF THE NON-FERROUS METALLURGY ENTERPRISE

Tekiev M. V., Tsomaeva L. T., Khuzmiev M. M., Klyueva N. V.

Abstract. The article describes the main characteristics of consumers in the energy department of a non-ferrous metallurgy enterprise. The data were obtained as a result of a comprehensive energy audit of

consumers – electric energy regulators, which allows us to assess the energy saving potential and minimize the energy component of costs in the cost of production of non-ferrous metals.

Keywords: energy characteristics, electrolyzer, calcining furnace, compressor.

В энергетическом цехе предприятия цветной металлургии ОАО «Победит» производится водород, необходимый для обеспечения потребности цехов в технологическом газе, который является основным восстановителем в печах и сварочных аппаратах. Структурная технологическая схема (рисунок) производства водорода включает в себя следующие технологические переделы: разложение дистиллированной воды на водород и кислород; очистка газов (водорода и кислорода) от щёлочи; создание необходимого давления водорода; очистка и осушка водорода от влаги и кислорода; транспортировка водорода в цеха.



Структурная технологическая схема производства водорода

Разложение дистиллированной воды на водород и кислород (1) осуществляется в электролизёрах типа ФВ-500 М (1–6). В зависимости от нагрузки при напряжении 1,8–2,2 В на каждую ячейку суммарное напряжение составляет 320–380 В, максимальный ток достигает 8000 А. Полученные в результате разложения воды водород и кислород промываются от щёлочи (2) в барботёрах (1–4). Очищенный от щёлочи кислород направляется на кислородно-наполнительную станцию для компремирования. Водород частично поступает в газгольдер, номинальной ёмкостью 3000 м³. Основная часть водорода проходит через водокольцевые газодувки типа ВК-50 (1–2) или компрессоры типа 202 ГП 20/2 (1–3), для поддержания необходимого давления водорода (3). После газодувок или компрессоров происходит очистка и осушка водорода от влаги и кислорода (4) (содержание водорода в водород-газе по объёму не менее 99,983 %) в установке, наиболее энергоёмкими потребителями, которой являются прокалочные печи (1–5). После выполнения операций (1–4) водород направляется на распределительную гребёнку, откуда по трубопроводам транспортируется (5) в цеха потребители. Основными потребителями электроэнергии в энергоцехе являются: электролизёры ФВ-500 М (№1-6); $n_1 = 6$; газодувки ВК-50 (№1-2); $n_2 = 2$; прокалочные печи (№ 1-5); $n_3 = 5$; компрессоры 202 ГП 20/2 (№1-3); $n_4 = 3$.

Все цеховые потребители относятся ко II (электролизёры, прокалочные печи, газодувки, компрессоры) и III (станки, тельферы, электрические дистилляторы) категории надёжности электроснабжения.

Электролизёры ФВ-500 М. Основными конструктивными элементами электролизёров являются: электролизная ванна, средняя камера, газосборник и конденсатор. Электролизная ванна состоит из электролитических ячеек, расположенных по 83 шт. с обеих сторон средней камеры, предназначенной для охлаждения электролита. Над ячейками расположены газовые коллекторы водорода и кислорода, конденсатор и газосборник. Газосборник является одновременно и ресивером газа, регулятором давления, охладителем газа и предохранителем.

тельным клапаном. Рабочая температура электролита составляет 85 ± 5 °С. Производительность электролизёра $536 \text{ м}^3/\text{час}$ водорода и $258 \text{ м}^3/\text{час}$ кислорода. Паспортная мощность электролизёров равна 2993 кВт.

Газодувки ВК-50. Приводом газодувок являются трёхфазные асинхронные двигатели типа АП 13-42-12 напряжением 6 кВ. производительность газодувки: $3000 \text{ м}^3/\text{час}$. Паспортная мощность ВК-50 составляет 200 кВт.

Прокалочные печи. Температура в печах прокалки поддерживается автоматически в пределах $420\text{--}470$ °С посредством тиристорных ключей. Рабочее давление 0,4 атм.

В энергоцехе установлено 3 печи, паспортной мощностью 200 кВт и 2 печи, мощностью 105 кВт, производительностью $1500 \text{ м}^3/\text{час}$ и $750 \text{ м}^3/\text{час}$ соответственно.

Компрессоры типа 202 ГП 20/2. Приводом является трёхфазный асинхронный двигатель типа АВ 2101-8, напряжением 380 В, производительность $1200 \text{ м}^3/\text{час}$. Паспортная мощность равна 55 кВт.

Для питания электролизёров на п/ст 5 и п/ст 19 установлены 5 трансформаторов типа ТДНПВ-12500/6, мощностью 2×7050 кВА, 3×6540 кВА и трансформатор типа АТМН, мощностью 4850 кВА. Все трансформаторы имеют связь по стороне 0,4 кВ. Для электроснабжения остального оборудования установлены КТП с трансформаторами 2×1000 кВА и трансформатор собственных нужд (ТСН), мощностью 560 кВА.

Электроснабжение электролизёров осуществляется постоянным током от преобразовательной подстанции. На преобразовательной подстанции установлены 4 выпрямителя типа ВАКВ-2 с максимальным выпрямленным током: $I_{\text{макс}} = 12500$ А, один кремниевый выпрямитель типа АВП1121 с $I_{\text{макс}} = 12500$ А и выпрямительный агрегат ВАКВ-2 с $I_{\text{макс}} = 9000$ А.

Энергетическая характеристика вспомогательного оборудования энергоцеха приведена в табл. 1.

Таблица 1

Энергетическая характеристика вспомогательного оборудования энергоцеха

№ п/п	Наименование оборудования	Мощность, кВт	Число, шт	Суммарная мощность, кВт	Коэф. использования, $K_{и}$	Расход электроэнергии за час, кВт · ч
1	Насос	15	4	60	0,75	114
		10	4	40		
		3,5	2	7		
		4,5	10	45		
				152		
2	Вентилятор	30	2	60	0,9	113
		5,5	2	11		
		3,4	6	54,4		
				125,4		
3	Тельфер	1	2	2	0,6	6
		3	1	3		
		5	1	5		
				10		
4	Станок	3,5	1	3,5	0,1	1,35
		2	2	4		
		3	2	6		
				13,5		
5	Дистиллятор	55	1	55	0,8	58,4
		18	1	18		
				73		
	Итого			373,9		293

Результаты расчёта энергетических характеристик основных потребителей электроэнергии энергоцеха приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обобщённые результаты расчёта энергетических характеристик основных потребителей электроэнергии по энергоцеху завода «Победит»

№ п/п	Наименование приёмника и энергетических характеристик	Электролизёр		Газодувка		Прокалочная печь				Компрессор	
		пасп.	факт.	пасп.	факт.	пасп.	факт.	пасп.	факт.	пасп.	факт.
1	Тип потребителя	ФВ-500 М		ВК-50		-				202 ГП 20/2	
2	Мощность, кВт	2993	1385	200	67,5	200	105	105	36,5 52,8	55	30
3	Кол-во потребителей	6	6	2	2	3	3	2	2	3	3
4	Суммарная мощность, кВт	17958	8310	400	135	600	315	210	89,3	165	90
5	Температура, °С	60-80	65	40	38	420-470	420-470	420-470	420-470	60	60
6	Расход электроэнергии за час, кВт · ч	17958	8310	400	135	600	315	210	89,3	165	90
7	Производительность, м ³ /час	536	300	3000	300	1500	300	750	300	1200	300
9	Удельный расход электроэнергии, кВт · ч/кг	5,6	4,6	0,07	0,23	0,13	0,35	0,14	0,12 0,176	0,046	0,1
Общий расход электроэнергии за 1 час:						8954,3 кВт·ч					
Общий объём выпуска продукции за 1 час:						1800 м ³ /час					
Удельный расход электроэнергии по энергоцеху в целом:						5,6 кВт·ч/м ³					

Приведенные данные по потребителям энергетического цеха предприятия цветной металлургии позволяют создать базу данных потребителей-регуляторов электроэнергии, которые могут быть использованы для регулирования графика нагрузки предприятия, поскольку от надежной работы именно энергоцеха зависит работа всех остальных технологических переделов [1–5].

Список литературы

1. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Сахаров Д. А. Пути снижения удельного расхода электроэнергии при производстве твёрдых сплавов на предприятиях цветной металлургии // Тезисы докладов I Всероссийской научной конференции «Перспективы развития горнодобывающего и металлургического комплексов России». Владикавказ. 2002. С. 231–234.
2. Клюев Р. В. Методы и средства управления потреблением электроэнергии при производстве водорода // Тезисы докладов I Всероссийской научной конференции «Перспективы развития горнодобывающего и металлургического комплексов России». Владикавказ. 2002. С. 235–237.
3. Клюев Р. В., Васильев И. Е. Математическая модель расчёта и прогнозирования удельного расхода электроэнергии при производстве водорода // Изв. вузов. Электромеханика. 2002. № 3. С. 59–62.
4. Клюев Р. В., Васильев И. Е., Чумбуридзе Д. С. Энергетические характеристики потребителей – регуляторов на предприятиях по производству твёрдых сплавов // Материалы XXIII сессии Всероссийского научного семинара Академии наук «Кибернетика электрических систем» РФ по тематике «Электроснабжение промышленных предприятий». Новочеркасск. ЮРГТУ. 2002. С. 5–6.
5. Клюев Р. В. Разработка и исследование математической модели зависимости удельного расхода электроэнергии на получение водорода от технологических факторов // Труды молодых ученых. Вып. 3. Владикавказский научный центр РАН и Правительства РСО-А. 2002. С. 57–64.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Плиева М. Т.¹, канд. с.-х. наук
Силаев В. И.¹, студент

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается искусственный интеллект в современном мире, который находит наибольшее применение в автоматизированных системах управления технологическими процессами атомных электростанций, где роль человека сводится к минимуму, и все современные методы аналитики, сбора и создания полноценных решений, объединяются в единое понятие искусственного интеллекта.

Ключевые слова: атомная энергетика, искусственный интеллект, автоматизированные системы управления технологическими процессами, атомная электростанция, интеллектуальные методы обработки информации.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TECHNOLOGICAL PROCESSES OF NUCLEAR POWER PLANTS

Plieva M. T., Silaev V. I.

Abstract. *This article discusses artificial intelligence in the modern world, which is most used in automated process control systems of nuclear power plants, where the human role is minimized and all modern methods of analytics, collecting and creating complete solutions are combined into a single concept of artificial intelligence.*

Keywords: *nuclear energy, artificial intelligence, automated process control systems, nuclear power plant, intelligent information processing methods.*

Сама суть внедрения искусственного интеллекта в автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) атомных электростанций (АЭС) необходима в связи с кинетическими и теплогидравлическими явлениями и процессами, происходящими в ядерных реакторах, чья мощность из года в год растёт. Контроль со стороны человека необходим, но необходима скорость обработки поступающей информации и поиск наилучшего решения при различных ситуациях.

Современные научно-технические методы расчёта состояния активной зоны реактора можно подразделить на два направления: нейтронно-физический и теплогидравлический расчёты. Метод нейтронно-физических расчётов, т. е. диффузионный метод Монте-Карло, является очень медленным, что крайне важно. То же можно сказать и о методологиях и схемах применения для теплогидравлических расчётов. Такие медленные схемы расчётов применяются для решения проектных задач. Временные затраты на расчёт некоторых состояний составляют сутки, даже в случае применения распределённых параллельных вычислений. Поэтому при эксплуатации ядерного реактора необходимо иметь возможность производить расчёт состояния активной зоны в реальном времени и именно для этого необходимо внедрение искусственного интеллекта, что существенно облегчит контроль за состоянием активной зоны ядерного реактора.

Обращение к физической экономике – это требование для выживания и развития цивилизации, формализованное в виде закона, который буквально звучит так: «свободная энергия в расчете на единицу энергии системы должна со временем расти». Нарушение данного принципа неизбежно ведёт к потрясениям и кризису. Последний баррель нефти будет добыт не тогда, когда в недрах ничего не останется, а тогда, когда добыча станет нерентабельной.

В связи с такими тенденциями «глобальной эры катастроф» правительство Российской Федерации начало искать решение данной проблемы уже сейчас – чтобы этот кризис прошёл относительно мягко. Для этого необходимо минимизировать затраты по времени и по ресурсам, которые всё больше добываются и которых всё меньше остаётся рентабельных.

Определены следующие направления: безопасность и противодействие терроризму; индустрия наносистем; информационно-телекоммуникационные системы; науки о жизни; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; рациональное природопользование; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Именно ядерная энергетика является наиболее важной частью построения цифровой экономики. Развитие современной математики и информационных технологий привело к явной необходимости создания интеллектуальных методов обработки колоссальных объёмов информации. Все современные методы аналитики, сбора и создания полноценных решений объединяются в единое понятие искусственного интеллекта. Иными словами – улучшенные модели составных частей BIG DATA. Big data – это различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и неструктурированных данных для того, чтобы их использовать для конкретных задач и целей. Искусственный интеллект базируется на парадигмах, заложенных природой. Можно выделить следующие свойства интеллектуальных систем: самоадаптация и мгновенность реакции.

Упор в последние несколько лет делается на самоадаптацию искусственного интеллекта, так называемых нейронных сетей. Они в своей основе содержат элементы Big data, которые влияют на нашу жизнь уже сейчас. Поэтому в наши дни при эксплуатации ядерной установки управляющему персоналу необходимо обладать всеми данными для прогнозирования состояния на некоторый период времени, чтобы быть в состоянии готовности к аварийным и прочим внештатным ситуациям. Искусственный интеллект уже на том этапе нашёл своё применение в системах поддержки оператора (СПО). СПО должна иметь в своей основе два важнейших модуля: модуль, который осуществляет прогноз состояния, и модуль, который на основе спрогнозированного состояния генерирует необходимые технические подсказки оператору по управлению арматурой, данный модуль получил название «Система поддержки принятия решения» (СППР). Подобные системы стали внедрять ещё для серийного реактора ВВЭР-1000, использование и модернизация которого в России предполагаются ещё, как минимум, до 2060 года. На реакторах данного типа имеется часть искусственного интеллекта, т. е. прогнозной модели, входящей в состав СВРК, называющейся «Имитатор реактора» (ИР). Данная программа основана на сильно упрощенном коде, разработанном в РНЦ КИ для расчёта реакторов ВВЭР -1000 и – БИПР-7А, основанном на диффузионном методе. Соответственно ИР строит экстраполяцию некоторых основных расчётных параметров СВРК, таких как локальные параметры энерговыделения, параметры движения ОР СУЗ, расходы давления и температуры.

Второй наиболее важной задачей, которую могут решать «помощники» оперативного моделирования, является задача управления. Например, задачи управления энерговыделением с помощью ОР СУЗ и борного регулирования. Ведь решения предполагаемые методами искусственного интеллекта, представляют собой фактическое интеллектуальное управление. Управление, которое может значительно повысить эффективность и безопасность АЭС. Программы-помощники создают такие режимы, которые начинаются уже с формирования прогноза будущего состояния объекта и его дальнейшей модернизации. В самостоятельные системы интеллектуального управления внедряются задачи краткосрочной и долгосрочной перспективы, т. е. подразумеваются такого рода системы, где в контуре управления, при формировании управляющих воздействий, используются устройства обработки информации, построенные с использованием методов нейронных сетей. Таким образом, интеллектуальные системы управления характеризуются многоуровневой архитектурой, на нижних уровнях иерархии которой используются формальные модели традиционной теории автоматического управления. На базе интеллектуальных процессов возможно построение сложных и эффективных систем принятия решения (СПР), на которых, вероятно, в ближайшем будущем будет

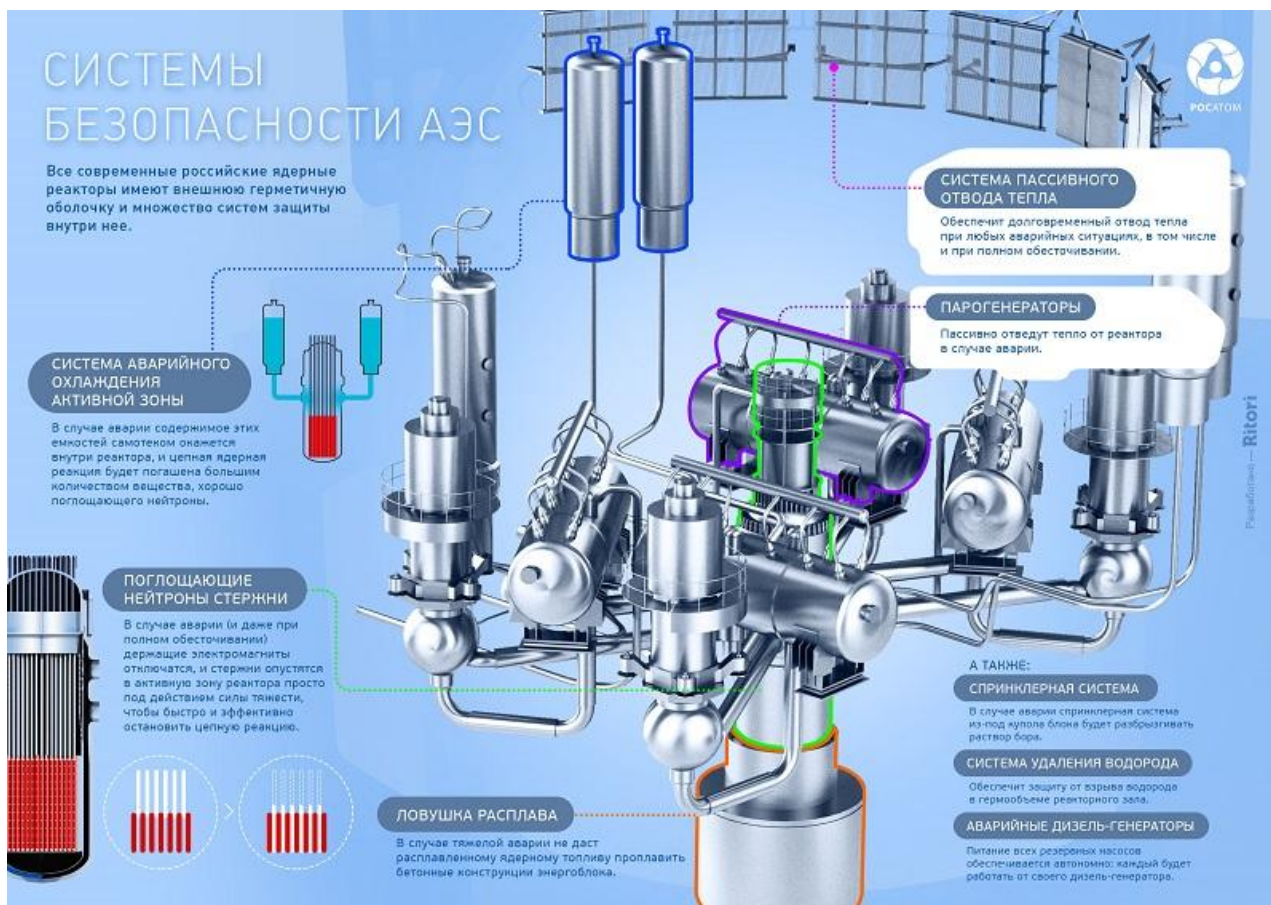


Рис. 1. Система безопасности атомных электростанций¹

основано фактически полное управление процессами на всех мировых атомных электростанциях, тепловых электростанциях и прочих электроэнергетических системах.

Безопасность стоит превыше всего и долгосрочная реализация проектов правительства России наглядно показывает, что государство заинтересованно в дальнейшем росте мощностей электростанций различного рода. Подходя к этому процессу с особой осторожностью и ответственностью, ряд экспертов в области энергетики предлагают переопределение субсидий, налоговых и иных льгот от «зелёной» (возобновляемой) энергетики к традиционной. Именно традиционная энергетика наиболее эффективно работает с элементами нейронных сетей, BIG DATA и иными формами программ-помощников. А внедрение элементов искусственного интеллекта в программы на АЭС будет значительно дешевле, чем на иных нетрадиционных источниках энергии. Базируются данные заявления на энергопотреблении для искусственного интеллекта, которые растут быстрее, чем нормализованная мощность ВИЭ. Искусственный интеллект сможет стать тем фильтром, который не позволит допустить фатальных катастроф.

На заявления сторонников ВИЭ о «повторении чернобыльской катастрофы», отвечают современные стандарты безопасности атомных электростанций, которые учли все ошибки персонала ЧАЭС, Фукусимы-1, а также ряд конструктивных ошибок, которые были допущены уже при подготовке иных проектов. Но большинство подобных ошибок выявляют программы, которые моделируют различные ситуации. РОСАТОМ является мировым лидером в области строительства, эксплуатации и модернизации АЭС. Современные стандарты безопасности были предложены МАГАТЭ для защиты людей и охраны окружающей среды в нормативно-правовом документе: «Конкретные требования безопасности № SSR-2/1 (Rev. 1)

¹ <https://www.rosatom.ru/en/investors/benefits-of-nuclear-energy/>

Безопасность атомных электростанций: проектирование». Потому на все заявления критиков ядерной и традиционной энергетики приходит сухая статистика и регламентация, которые позволяют на этой почве сооружать самые передовые электростанции. Современные российские АЭС в состоянии выдержать попадание самолёта, различных диверсий, землетрясения и многое другое, а искусственный интеллект позволит повысить безопасность в разы.

Таким образом, можно подвести итоги: совокупность реальных процессов и требований времени, которые могут возникнуть при текущем управлении функционированием реактора – существенно шире, нежели средства, свойственные численному моделированию старых подходов контроля в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП) атомных электростанций (АЭС). Поэтому значительно большего результата и эффективности в задачах оперативного управления ядерным реактором, а также связанных с этим процессов внутри самого реактора, можно достичь, совмещая в крайне устойчивом симбиозе широкое использование математических и аналитических методов с возможностями новых информационных технологий, которые создаются и внедряются на российских АЭС нового поколения, поддерживаемых средствами искусственного интеллекта, таким образом, чтобы они достоинствами одних компенсировали недостатки других в рамках реализации энерговооружённости и дальнейшего процветания страны.

Список литературы

1. *Асмолов В. Г., Семченков Ю. М., Сидоренко В. А.* К 30-летию пуска ВВЭР-1000 // Атомная энергия. М., 2010. Т. 108, № 5. С. 267–277. ISSN 0004-7163.
2. *Кайдакова К. В.* Вопросы использования современных энергосберегающих технологий // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5–2. С. 45–46.
3. АЭС с ВВЭР: Режимы, характеристики, эффективность, 1990. С. 39–40.
4. *Мохненко С. Н.* Альтернативные источники энергии / С. Н. Мохненко, А. П. Преображенский // В мире научных открытий, 2010. № 6–1. С. 153–156.
5. *Plieva M.; Gavrina O., Kabisov A.* Analysis of Technological Damage at 110 kV Substations in JSC IDGC of the North Caucasus- «Sevkavkazenergo» / M. Plieva ; O. Gavrina ; A. Kabisov // 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon) Date of Conference: 1–4 Oct. 2019 DOI: 10.1109/FarEastCon.2019.8934076.
6. *Гамазин С. И., Пупин В. М., Марков Ю. В.* Обеспечения надежности электроснабжения и качества электроэнергии // Промышленная энергетика. 2006. № 11. С. 51–56.
7. *Плиева М. Т., Кабисов А. А., Гудиев Т. Т.* Исследование показателей надежности электроэнергетической системы // В сборнике: Перспективы устойчивого развития нефтегазовой отрасли и электроэнергетики в Российской Федерации и мире. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 286–290.
8. *Андрюшин И. А., Чернышёв А. К., Юдин Ю. А.* Укрощение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР. Саров, 2003. С. 354–355. 481 с. ISBN 5 7493 0621 6. Архивная копия от 10 июля 2007 на Wayback Machine.
9. *Гаврина О. А., Плиева М. Т., Маскуров И. В.* Использование статистического метода расчета потерь электроэнергии // В сборнике: Культура, наука, образование: проблемы и перспективы Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ответственный редактор Д. А. Погоньшев. 2019. С. 659–662.
10. Нормы МАГАТЭ по безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды Безопасность атомных электростанций: проектирование. Конкретные требования безопасности No SSR-2/1.
11. *Хренников А. Ю., Гольдштейн В. Г., Назарычев А. Н.* Диагностические модели для оценки технического состояния электрооборудования электростанций и подстанций // Промышленная энергетика. 2010. № 10.
12. *Плиева М. Т., Кабисов А. А., Гудиев Т. Т.* Анализ потребления электроэнергии в межрегиональной распределительной сетевой компании Северного Кавказа // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Екатеринбург: УрФУ, 2018. С. 370–373.

ОЦЕНКА МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ ДАННЫХ В СТАТИСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Алкацев М. И.¹, д-р техн. наук, профессор

Дзгоев А. Э.¹, канд. техн. наук, доцент

Абаев З. К.¹, канд. техн. наук

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается способ оценки мультиколлинеарности в данных, использующихся для разработки регрессионных моделей при прогнозировании электропотребления. Разработана адекватная математическая модель, связывающая потребление электроэнергии со временем суток, температурой окружающей среды и типом дней недели (рабочие дни / выходные дни). Проведен расчёт оценки мультиколлинеарности данных. На основе разработанной математической модели и анализа данных рассчитаны прогнозная оценка электропотребления и ошибки прогнозирования.

Ключевые слова: статистическое моделирование, анализ данных, оценка мультиколлинеарности, регрессионное моделирование, электропотребление.

ESTIMATION OF MULTICOLLINEARITY OF DATA IN STATISTICAL MODELING FOR ELECTRIC CONSUMPTION

Alkatsev M. I., Dzgoev A. E., Abaev Z. K.

Abstract. This article discusses a method for assessing multicollinearity in the data used in the development of regression models for predicting electricity power consumption. An adequate mathematical model has been developed linking the energy consumption with the time of day, the ambient temperature and the type of days of the week (working days / weekends). The estimation of multicollinearity of data is carried out. Based on the developed mathematical model and data analysis, a predicted estimate of electricity power consumption and prediction errors is calculated.

Keywords: statistical modeling, data analysis, multicollinearity assessment, regression modeling, electricity power consumption.

Целями разработки моделей линейной и нелинейной регрессии является понимание, объяснение, прогнозирование и контроль процессов или систем с помощью объединения нескольких факторов (независимых переменных), которые влияют на зависимую переменную. По сути, это вопрос о построении новых адекватных и полезных регрессионных моделей на основе имеющихся данных наблюдений для вероятностной оценки влияния факторов, связанных с процессом или системой, возникающих в результате различных факторов [1, с. 87]. Например, при рассмотрении нескольких независимых переменных, которые влияют на потребление электроэнергии, от их значений.

На некотором раннем этапе обработки и анализа данных, пригодность и адекватность разработанной модели должны оцениваться с использованием стандартных статистических методов. Обычно в данных статистических наблюдений отсутствует понятие чрезмерной дисперсии, и моделированию остаточных колебаний следует уделять пристальное внимание. Существует несколько стандартных диагностических процедур, которые следует применять для анализа и обработки имеющихся данных. Необходимо изучить выбросы (точки на графиках с высокими уровнями значений), симметрию точек графика, тренды и мультиколлинеарность [2, с. 100].

В данных независимых переменных, полученных методом планирования эксперимента, мультиколлинеарность отсутствует по умолчанию, так как планы экспериментов составлены так, что данные ортогональны. Ортогональность между независимыми переменными

(факторами) возникает в контролируемом эксперименте, где факторы и уровни предназначены для ортогональности. Ортогональность – самое главное преимущество использования методов планирования эксперимента. Исследователи считают, что если все независимые переменные (факторы, предикторы) взаимно ортогональны (некоррелированы), то разработанные адекватные регрессионные модели могут быть не такими плохими.

Но в наблюдательных исследованиях существует высокая вероятность того, что некоторые из факторов будут взаимозависимыми. Если бы такие методы анализа широко применялись при решении прикладных задач и важность репликации была понятна, то было бы возможно разорвать нежелательные корреляции между факторами и установить причину и следствие [2, с. 100].

В данной статье в качестве исходных данных рассмотрены данные статистических наблюдений об электропотреблении (зависимая переменная) промышленным предприятием и значениями факторов, влияющих на зависимую переменную, поэтому ортогональности в них может не быть.

Под мультиколлинеарностью (интеркорреляцией) подразумевают наличие статистически значимой корреляции между независимыми переменными.

При функциональной форме интеркорреляции, по крайней мере, одна из парных связей между независимыми переменными является линейной функциональной зависимостью. Тогда матрица $X'X$ является особенной, так как содержит линейно зависимые векторы – столбцы, и ее определитель равен нулю. Это приводит к невозможности решения соответствующей системы нормальных уравнений и получения оценок параметров регрессионной модели. В стохастической форме интеркорреляции, когда между хотя бы двумя факторами существует тесная корреляционная связь, матрица $X'X$ в этом случае является неособенной, но ее определитель очень мал. В результате получаются значительные средние квадратические отклонения (стандартные ошибки) коэффициентов регрессионной модели, и оценка их значимости по *t*-критерию Стьюдента не имеет смысла, хотя в целом математическая модель может оказаться значимой по *F*-критерию Фишера. Оценки коэффициентов модели становятся очень чувствительными к незначительному изменению результатов наблюдений и объему выборки имеющихся исходных данных. Регрессионные модели в этом случае не имеют реального смысла, так как некоторые коэффициенты могут иметь неправильные с точки зрения науки прикладной области знаки и неоправданно большие значения [3, с. 472].

Разработанные регрессионные модели, в которых присутствует корреляция между факторами, мало пригодны для целей прогнозирования, хотя формально они могут быть адекватными. Также необходимо отметить, что оценки коэффициентов регрессионной модели по методу наименьших квадратов (МНК) формально существуют, но обладают «плохими» свойствами.

Мультиколлинеарность возникает в силу разных причин. Например, несколько независимых переменных могут иметь общий временной тренд, относительно которого они совершают небольшие колебания. Например, если значения одной независимой переменной являются лагированными значениями другой переменной.

Характерные признаки мультиколлинеарности:

1. Небольшое изменение исходных данных независимых и зависимой переменной (например, добавление новых статистических наблюдений в выборку данных) приводит к существенному изменению оценок коэффициентов *B* в регрессионных моделях.

2. Статистические оценки имеют большие стандартные ошибки, малую значимость, в то время как модель является адекватной.

3. Оценки коэффициентов регрессионной модели имеют неправильные с точки зрения теории рассматриваемой предметной области знаки или большие значения [4, с. 111].

Далее в статье показан расчет по анализу и обработке данных на мультиколлинеарность, а также по разработке регрессионной модели для целей прогнозирования электропотребления.

В качестве примера оценки мультиколлинеарности рассмотрим следующие данные:

- *Y* – зависимая переменная, электропотребление, кВт·ч;

- выявленные независимые переменные или факторы, влияющие на электропотребление: X_0 – фиктивная независимая переменная для формирования свободного коэффициента регрессионной модели B_0 ; X_1 – время, сутки; X_2 – температура окружающей среды, °C; X_3 – день недели (рабочие дни: 1; нерабочие дни: 0);

- $N = 21$ – количество наблюдений, исходная выборка данных;

- $k = 9$ – количество коэффициентов в модели.

На рис. 1 показаны исходные данные в матричном виде:

$X_0 :=$	1	$X_1 :=$	2	$X_2 :=$	21.2	$X_3 :=$	1	$Y :=$	2669.7
1	3	22.1	1	2669.7					
1	4	25.1	1	2998.05					
1	5	26.4	0	3512.55					
1	6	22.6	0	3542.55					
1	7	17.7	1	3248.85					
1	8	18.5	1	3341.25					
1	9	21.2	1	3453.45					
1	10	20.3	1	3598.65					
1	11	17	1	3413.85					
1	12	19.2	0	4271.85					
1	13	19.4	0	4393.95					
1	14	21.9	1	3686.1					
1	15	25.5	1	3682.8					
1	16	26.3	1	3550.8					
1	17	26.3	1	4719					
1	18	24.7	1	3979.35					
1	19	21.4	0	4131.6					
1	20	21.04	0	4141.5					
1	21	21.3	1	4027.65					
1	22	23	1	3986.4					

Рис. 1. Исходные данные для анализа мультиколлинеарности независимых переменных

В рассматриваемом примере количество независимых переменных – три (время « X_1 », температура окружающей среды « X_2 », день недели: рабочий / нерабочий « X_3 »). Факторов, влияющих на электропотребление, может быть намного больше, чем выявленных, однако во множественном регрессионном анализе все приведенные независимые переменные не обязательно могут быть эффективными для прогнозирования переменной отклика. Оценочная модель с неоправданно большим количеством объясняющих переменных может быть нестабильной [5, с. 85].

Далее представлен расчёт аппроксимации данных неполным нелинейным полиномом второй степени.

С помощью функции *augment* в программном пакете Mathcad объединим отдельные матрицы-столбцы с данными независимых переменных в общую матрицу данных независимых переменных X . Формула (1) описывает также структуру разработанной адекватной регрессионной модели (в части факторов) зависимости электропотребления (Y) от времени (X_1), температуры окружающей среды (X_2) и дня недели (X_3) – неполный нелинейный полином второй степени:

$$X := \text{augment} \left[\begin{array}{c} X_0, X_1, X_2, X_3, X_1^2, X_2^2, \overrightarrow{(X_1 \cdot X_2)}, \overrightarrow{(X_1 \cdot X_3)}, \overrightarrow{(X_2 \cdot X_3)} \end{array} \right]. \quad (1)$$

Рассчитано 9 коэффициентов регрессионной модели по формуле (2):

$$B := (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (2)$$

$$B = \begin{pmatrix} 7.806 \times 10^3 \\ 70.419 \\ -328.916 \\ -2.835 \times 10^3 \\ -2.713 \\ 5.541 \\ 1.215 \\ 35.636 \\ 89.763 \end{pmatrix}$$

Далее (3) представлена регрессионная модель с рассчитанными коэффициентами:

$$Y = 7.806 \cdot 10^3 + 70.419 \cdot X_1 - 328.916 \cdot X_2 - 2.835 \cdot 10^3 \cdot X_3 - 2.713 \cdot X_1^2 +$$

$$+ 5.541 \cdot X_2^2 + 1.215 \cdot X_1 \cdot X_2 + 35.636 \cdot X_1 \cdot X_3 + 89.763 \cdot X_2 \cdot X_3. \quad (3)$$

На следующем шаге анализа данных необходимо проверить разработанную математическую модель на адекватность наблюдаемым данным, используя подход, проверяющий статистические гипотезы, который относится к одному из обширных классов задач математической статистики. При оценке адекватности модели в качестве критерия адекватности использован F-критерий Фишера или F-тест. Для этого получены расчетные значения зависимой переменной (4), дисперсия адекватности (5), средняя арифметическая зависимой переменной (6), дисперсия зависимой переменной (7), расчетное значение F-статистики (8) по следующим формулам:

$$YR := X \cdot B \quad (4)$$

$$Dad := \frac{\sum (Y - YR)^2}{N - k} = 6.881 \times 10^4 \quad (5)$$

$$YSR := \frac{\sum Y}{N} = 3.668 \times 10^3 \quad (6)$$

$$DY := \frac{\sum (Y - YSR)^2}{N - 1} = 2.829 \times 10^5 \quad (7)$$

$$FR := \frac{DY}{Dad} = 4.111 \quad (8)$$

На основе произведенных вычислений выявлено, что $FR(4,111) > F$ (табл.) (2,544). Это говорит о том, что разработанная регрессионная модель адекватна наблюдаемым данным электропотребления на уровне значимости 0,05 с доверительной вероятностью $p = (1 - 0.05) \cdot 100\% = 95.0\%$.

Следующий шаг раннего анализа данных – оценка мультиколлинеарности.

Найдены коэффициенты парной корреляции между независимыми переменными:

$$corr(X1, X2) = 0.137 \quad corr(X1, X3) = -0.052 \quad corr(X2, X3) = 0.076.$$

Табличное значение t -критерия Стьюдента = 2.093.

Далее по формуле (9) рассчитано критическое значение коэффициента корреляции:

$$RKR = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + N - 2}} = 0.433 \quad (9)$$

На основе проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что коэффициенты парной корреляции между независимыми переменными оказались статистически незначимы, так как их значения 0,137, -0,052 и 0,076 меньше, чем значение критического уровня корреляции 0,433. Следовательно, между независимыми переменными $X1$ – время, $X2$ – температура окружающей среды и $X3$ – тип дня недели нет тесной связи в данном исходном наборе данных, по которым разработана модель, и все независимые переменные можно оставить в модели.

Необходимо также отметить, что если один из коэффициентов парной корреляции окажется выше критического уровня коэффициента корреляции, то предлагается удалить ту независимую переменную, которая менее тесно связана с Y , вероятно, такая переменная служит причиной мультиколлинеарности:

$$Corr(X1, Y) = 0.781 \quad Corr(X2, Y) = 0.1 \quad Corr(X3, Y) = -0.404.$$

Однако не всегда ясно, какие переменные являются лишними в данной конкретной предметной области. Может случиться так, что необходимо удалить «лишнюю» переменную, но по смыслу решения задачи именно эта переменная является самой важной из влияющих на прогнозное значение электропотребления переменных. Следовательно, мультиколлинеарность означает приблизительную линейную зависимость между столбцами матрицы независимых переменных X , но это не всегда выделяет «лишние» независимые переменные. Также следует добавить, что во многих ситуациях удаление каких-либо независимых переменных может значительно отразиться на содержательном смысле модели.

Например, в учебном пособии Я. Р. Магнуса показано, что, отбрасывание так называемых существенных факторов, которые реально влияют на изучаемую зависимую переменную, приводит к смещенности МНК-оценок [4, с.112].

Для прогнозирования электропотребления на следующий день $T+1$, воспользуемся разработанной регрессионной моделью (3), а также значениями независимых переменных за следующий прогнозный день.

Значения независимых переменных в прогнозной точке равны:

$$X1 = 23;$$

$$X2 = 23.45 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$X3 = 1.$$

Рассчитано прогнозное значение $YR = 4051$ кВт·ч.

Фактическое значение $Y = 3963,3$ кВт·ч.

Абсолютная ошибка = 87,7 кВт·ч.

Относительная ошибка = 2,21 %.

Заключение

Наличие мультиколлинеарности имеющихся данных в разработанных моделях, которые могут быть адекватными, должно быть сигналом для исследователя, предупреждающим о том, что регрессионному моделированию на начальном этапе следует уделять еще больше внимания задаваемым основам понимания науки изучаемого процесса или системы, вопросам специалистам-практикам предметной области исследования, а также рассмотрению структуры сбора данных и объема адекватной выборки.

Для устранения или уменьшения мультиколлинеарности используется ряд методов. Один из них заключается в том, что из пар переменных состоящих в тесной корреляционной связи, необходимо исключить такую независимую переменную, у которой связь с зависимой переменной имеет меньшую величину.

В обычной практике принято считать, что связь между переменными является значимой, когда коэффициент корреляции равен 0,7–0,8.

Однако исследователь должен обладать опытом анализа данных и моделирования процессов или систем в предметной области, чтобы не удалить существенный фактор, который может повлиять на общий смысл разработанной адекватной регрессионной модели.

Список литературы

1. *Konishi Sadanori*. Introduction to multivariate analysis: linear and nonlinear modeling / Sadanori Konishi. Pages cm. – (Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science series.), 2014.
2. *Burnham Kenneth P*. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach / Kenneth P. Burnham, David R. Anderson. 2nd ed. 2002.
3. *Кремер Н. Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. 3-е изд., перераб. и доп. (Серия «Золотой фонд российских учебников»). М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 551 с.
4. *Магнус Я. Р., Катыйшев П. К., Пересецкий А. А.* Эконометрика. Начальный курс: Учеб. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2004. 576 с.
5. *Sadanori Konishi, Genshiro Kitagawa*. Information criteria and statistical modeling. / Springer Series in Statistics. 2008.

УДК: 658: 004

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Моураов А. Г.¹, канд. техн. наук, доцент
Зароченцев В. М.¹, канд. техн. наук, доцент
Кумаритов А. М.¹, д-р техн. наук, профессор
Болотаева И. И.¹, канд. техн. наук, доцент
Сугарова В. Б.¹, ст. преподаватель

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Представлена обобщенная схема обработки информации в распределенной энергетической системе с интеллектуальной поддержкой принятия решений, а также сформирована и описана обобщенная математическая модель системы, описывающей основные процессы, связанные с производством, потреблением и распределением электроэнергии.

Ключевые слова: математическое моделирование, энергетическая система, электросети, тарифы, система поддержки принятия решения.

MATHEMATICAL MODELING AND CONTROL DISTRIBUTION OF ENERGY RESOURCES BASED ON THE SYSTEM DECISION SUPPORT

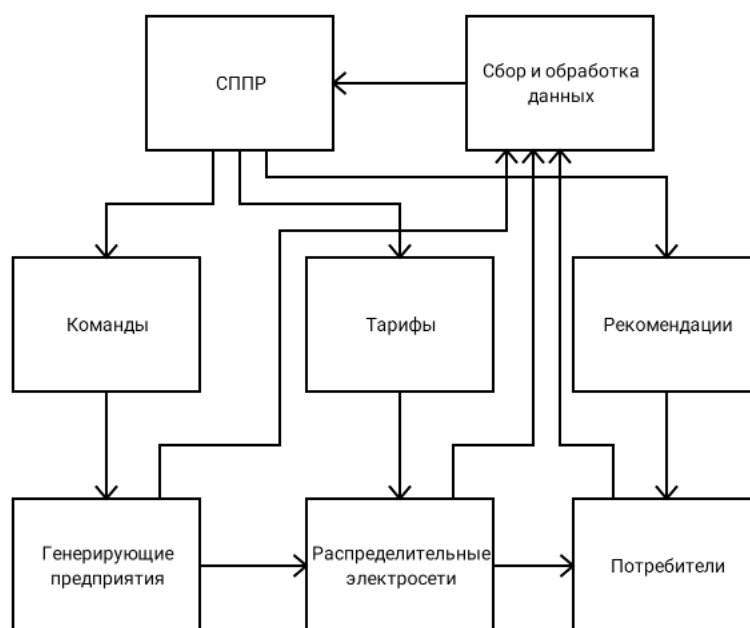
Mouraov A. G., Zarochentsev V. M., Kumaritov A. M., Bolotayeva I. I., Sugarova V. B.

Abstract. In work the generalized scheme of information processing in the distributed power system with intellectual support of decision-making is submitted and also the generalized mathematical model of a system describing the main processes connected with production, consumption and power distribution is created and described.

Keywords: mathematical modeling, power system, power supply networks, tariffs, system of support of decision-making.

Системы потребления, энергоснабжения и генерации электроэнергии постоянно усложняются, что приводит к появлению разнообразных стохастических, волновых и других неуправляемых процессов, приводящих к перегрузкам, увеличению расходов и потерь в энергетической системе в целом [1]. Вследствие этого возникла потребность в разработке математического описания этих процессов для анализа и управления распределением энергоресурсов на основе системы поддержки принятия решений, интеллектуальных алгоритмов и нейронных сетей [2, 3].

Принципиальная схема для построения модели распределения энергоресурсов представлена на рисунке.



Обобщенная схема обработки информации в распределенной энергетической системе с интеллектуальной поддержкой принятия решений

Как видно на схеме, генерирующие предприятия на основании команд и заданий на производство электроэнергии передают её электросетям, а те, в свою очередь, доставляют ее потребителям, руководствуясь тарифами на покупку, распределение и продажу электроэнергии. Информация о показателях и параметрах работы генерирующих предприятий, электросетей и потребителей собирается и обрабатывается для обеспечения оперативного контроля, управления, оптимизации и решения других задач [4].

Анализ накопленной информации выполняется в блоке системы поддержки принятия решений, который осуществляет выработку команд, тарифов и рекомендаций для оптимального функционирования системы в целом.

Сформулируем обобщенную математическую модель потребления энергоресурсов в блоке «потребители» на основании следующих соображений:

1. Потребители закупают электроэнергию по предварительно определенной тарифами цене, согласно рекомендуемому количеству, на основании прогнозов, рассчитываемых системой поддержки принятия решений в результате обработки полученной информации за прошлые периоды.

2. Если потребителем куплено более необходимого количества, то излишки он может перепродать уже по более низкой цене.

3. Если потребитель приобрёл меньшее количество электроэнергии, то он вынужден докупать ее по более высокой цене.

4. Очевидно, что оптимальным условием для потребителя является минимум отклонения от необходимого количества как в большую, так и в меньшую сторону, что определяется рекомендациями, получаемыми от системы поддержки принятия решений.

Исходя из этих рассуждений составим следующее уравнение:

$$\Delta S_{pt}^2 = \sum_{i=1}^n (C_{Ei} \cdot V_i + C_{+i} \Delta V_{+i} + C_{-i} \Delta V_{-i} - P_i V_{Pi})^2, \quad (1)$$

где $\Delta S_{pt}^2 \rightarrow \min$ – сумма квадратов отклонений издержек потребителей;

C_{Ei} – стоимость электроэнергии для i -го потребителя;

V_i – количество электроэнергии, закупаемое i -м потребителем согласно рекомендациям;

C_{+i} – стоимость перепродаваемой избыточной электроэнергии;

ΔV_{+i} – объем избыточной электроэнергии;

C_{-i} – стоимость докупаемой недостающей электроэнергии;

ΔV_{-i} – объём недостающей электроэнергии;

P_i – средняя расчетная стоимость энергии для потребителя;

V_{Pi} – расчетный объем электроэнергии для потребителя.

Обобщенное математическое описание распределения электроэнергии для блока «распределительные электросети» основывается на учете тарифов потребления электроэнергии, затрат на обслуживание электросетей и тарифов на закупку электроэнергии на генерирующих предприятиях:

$$\Delta S_{es} = \sum_{i=1}^n C_{Ei} \cdot V_i - \sum_{j=1}^m T_j \cdot V_j - \sum_{k=1}^h Z_k \cdot V_k, \quad (2)$$

где $\Delta S_{es} \rightarrow \max$ – доход от распределения электроэнергии;

T_j – тариф для j -го производителя;

V_j – объем для j -го производителя;

V_k – количество электроэнергии передаваемое через k -ю сеть;

Z_k – затраты на k -ю сеть.

Обобщенное математическое уравнение, описывающее деятельность производителей электроэнергии в блоке «генерирующие предприятия», может быть представлено в следующем виде:

$$\Delta S_{pr} = \sum_{j=1}^m T_j \cdot V_j \cdot \gamma_j - \sum_{j=1}^m V_j \cdot Z_j, \quad (3)$$

где $\Delta S_{pr} \rightarrow \max$ – прибыль производителя;

T_j – тариф на продажу для j -го производителя;

V_j – объем продаж j -го производителя;

γ_j – внешние факторы, влияющие на производителя (экология, износ и др. факторы);

Z_j – затраты на производство единицы электроэнергии для j -го производителя.

Важным условием, которое обязательно должно выполняться в системе уравнений (1)–(3), является баланс произведенной, переданной и потребленной электроэнергии:

$$V_{\text{произв}} = V_{\text{передан}} = V_{\text{потребл}} \quad (4)$$

Представленный на рисунке 1 обобщенный алгоритм обработки информации в распределенной интеллектуальной энергетической системе позволяет учитывать внешние факторы, условия рынка, особенности потребления, передачи и производства электроэнергии, а также управлять этими процессами.

Основными источниками для получения информации являются: окружающая среда и внешние факторы, рыночная информация и основные активные элементы системы – производящие компании и установки, распределительные сети, потребители.

Целью первичной обработки информации является наиболее полное отражение прямых и косвенных факторов, влияющих на поведение системы, фильтрация, сглаживание, классификация, создание архивов и другие операции [5], выполняемые в блоке сбора и обработки информации.

Подготовленные данные поступают в вычислительные блоки алгоритма, в которых решаются задачи оптимизации, для определения наилучших условий функционирования системы и стратегий управления ее элементами. Для этого выполняется обработка моделей элементов системы с помощью алгоритмов оптимизации.

Полученные оптимальные условия и стратегии поступают в блок принятия решений, где сравниваются с целями и задачами системы. На основании результатов сравнения формируются команды для генерирующих установок, тарифы на передачу электроэнергии для электросетей и рекомендации для потребителей по источникам и условиям потребления электроэнергии.

Таким образом, цели и задачи функционирования системы формируются на основе принципов экономии энергоресурсов, эффективного использования генерирующих и передающих мощностей, удовлетворения потребностей потребителей, на контроле за выполнением всех операций в системе.

Список литературы

1. *Крылов В. В., Крылов В. В.* Большие данные и их приложения в электроэнергетике, от бизнес-аналитики до виртуальных электростанций. М.: Нобель пресс, 2014. 147 с.
2. *Мюллер А., Гвидо С.* Введение в машинное обучение по работе с данными. М., 2016–2017. 393 с.
3. *Салихов З. Г., Арунянц Г. Г., Рутковский А. Л.* Системы оптимального управления сложными технологическими объектами. М.: Теплоэнергетик, 2004. 495 с.
4. Распределенная энергетика в России: потенциал развития / А. Хохлов, Ю. Мельников, Ф. Веселов, Д. Холкин, К. Дацко. М.: Энергетический центр Московской школы управления СКОЛКОВО, 2017. С. 87.
5. *Дорф Р., Бишон Р.* Современные системы управления. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. 832 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

УДК: 519.17

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГРАФОВ. МЕТОД СВЯЗЫВАНИЯ РЕБЕР

Бугулов К. Т.¹, магистрант, konstantin.bugulov@mail.ru

Гунова А. К.¹, канд. физ.-мат. наук

¹Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Проведены неофициальные пользовательские исследования, чтобы продемонстрировать визуализацию иерархических методов визуализации графов. Большинство участников посчитали эту технику полезной для быстрого понимания отношений смежности, существующих в иерархически организованных системах. Наш подход основан на визуальном объединении ребер смежности, то есть неиерархических ребер, вместе. Это иерархическое связывание уменьшает визуальный беспорядок, а также визуализирует неявные ребра смежности между родительскими узлами, которые являются результатом явных ребер смежности между их соответствующими дочерними узлами.

Ключевые слова: граф, визуализация графов, метод связывания ребер.

GRAPH VISUALIZATION. GRAPH EDGE BUNDLES METHOD

Bugulov K. T., Gutnova A. K.

Abstract. In this article we conducted informal user research to demonstrate the visualization of hierarchical graph visualization methods. Most participants found this technique useful for quickly understanding the adjacency relationships that exist in hierarchically organized systems. Our approach is based on the visual union of adjacency edges, i.e. non-hierarchical edges, together. This hierarchical linking reduces visual clutter and also visualizes implicit adjacency edges between the parent nodes, which are the result of explicit adjacency edges between their respective child nodes.

Keywords: graph, graph visualization, graph edge bundles method.

С началом активного использования ЭВМ теория графов также стала её неотъемлемой частью, так как служила удобным способом выражения задач обработки информации на теоретико-графовом языке. В коммерческой деятельности большинство возникающих задач удобно представлять для восприятия и анализа в виде сетей. Коммерческую деятельность можно рассматривать как совокупность задач, предназначенных для передвижения, складирования и распределения товаров, денег, документов, информации о поставках и покупателях воды, нефти, газа, электроэнергии, теле- и радиосистем.

Графы чаще всего применяются для визуального отображения связанной информации, которую можно представить в виде массива объектов и взаимосвязей между этими объектами. Поэтому визуализация графовых моделей является важной частью в различных прикладных областях как в науке, так и в технике, а методы визуализации графов составляют теоретический фундамент методов визуализации абстрактной информации. Методы и средства визуализации графов и графовых моделей широко используются в таких областях, как информационные системы и программное обеспечение, естественные науки, анализ экономического состояния, искусственный интеллект, компьютерное обучение и многое другое. Визуализация генеалогического древа фамилии, визуализация социального графа (тот же Twitter или Facebook), графа цитирования научных публикаций (какие публикации на кого ссылаются) – лишь небольшая часть сферы применения.

Задача построения изображения графа

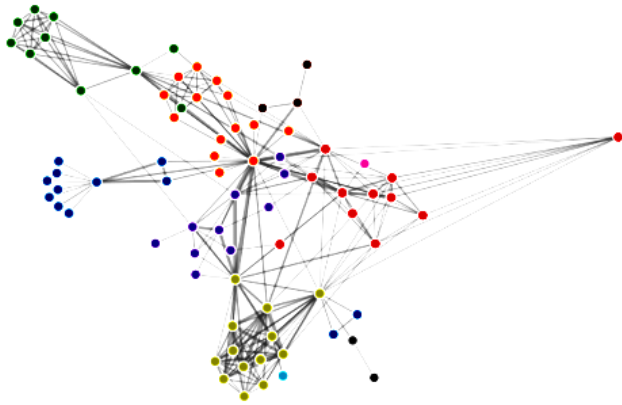


Рис. 1. Пример визуализации на основе силовой модели

Стандартная формулировка задачи построения изображения графа очень проста: дан граф $G = (V, E)$. Требуется построить изображение его вершин и ребер на плоскости. Этой «простой» проблеме посвящены тысячи научных публикаций, рассматривающих различные алгоритмы построения изображений графов, классифицирующих эти изображения и оценивающих их качество.

Наиболее широко распространенными способами изображения графов на данный момент являются:

- «силовые» [1] и круговые [2] методы для неориентированных графов (рис. 1);
- иерархические (поуровневые) методы [3] для ориентированных графов;
- ортогональные методы [4] для неориентированных разреженных графов.

Но часто бывает так, что количество ребер в графе настолько велико, что нарисованный граф просто невозможно разобрать.

Метод связывания рёбер

Существует большой класс наборов данных, которые содержат как иерархические компоненты, то есть отношения родитель-потомок между элементами данных, так и неиерархические компоненты, представляющие дополнительные отношения между элементами данных. Отношения между родителями и детьми теперь называются отношениями включения, тогда как дополнительные неиерархические отношения теперь именуется как отношения смежности (рис. 2). Некоторые примеры таких наборов данных:

- Иерархически организованная система программного обеспечения, например, исходный код, разделенный на каталоги, файлы и классы, и отношения между этими элементами, например, отношения зависимости;
- Социальные сети, где люди на самом низком уровне иерархии и группы людей на более высоких уровнях иерархии. Отношения могут указывать, знакомы ли люди (группы людей) и каков характер их отношений;
- Иерархически организованная сеть цитирования, состоящая из публикаций на самом низком уровне иерархии и отделов, институтов на более высоких уровнях иерархии. Связи между публикациями указывают на то, что одна публикация ссылается на другую.

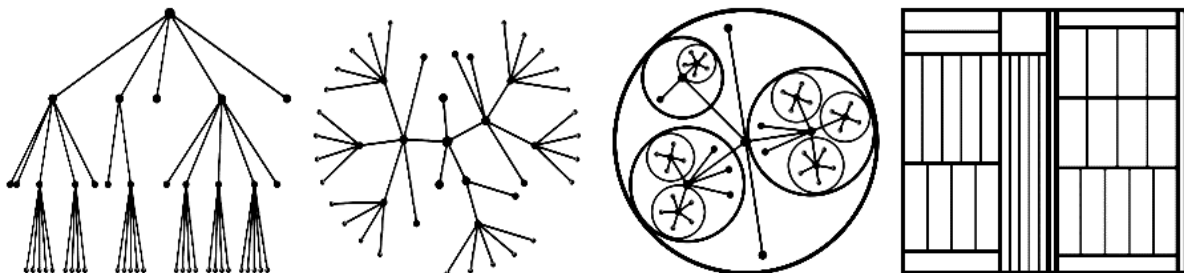


Рис. 2. Общие методы визуализации деревьев. Слева направо: корневое дерево, радиальное дерево, дерево всплывающих подсказок и макет дерева

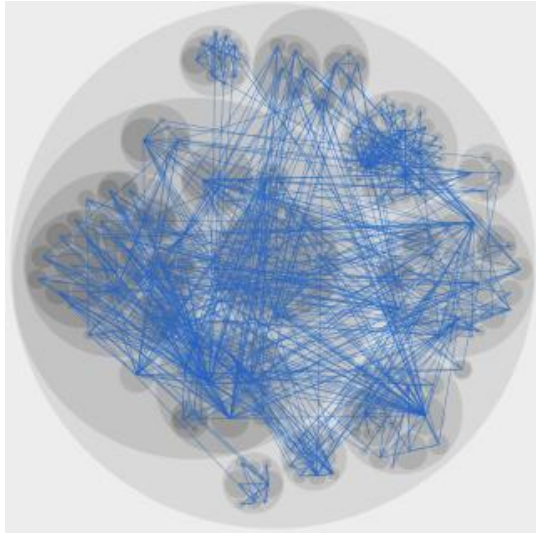


Рис. 3. Отображение графа, наложенного поверх связанного дерева исходного кода с использованием (а) направленных прямых рёбер

Если мы попробуем визуализировать иерархическую структуру, а также дополнительные смежные ребра поверх этого, добавляя ребра прямым способом, это обычно приводит к визуальному хаосу (рис. 3).

Возможным способом решения этой проблемы является обработка структуры и графа смежности как единого графа. Пусть структура будет представлена как $T = (V, EI)$, а граф смежности – $G(V, EA)$. Если ребра включения E_I и ребра смежности E_A объединены в единый набор равномерных ребер, то граф $G' = (V, EI, EA)$ можно визуализировать, используя универсальный алгоритм построения графа. Проблема, которая возникает в результате использования такого общего алгоритма, состоит в том, что включения и смежности переплетаются, что может затруднить визуальное отделение ребер обоих типов друг от друга.

Существует универсальный метод визуализации составных графов и составных ориентированных графов (орграфов), состоящих из структуры и дополнительного (направленного) графа смежности.

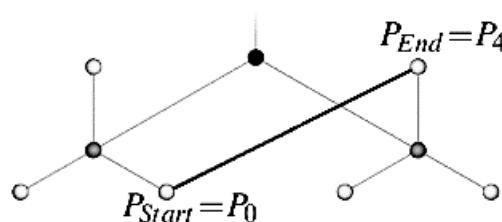
Идея метода гениально проста – почему бы не использовать тот же принцип, что и в кабельных сетях? Многие из нас знают, какой беспорядок начинается, когда проводов становится слишком много. Для того чтобы этот беспорядок предотвратить, провода объединяют в жгуты. Основными особенностями предлагаемой методики являются следующие:

Идея метода гениально проста – почему бы не использовать тот же принцип, что и в кабельных сетях? Многие из нас знают, какой беспорядок начинается, когда проводов становится слишком много. Для того чтобы этот беспорядок предотвратить, провода объединяют в жгуты. Основными особенностями предлагаемой методики являются следующие:

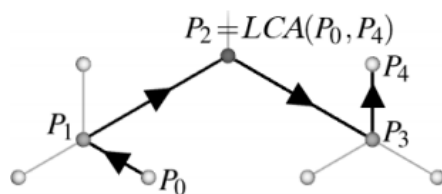
- Иерархическое связывание ребер – это гибкий и универсальный метод, который можно использовать в сочетании с существующими методами визуализации дерева, чтобы позволить пользователям выбирать визуализацию, которую они предпочитают, и облегчить интеграцию в существующие инструменты;
- Иерархическое связывание ребер уменьшает визуальный хаос при работе с большим количеством ребер;
- Иерархическое связывание ребер позволяет интуитивно и непрерывно управлять силой связывания. Низкая сила связывания в основном обеспечивает низкоуровневую информацию о связях между узлами, в то время как высокая сила связывания обеспечивает информацию высокого уровня, а также неявную визуализацию границ смежности между родительскими узлами, которые являются результатом явной смежности ребра между их соответствующими дочерними узлами.

В работе рассматривается визуализация графа цитирования научных статей электронной библиотеки, т. е. такого направленного графа, в котором вершинами являются названия статей, а ребра соответствуют отношению цитирования.

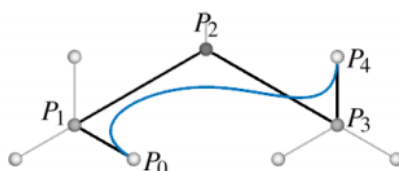
Рассмотрим пример рисования одного ребра на примере. Необходимо провести ребро из вершины P_0 в вершину P_4 :



Найдем путь между этими вершинами:



Теперь проведем кривую через полигон, образованный точками P_0, P_1, P_2, P_3, P_4 :



Лучше всего для целей визуализации в качестве кривых подходят кусочно-заданные кубические **В-сплайны**. Кубический В-сплайн – это просто набор кривых третьего порядка в двухмерном пространстве, для которых выполняется условия сшивки первых и вторых производных на краях. Для того чтобы управлять степенью связанности ребер, вводится параметр β , который принимает значения от 0 до 1 (0 – ребра не связаны в жгут и представляют собой независимые прямые линии, 1 – ребра максимально связаны друг с другом).

Математически это выглядит так:

$$S'(t) = \beta \cdot S(t) + (1 - \beta)(P_0 + t(P_{N-1} - P_0)),$$

где $S(t)$ – это точки сплайна, $S'(t)$ – это результирующая кривая, которая и отрисовывается на экран в виде ребра.

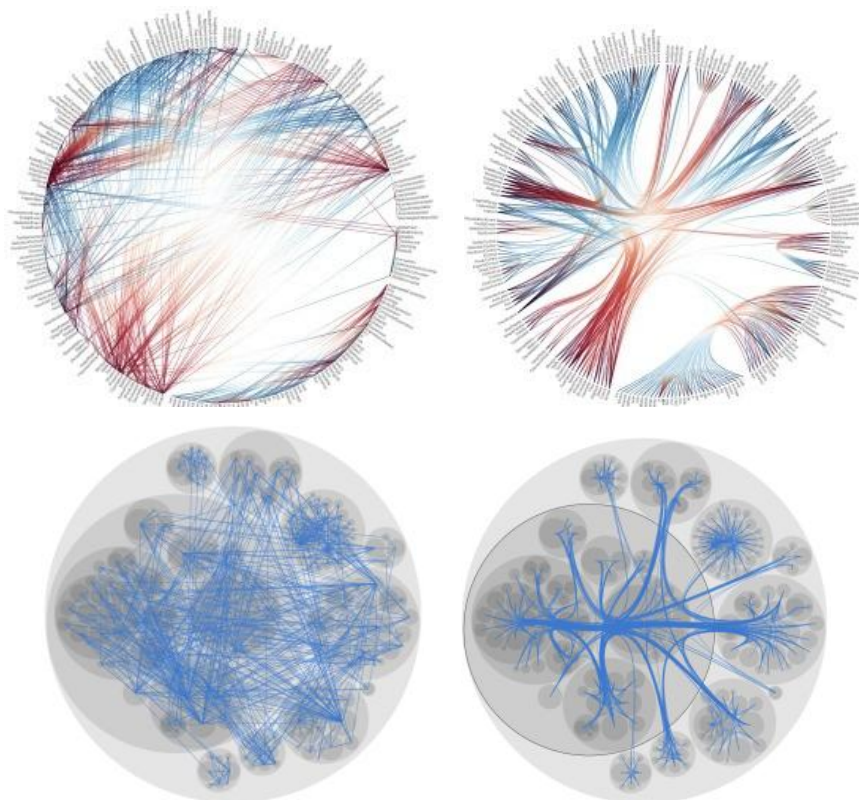


Рис. 4. Результат применения метода иерархического связывания ребер

Результаты исследования

Мы провели неофициальные пользовательские исследования, чтобы продемонстрировать наше приложение и полученную визуализацию. Большинство участников посчитали эту технику полезной для быстрого понимания отношений смежности, существующих в иерархически организованных системах.

В частности, большинство участников особенно ценили тот факт, что отношения между предметами на низких уровнях иерархии автоматически поднимались до неявных связей между предметами на более высоких уровнях посредством связывания. Это быстро дало им представление об информации о соединении высокого уровня, в то же время позволяя проверять связи низкого уровня, которые отвечали за связывания, путем интерактивного манипулирования силой связывания.

На рис. 5 отображены визуализации с использованием различных значений силы связывания β . Низкие значения приводят к визуализациям, которые в основном предоставляют низкоуровневую информацию о соединении между узлами. Высокие значения приводят к визуализациям, которые также предоставляют информацию высокого уровня за счет неявной визуализации ребер смежности между родительскими узлами, которые являются результатом явных ребер смежности между их соответствующими дочерними узлами.

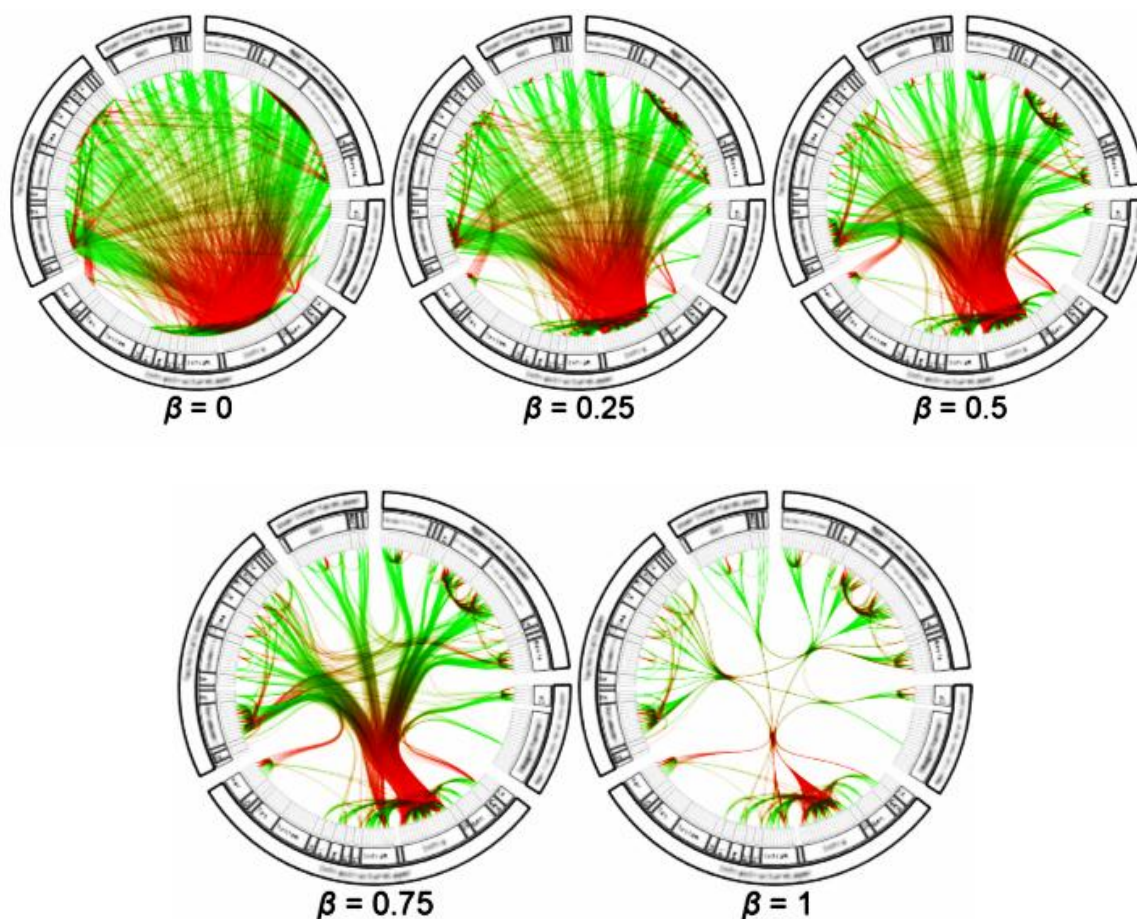


Рис. 5. Использование силы связывания β для обеспечения компромисса между представлениями смежности с низким и высоким уровнями. Значение β увеличивается слева направо; низкие значения в основном предоставляют низкоуровневую информацию о связях между узлами, тогда как высокие значения предоставляют информацию высокого уровня

Метод хоть и уменьшает общий визуальный хаос, но не всегда понятно, какие связи имеет конкретный узел, поэтому добавлена возможность отображения только рёбер, исходящих из выбранного узла, а также других узлов, связанных с текущим узлом (рис. 6).

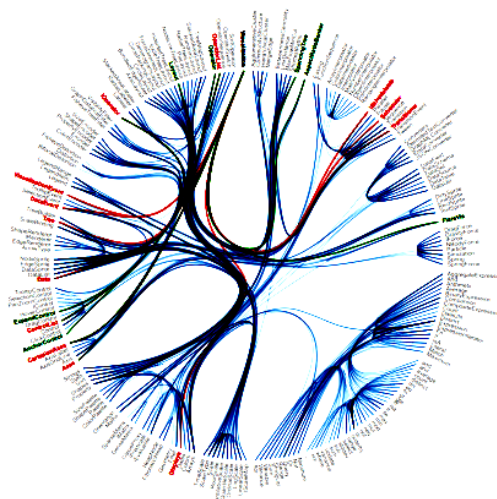


Рис. 6. Отображение связей одного узла (чёрный цвет), а также входящие (зелёный) и исходящие (красный) связи

Таким образом, метод рёберного жгутирования в сочетании с существующими методами визуализации дерева способен уменьшить визуальный хаос, используя силу β связывания для обеспечения непрерывного компромисса между низкоуровневым и высокоуровневым представлением отношений смежности.

Список литературы

1. Fruchterman T. M. J., Reingold E. M. Graph Drawing by ForceDirected Placement. Software // Practice and Experience. 1991. 21(11):1129–1164.
2. Battista G. D., Eades P., Tamassia R., and Tollis I. G. Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs. Prentice Hall, 1999.
3. Sugiyama K., Misue K. Visualization of Structural Information: Automatic Drawing of Compound Digraphs. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1991. 21(4):876–892.
4. Battista G. D., Eades P., Tamassia R., and Tollis I. G. Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs. Prentice Hall, 1999.

УДК: 004.7

ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Волик М. В.¹, канд. физ.-мат. наук
Дзусова И. Г.¹, студентка
Мириков М. М.¹, студент

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации», Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Современное человечество немислимо без интернета. Люди всех возрастов активно используют сервисы глобальной паутины: пользуясь поисковыми системами, используют электронную почту, общаются в социальных сетях и т. д. Информация о любом событии очень быстро появляется в интернете. В данном исследовании проведен обзорный анализ преимуществ и проблем использования глобальной сети Интернет.

Ключевые слова: интернет, глобальная сеть, информация, информационные технологии, информационная безопасность.

GLOBAL NETWORK INTERNET: CHARACTERISTICS AND PROBLEMS OF USE

Volik M. V., Dzusova I. G., Mirikov M. M.

Abstract. *Modern humanity is unthinkable without the Internet. People of all ages actively use the services of the global web: using search engines, use email, communicate on social networks, etc. Information about any event very quickly appears on the Internet. This work provides an overview of the benefits and challenges of using the global network Internet.*

Keywords: *Internet, global network, information, information technology, information security.*

В современных условиях развитие цифровой экономики основано на разработке, внедрении и использовании актуальных информационных технологий. Уже давно имеют успех сетевые, облачные и мобильные технологии, позволяющие пользователям выполнять бесконтактные действия с информацией и данными. В основе этих технологий лежат инструменты и сервисы глобальной компьютерной сети Интернет, который представляет собой скопление компьютерных сетей. Соединение компьютеров в сеть происходит с помощью протокола IP и последовательности маршрутизации пакетов информации [1]. Протокол IP был создан в обсуждениях внутри сообщества IETF главным образом агностическим в отношении коммуникаций. То есть любой тип канала передачи цифровых данных, который поддерживает схему инкапсуляции IP-пакетов, способен передавать и данные всемирной сети. Агностицизм протокола IP детально значит, что маршрутизатор или компьютер обязан узнавать тип сети, к которой он сейчас подключен, и уметь функционировать с этим соединением, но во многих случаях не может знать, что за сети расположены за маршрутизаторами [2].

На стыках соединений специальные маршрутизаторы делают автоматом перенаправления и сортировку пакетов данных по IP-адресам пользователей данных пакетов. Протокол IP образует однородную адресную зону в масштабе всего мира, при этом у каждой самостоятельной сети существует своё адресное подпространство, которое определяется в зависимости от класса сети. Эта структура IP-адресов дает маршрутизаторам точно решить последующее направление каждому пакету данных. В итоге среди отдельных сетей Интернета не происходит путаницы, и данные без помех и точно передаются из одной в другую сеть по всей земле и ближнему космосу [1].

Глобальная сеть (всемирная паутина, Интернет) была разработана более 60 лет назад на базе проводного соединения удаленных устройств. В настоящее время к Интернету можно подключиться через спутниковую связь, радиосвязь, кабельное ТВ, телефонную и сотовую сеть, оптоволоконные линии или электросеть. Дальнейшее развитие всемирной сети Интернет многие ассоциируют с внедрением представления семантической паутины, что дало бы компьютерам и людям гораздо эффективнее влиять друг на друга при создании, сортировке и обработке данных [3].

К основным достоинствам сети Интернет относятся наиболее популярные среди пользователей сервисы:

1. Электронная почта, благодаря которой стало возможно отправлять и получать мгновенно электронные письма. Электронные письма приходят быстро в любой уголок планеты, по сравнению с обычной почтой, что отнимает кучу времени. Электронная почта бесплатна в отличие от телефона, факса и почтовых услуг. В наше время электронная почта является важнейшим средством коммуникации в бизнесе [4].

2. Доступ к информации. Информация является самым большим превосходством, которое дает Интернет. Здесь доступно огромное количество информации на любую тему. Пользователь может найти почти любой вид данных, например, с помощью поисковых систем [4].

3. Покупки. Вместе с информацией в Интернете, можно делать покупки онлайн. Здесь плюсы Интернета также очевидны. Есть огромное количество интернет-магазинов и сайтов с обширным ассортиментом товаров, где можно искать товары, а также покупать их посредством электронных платежей [5, 6].

4. Услуги. Сейчас в интернете множество услуг, такие как – поиск работы, банковское дело, бронирование гостиниц, приобретение билетов, и прочие. Также можно элементарно использовать их, независимо от местоположения [6].

5. Онлайн-общение. Интернет предлагает множество социальных сетей и чатов, благодаря которым можно встречать новых людей, заводить новых друзей, а также сохранять общение со старыми друзьями [7].

6. Сообщества, позволяющие найти людей схожих увлечений, дискуссий, общих тем [7].

7. Загрузка информации. В Интернете можно скачивать за несколько минут в любом качестве и количестве музыку, игры, фильмы, видео, и другие виды данных, многие из которых распространяются бесплатно [4–6].

Однако существует ряд проблем, обусловленных повсеместным использованием сети Интернет:

1. Безопасность персональной информации. Электронные послания, переданные через Интернет, можно элементарно отследить и узнать кто с кем и о чем общается. При использовании Интернета приватные данные (имя, адрес, банковские реквизиты, номер платежной карточки и т. д.) могут стать доступны другим людям путем взлома или кражи.

2. Спам. Это рассылка мусорных писем, которые без нужды засоряют почтовый ящик пользователя. В основном спам является торговой рекламой сомнительных товаров, быстрых систем обогащения или мошеннических услуг.

3. Плохое влияние на общение. Интернет может отрицательно влиять, если чаты, форумы и прочие способы взаимосвязи в Интернете заменяют живое общение. Итог исследований показывает, что количество часов, потраченных на Интернет, связано с уменьшением общения с родными и уменьшением количества знакомых и друзей, с которыми до этого поддерживалось общение.

4. Зависимость от Интернета. Некоторые исследователи считают, что есть люди, которые стараются уйти от собственных проблем в онлайн-мир, но это не стоит рассматривать как зависимость. Остальные психологи считают, что онлайн-зависимость – это психическое расстройство с определенным диагнозом. Симптомы можно сопоставлять с любой другой зависимостью (потеря общения, работа и значительные затраты времени).

5. Компьютерные вирусы. Сегодня компьютеры пользователей (в том числе крупных компаний) часто подвергаются вирусным атакам, которые в итоге могут уничтожить всю информацию на жестком диске, причиняя огромный ущерб [1, 3].

Однако в современных экономических условиях использование сервисов Интернета является почти обязательным как для каждого человека, так и для каждой компании. В связи с этим Интернет продолжает развиваться, подстраиваясь под возрастающие требования потребителей. Кроме того, совершенствуются и меры информационной безопасности при использовании сетевых технологий. А, следовательно, исследование постоянно совершенствующихся преимуществ и проблем глобальной сети Интернет является актуальным и в дальнейшем.

Список литературы

1. *Ткаченко А. А., Пальмов С. В.* Интеллектуальный интернет: новый этап развития глобальной сети // Форум молодых ученых. 2018. № 4 (20). С. 1426–1429.

2. *Готикова А. А., Волик М. В.* Интернет и его основные виды сервиса // Экономические, финансовые и управленческие аспекты внедрения цифровых технологий: сборник статей и тезисов докладов XXIII международной научно-практической конференции. 2019. С. 161–165.

3. *Щегольковский В. Л.* Проблемы правового регулирования глобальной информационной сети Интернет // World Science: problems and innovations: сборник статей XXI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 16–21.

4. *Копышева Т. Н., Митрофанова Т. В.* Google диск при обучении студентов-бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование» // Интернет-технологии в образовании. Материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции. 2015. С. 35–38.

5. *Ложкина И.* Интернет + Экономика = Экономика + Интернет // БИТ. Бизнес & Информационные технологии. 2016. № 1 (54). С. 10–13.

6. Каулько И. В., Волик М. В. Продвижение страховых продуктов и услуг на рынке России с помощью сетевых технологий // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 229–231.

7. Волик М. В., Милостивая Ю. С. Использование социальных сетей в обучении // Социально-экономическое развитие региона в условиях модернизации. Материалы Всероссийской межвузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов. 2015. С. 495–500.

УДК: 681.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Галачиева С. В.¹, д-р эконом. наук, профессор,

Тускаева М. Р.¹, канд. эконом. наук, доцент

Каргинова В. В.¹, канд. эконом. наук

Дулаева Д. Э.¹, студентка

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. В современных экономических условиях рост и развитие предприятий, повышение конкурентоспособности их продукции невозможны без реализации инновационных процессов, инструментального обеспечения управления инновационной деятельностью, основанных на адекватных моделях и в достаточной степени полной системе знаний об объекте управления. В статье представлены подходы к построению моделей инновационных проектов и методы моделирования объектов в инновационной деятельности.

Ключевые слова: модель, методы моделирования, информационные технологии, автоматизация, производство, инновационная деятельность, инновационное проектирование.

MODELING OF INNOVATIVE PROJECTS

Galachieva S. V., Tuskayeva M. R., Karginova V. V., Dulaeva D. E.

Annotation. In modern economic conditions, the growth and development of enterprises, increasing the competitiveness of their products is impossible without the implementation of innovative processes, tools for managing innovation based on adequate models and a sufficiently complete system of knowledge about the object of management. The article presents approaches to building models of innovative projects and methods of modeling objects in innovation activity.

Keywords: model, modeling methods, information technologies, automation, production, innovative activity, innovative design.

Важнейшим индикатором развития общества и экономики государства является состояние его инновационной деятельности. Основная роль в осуществлении инновационного пути развития отводится основному звену экономики – предприятиям, которые являются непосредственными субъектами инновационной деятельности [1, с. 148].

В настоящее время инновационная деятельность зачастую реализуется в рамках различных инновационных проектов и программ. Понятие инновационного проекта, определяемое на уровне законодательства, включает в себя комплекс мероприятий, которые обеспечивают создание, производство и реализацию нового вида продукции или технологии с целью получения прибыли или иного полезного эффекта в течение определенного промежутка времени [2, с. 1].

Инновационные проекты в данном случае должны отвечать следующим требованиям:
- содержать предложения, объединенные единой целью создания инноваций;

- содержать техническое обоснование и целесообразность реализации инновационного проекта;
- содержать документы, подтверждающие новизну и правозащищенность инновационного проекта;
- содержать программу реализации инновационного проекта;
- содержать экономическое обоснование инновационного проекта, в том числе экономическое обоснование, подтверждающее возврат средств в бюджет инвестора [3, с. 26].

Так как инновационным процессам присуща неопределенность, а любому инновационному проекту – определенная степень риска, то управление проектами может определено как искусство и наука координирования человеческих ресурсов, материалов, оборудования и др. Для этого необходимо активно использовать методы и модели, такие как управление риском, матричная организация работ, составление сметы работ, контроль, информационные системы, как способ построения научно обоснованного прогноза результатов [4, с. 104].

Основные показатели, с помощью которых определяют уровень инновационного развития предприятия, можно поделить на определяющие количественные параметры и характеризующие тенденции в его инновационном развитии и показатели, с помощью которых отражаются качественные характеристики этого предприятия. При моделировании инновационных процессов крайне важно сочетать показатели этих групп. Особое значение данное сочетание имеет для эконометрических моделей, так как в противном случае они не будут адекватно отражать происходящие инновационные процессы [5, с. 451].

К ключевым компонентам моделирования инновационной деятельности относят: цели, структуры, технологии, условия создания, функционирования и развития [6, с.16].

На уровне организации инновационной инфраструктуры инновационную систему можно представить в виде разных функциональных моделей. Разработчики систем в этом случае в том числе и для инновационного проектирования, часто используют информационную технологию структурного анализа и проектирования функциональных моделей систем методологию *SADT (Structured Analysis and Design Technique)* [2, с. 188].

Каждый из блоков (рис. 1) в таких функциональных моделях представляет декомпозицию, начинающуюся от исходного блока жизненного цикла нового изделия (инновационной продукции).

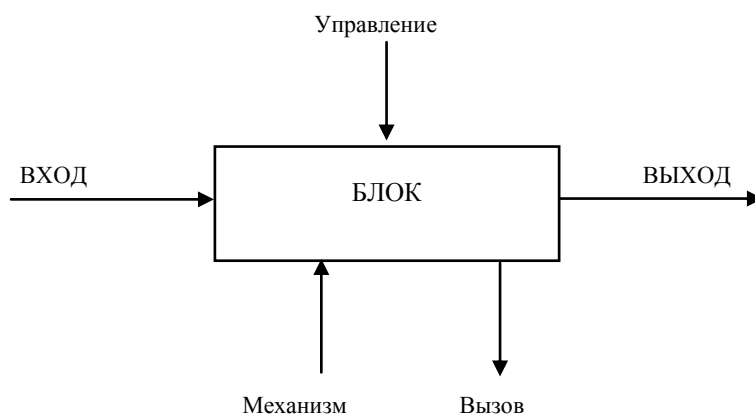


Рис. 1. Состав компонента функциональной модели

Кроме структурного и функционального, к основным методам моделирования объектов в инновационной деятельности относят и математическое моделирование, которое предусматривает структурную и параметрическую оптимизацию объектов нововведений, поскольку функции и структуры систем связаны различными соотношениями, законами и закономерностями, зависимостями, моделями, методами исследования. Моделирование в таком случае будет предоставлять возможность получать оптимальные характеристики реального процесса, в том числе инновационной деятельности и/или инновационного проектиро-

вания, с помощью использования специальных математических соотношений, которые называют математическими моделями [7, с. 266].

К основным типам математических моделей относят:

- *аналитические модели*, которые определяют функциональные и структурные соотношения, например, полученные с помощью математической логики, уравнений регрессии, полиномов различной степени и др.;

- *имитационные модели*, которые воспроизводят поведение исследуемой системы в динамике, к примеру, при разработке бизнес-плана инновационного проекта;

- *комбинированные модели*, которые учитывают структурные и функциональные соотношения, например, комбинированная модель, полученная с помощью нейронной сети Розенблатта и применяют методы нечеткой логики для анализа структуры данных патентной статистики.

Так можно получить комплекс функциональных и структурных моделей, методов и информационных технологий, процедур и правил, требующихся для квалифицированного построения объединенной функциональной модели объекта какой-либо предметной области инновационной деятельности, необходимой, например, для разработки календарного плана графика или бизнес-плана инновационного проекта [8, с. 326].

К другим методам моделирования, то есть замене реальных объектов их аналогами для применения в инновационном проектировании (инновационной деятельности), относятся:

- *статическое моделирование* (например, наглядное макетирование цеха или производственного участка в виде 3D-модели – это статическая модель в инновационном проекте, в которой отсутствует фактор времени);

- *аналоговое или гипотетическое моделирование* – это использование общих свойств функционирования различных объектов-аналогов, например, для технологического прогнозирования и/или технологического форсайта;

- *символьное моделирование* – это описание свойств объектов, например, применение знаков на генеральном плане предприятия, на чертежах изделий или операционных эскизах комплекта документации проектного технологического процесса;

- *реальное моделирование* – это проведение технических, химических, физических и др. экспериментов в ходе выполнения научно-исследовательских или опытно-технологических работ, которые подтверждают или опровергают достоверность и адекватность вышеперечисленных моделей реальным условиям.

На сегодняшний день в производстве для реализации инновационных проектов часто пользуются услугами инжиниринговых компаний, отдавая им на аутсорсинг часть работ, вследствие чего проблемно-ориентированная система АСТПП (автоматизированная система технологической подготовки производства), которая обеспечивает управление проектами инновационной подготовки производства должна быть усовершенствована и выведена на качественно новый уровень с учетом инновационной деятельности не только крупных предприятий [7, с. 255].

Функциональное моделирование инновационной деятельности позволяет приступать к обоснованной разработке комплектов документации инновационных проектов, использовать современные методы системотехнического проектирования: инжиниринга, трансферта высоких технологий и их внедрения в производство, а также выполнения конкретных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, опытно-технологических работ и иных разработок, которые используются в инновационной деятельности.

Инновационное проектирование на основе функционального моделирования позволяет выполнять, помимо математического моделирования и оптимизации проектных решений, обоснованную разработку сводных комплектов документации инновационных проектов, таких, как:

- технические предложения, объединенные единой целью создания инноваций;

- технические обоснования целесообразности реализации инновационного проекта;

- единые технологии, патенты, лицензии и другие документы, которые подтверждают новизну и правозащищенность инновационного проекта;

- календарные план-графики и программы реализации инновационного проекта;
- технико-экономические расчеты, содержащие экономическое обоснование инновационного проекта, в том числе экономическое обоснование, подтверждающее возврат средств в бюджет инвестора [9].

Последовательность разработки технических предложений и технических обоснований целесообразности реализации инновационного проекта, этапы и стадии проведения научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ по созданию инновационной продукции и технологических инноваций регламентируются стандартами и специальными методиками, а порядок разработки единых технологий, патентов, лицензий и других документов, подтверждающих новизну и правозащищенность инновационного проекта, регламентирован на законодательном уровне.

Таким образом, автоматизация инновационного проектирования на основе решения различных задач инновационной деятельности позволяет значительно повысить не только технический уровень проектных разработок, но и экономическую эффективность.

Список литературы

1. Каргинова В. В. Инновационная деятельность предприятия на современном этапе // XII Международная научно-практическая конференция «Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации». Пенза, 2017.
2. Туккель И. Л. Управление инновационными проектами: Учебник для студентов высших учебных заведений / под общ. ред. И. Л. Туккеля. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. 396 с.
3. Управление инновационными проектами: Учебное пособие / под ред. В. Л. Попова. М.: ИНФА-М. 2007. 336 с.
4. Кирина Л. В., Астанина Л. А. Моделирование инновационных процессов // Вестник Новосибирского государственного университета. Т. 8. Вып. 2. Новосибирск, 2008. С. 103–108.
5. Александрова И. А., Губернаторов А. М. Моделирование инновационных процессов в отраслях экономики на основе принципов нечеткой логики // Современные проблемы науки и образования. Пенза, 2015.
6. Селиванов С. Г., Гузаиров М. Б., Кутин А. А. Инноватика. Учебник для вузов. М.: Машиностроение. 2008. 721 с.
7. Селиванов С. Г., Гузаиров М. Б. Системотехника инновационной подготовки производства в машиностроении. М.: Машиностроение. 2012. 568 с.
8. Селиванов С. Г., Криони Н. К., Поезжалова С. Н. Инноватика и инновационное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение. 2013. 770 с.
9. Р-50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. М.: Госстандарт России, 2001.

УДК: 336.1

СИСТЕМА БЫСТРЫХ ПЛАТЕЖЕЙ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ ГОСУДАРСТВА НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Данильянц Г. Г.¹, студент, danilyants00@mail.ru
Кубатиева Л. М.¹, канд. эконом. наук, доцент

¹Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. С каждым днем цифровые процессы все глубже проникают в нашу жизнь. Сейчас сложно представить такую сферу общественной жизни, которая не подверглась модернизации.

Особую роль играет цифровизация финансовых процессов, а также государственная политика в этой области. Одним из примеров может служить создание системы быстрых платежей.

Ключевые слова: система быстрых платежей, финансовая система, цифровизация, Центральный банк Российской Федерации, электронные переводы.

FAST PAYMENT SYSTEM AS A FACTOR OF THE INFLUENCE OF THE STATE ON THE DIGITALIZATION OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

Danilyants G. G., Kubatieva L. M.

Abstract. *Every day, digital processes penetrate deeper into our lives. Now it is difficult to imagine a sphere of public life that has not undergone modernization. A special role is played by the digitalization of financial processes, as well as government policy in this area. One example is the creation of a quick payment system.*

Keywords: *fast payment system, financial system, digitalization, Central Bank of the Russian Federation, electronic transfers.*

Модернизация экономических процессов в современном обществе проходит стремительно и повсеместно. Уклон на интенсивное развитие производства является одним из ключевых критериев постиндустриального общества. Технологии не просто стали неотъемлемой частью производственного развития, но и превратились в отдельный, перспективный и быстрорастущий рынок. Современные международные экономические стандарты предусматривают построение в развивающихся и переходных странах таких экономических систем, которые могут одновременно беспрепятственно интегрироваться в глобальный рынок, при этом демонстрировать свою конкурентоспособность [1].

Цифровизация оказывает серьезное влияние не только на масштабные промышленные проекты, но также на повседневные экономические процессы. Отдельно стоит выделить процессы цифровизации в финансовом секторе. Финансовая система страны одновременно показывает готовность интегрирования в глобальный рынок движения капиталов и, в то же время, служит примером финансовой и экономической стабильности для потенциальных партнеров и инвесторов. Несомненно, важными показателями в цифровом развитии финансовой системы являются:

- уровень развития цифровой инфраструктуры, отражающий скорость и эффективность межбанковского взаимодействия;
- уровень развития цифровой безопасности, отражающий защищенность электронной финансовой системы.

В современных условиях существования множества экономических субъектов, в том числе в банковской системе, остро стоит вопрос о движении денег между разными субъектами, пользующимися разными кредитными учреждениями. Решением данной проблемы может быть создание единой системы движения электронных средств, доступной для пользователей разных финансовых организаций.

Логичным является создание данной системы на базе именно государственного органа. Учитывая специфику российского рынка финансовых услуг, государство оказывает серьезное влияние на функционирование финансовой системы. Современные стандарты экономического развития предполагают использование рычагов государственной власти не только в карательных мерах, но также в качестве регуляторов [2].

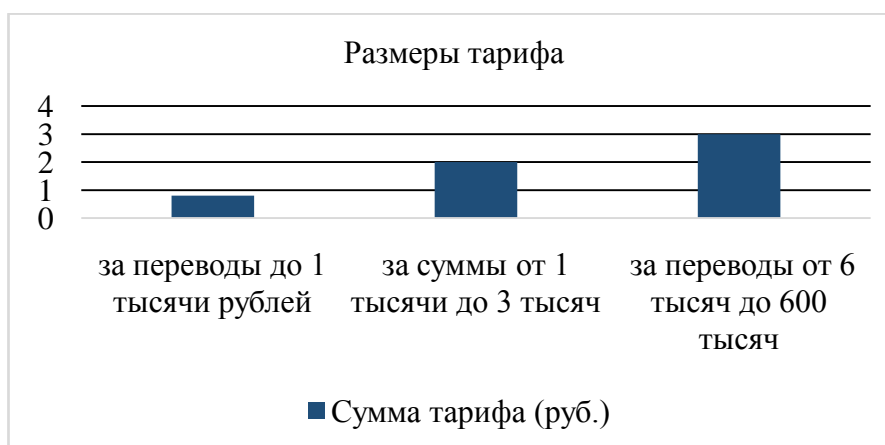
В 2019 году Центральный банк Российской Федерации (ЦБ РФ) запустил систему быстрых платежей (СБП) – систему, позволяющую физическим лицам переводить средства, даже если стороны перевода имеют счета в разных кредитных организациях. Технологической платформой для данной системы была выбрана Национальная система платежных карт (НСПК).

По словам создателей, СБП изначально имела ряд преимуществ перед карточными переводами, а именно:

- низкие комиссии;
- скорость передачи;
- простота – вместо номера карты или громоздких реквизитов счета достаточно номера мобильного телефона получателя.

28 февраля 2019 года Система быстрых платежей запущена в промышленную эксплуатацию для широкого круга банков-клиентов, что позволяет физическим лицам совершать мгновенные переводы по номеру телефона.

С момента запуска до конца 2019 года СБП действовала на бесплатной основе. С 1 января 2020 года стали активны установленные ЦБ РФ тарифы (рисунок): по 80 копеек для банка-получателя и банка-отправителя за переводы до 1 тысячи рублей, по два рубля за суммы от 1 тысячи до 3 тысяч и по три рубля за переводы от 6 тысяч до 600 тысяч (порог операций в рамках системы).



Тарифы СБП [3]

На данный момент к системе подключены 37 банков, среди которых – ВТБ, Газпромбанк, Альфа-банк, Россельхозбанк, Промсвязьбанк, Райффайзенбанк, Росбанк, банк «Тинькофф», Совкомбанк и другие. Однако ряд банков отказались подключаться к СБП.

Наиболее известным и влиятельным игроком на рынке, несомненно, является Сбербанк, изначально сославшийся на физическую невозможность подключения к системе в срок. В ЦБ РФ рассчитывают, что неподключившийся банк выполнит требования регулятора в кратчайшие сроки. В противном случае, в рамках предоставленных регулятору полномочий, к Сбербанку, как к участнику рынка, будут предприняты меры, включая предписания и штрафы.

Таким образом, в рамках СБП уже доступны переводы от физических лиц в адрес организаций и государственных органов, платежи от одного юридического лица другому, оплата по QR-коду. Кроме того, могут появиться и другие варианты способов оплаты, например, через мессенджеры, социальные сети.

В перспективе возможно превращение СБП в естественную монополию по электронному переводу денежных средств по единым для всех субъектов тарифами, что повлияет не только на экономическую эффективность, но также на сферу финансовой безопасности и борьбу с электронным мошенничеством.

Список литературы

1. Позмогов А. И., Гергиев И. Э. Будущее российского инновационного бизнеса: тенденции постцифровой эпохи: монография / под ред. А. И. Позмогова. М.: РУСАЙНС, 2019. 146 с.
2. Цифровая трансформация российского бизнеса: монография / А. И. Позмогов, И. Э. Гергиев, Н. А. Мардеян, З. П. Гасиева, З. О. Цораев, И. А. Позмогов; под ред. А. И. Позмогова. М.: РУСАЙНС, 2019. 456 с.
3. Интернет-портал «Российская газета». www.rg.ru.

АНАЛИЗ И ПОРЯДОК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕН НА ЖИЗНЕННО НЕОБХОДИМЫЕ И ВАЖНЕЙШИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ АПТЕЧНОЙ СЕТИ

Джанаева К. И.¹, магистрант

Акоева С. В.¹, аспирант

Моураов А. Г.¹, канд. техн. наук, доцент

Болотаева И. И.¹, канд. техн. наук, доцент

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Представлен анализ и порядок государственного регулирования цен на жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты аптечной сети, а также пример оформления розничной и оптовой цены на лекарственные препараты.

Ключевые слова: жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты, государственное регулирование, ценообразование, установление тарифов.

ANALYSIS AND ORDER OF THE STATE PRICE FOR LIFE AND ESSENTIAL MEDICINES PHARMACY NETWORK

Dzhanaeva K. I., Mouraov A. G., Aкоеva S. V., Bolotayeva I. I.

Abstract. The paper presents an analysis and procedure for state regulation of prices for vital and essential medicines of the pharmacy chain, as well as an example of registration of retail and wholesale prices for medicines.

Keywords: vital and essential medicines, state regulation, pricing, setting tariffs.

На сегодняшний день весьма актуален вопрос государственного регулирования цен на жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты (ЖНВЛП), так как обеспечение граждан доступными медикаментами представляет собой одну из социально важных задач в сфере здравоохранения Российской Федерации.

Великая депрессия основательно потрясла экономические основы капиталистического мира и привела к осмыслению того, что для обеспечения устойчивости развития, рыночный механизм необходимо дополнить мерами госрегулирования. Рынок лекарственных средств является одним из наиболее сложных с точки зрения процессов ценообразования.

Ценообразование (англ. price formation) – процесс формирования цен на товары и услуги [1].

Особенности ценообразования на лекарственные средства связаны со спецификой лекарственного средства как товара:

- лекарственные средства являются социально значимыми, так как здоровье, а иногда и жизнь граждан, напрямую зависят от наличия или отсутствия необходимого медицинского препарата;

- решение о приобретении лекарственного средства часто вовсе не зависит от пациента, так как лекарственный препарат назначается врачом либо рекомендуется фармацевтом;

- потребитель, приобретающий лекарственное средство самостоятельно, чаще всего не обладает необходимой информацией для сравнительной оценки эффективности лекарственного средства и его соответствия цене;

- желание скорее выздороветь стимулирует человека покупать дорогостоящие лекарственные средства. По этой причине даже при наличии конкурентной борьбы фармацевтические компании обладают возможностью с течением времени увеличивать уровень цен, предлагая покупателю все новые дорогостоящие лекарственные препараты;

- существенная доля затрат на лекарственные средства оплачивается за счет государственных средств. Их разумное применение диктует необходимость обеспечения адекватного потребления лекарств и сдерживает рост цен на них;

- фармацевтическая продукция принадлежит к социально значимой, она характеризуется малой эластичностью, по этой причине даже в условиях упадка экономики производство лекарственных препаратов подвержено меньшим спадам относительно других отраслей;

- сильная монополизация производства и сбыта [2].

Различают прямое и косвенное воздействие государства на цены. Прямое (административное) вмешательство государства в процесс ценообразования может принимать следующие формы:

- общее замораживание цен или замораживание цен на единичные товары аптечного ассортимента на определённый срок;

- установление фиксированных цен и тарифов;

- установление предельного уровня цен;

- установление предельного норматива рентабельности;

- установление предельных размеров снабженческо-сбытовых и торговых надбавок;

- декларирование цен;

- установление рекомендательных цен по важнейшим видам продукции.

Основные формы косвенного государственного регулирования цен включают:

- создание условий для формирования и развития здоровой конкурентной борьбы и предпринимательства;

- государственное стимулирование привлечения в страну иностранных инвестиций;

- эффективное применение таможенных тарифов, льготных таможенных пошлин [3].

На сегодняшний день государственное регулирование цен проводится только в отношении ЖНВЛП. На лекарственные препараты, не входящие в перечень ЖНВЛП, формируются свободные (рыночные) цены – это цены, устанавливаемые на продукцию и услуги на основе спроса и предложения на данном рынке, в нашем случае на фармацевтическом рынке [4].

Перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов – ежегодно утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень лекарственных препаратов для медицинского применения, обеспечивающих приоритетные потребности здравоохранения в целях профилактики и лечения заболеваний, в том числе преобладающих в структуре заболеваемости в Российской Федерации [5].

Перечень ЖНВЛП формируется раз в год, в порядке, предусмотренном Постановлением Правительства РФ с 28.08.2014 г. «Об утверждении Правил формирования перечней лекарственных препаратов для медицинского применения и минимального ассортимента лекарственных препаратов, необходимых для оказания медицинской помощи». В Министерстве здравоохранения Российской Федерации действует спецкомиссия по формированию перечней. В состав комиссии входят представители самого Минздрава РФ, а также Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства финансов РФ, Министерства труда и социальной защиты РФ, Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральной антимонопольной службы, Федерального медико-биологического агентства, Федерального агентства научных организаций, иных федеральных органов исполнительной власти, федеральных государственных образовательных организаций высшего медицинского и фармацевтического образования, а также федеральных государственных медицинских и фармацевтических научных организаций.

Критериями внесения лекарственных препаратов в перечень ЖНВЛП являются:

а) лекарственный препарат зарегистрирован в установленном порядке в Российской Федерации;

б) лекарственный препарат применяется с целью диагностики, профилактики, лечения и реабилитации заболеваний, синдромов и состояний, в том числе преобладающих в структуре заболеваемости в Российской Федерации;

- в) лекарственный препарат обладает преимуществом по сравнению с другими лекарственными препаратами при лечении определенного заболевания или состояния;
- г) лекарственный препарат терапевтически эквивалентен лекарственным препаратам со схожим механизмом фармакологического действия.

Также существуют критерии исключения лекарственных препаратов из перечня:

- а) включение альтернативных лекарственных препаратов, которые имеют доказанные клинические и (или) клинико-экономические преимущества, и (или) особенности механизма действия, и (или) большую безопасность при диагностике, профилактике, лечении или реабилитации заболеваний, синдромов и состояний;
- б) возникновение сведений о токсичности или высокой частоте нежелательных побочных явлений при использовании лекарственного препарата;
- в) прекращение применения лекарственного препарата в Российской Федерации;
- г) отмена государственной регистрации лекарственного препарата;
- д) прекращение производства лекарственного препарата или его поставок в Российскую Федерацию и (или) отсутствие лекарственного препарата в гражданском обороте в Российской Федерации в течение периода, превышающего один календарный год;
- е) исключение лекарственного препарата из перечня важнейших лекарственных препаратов – для перечня дорогостоящих лекарственных препаратов, перечня лекарственных препаратов для обеспечения отдельных категорий граждан и минимального ассортимента [6].

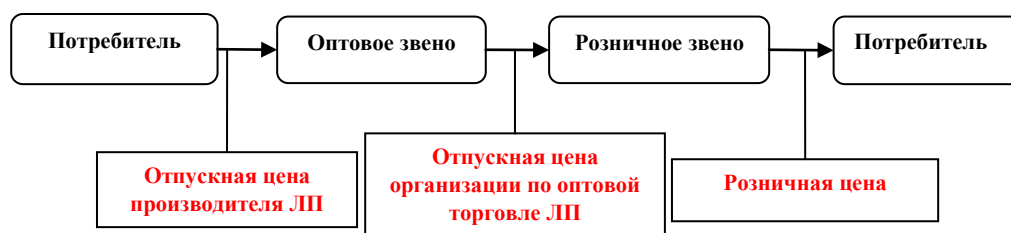
В Российской Федерации государственное регулирование цен на лекарственные средства, входящие в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов, осуществляется путем:

- государственной регистрации предельных отпускных цен российских и иностранных производителей (далее – производители) на лекарственные препараты. Регистрация цен на лекарственные средства осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития по согласованию с Федеральной службой по тарифам;
- установления органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации предельных размеров оптовых и предельных размеров розничных надбавок к ценам на лекарственные средства.

Государственное регулирование цен на ЖНВЛП осуществляется путём регистрации предельных отпускных цен производителей на федеральном уровне и установлением предельных оптовых и розничных надбавок на региональном уровне.

Зарегистрированные предельные отпускные цены производителей вносятся в государственный реестр цен. Реестр размещается на официальном сайте Министерства здравоохранения Российской Федерации в сети Интернет (<http://grls.rosminzdrav.ru/>).

Тем не менее, и в том, и в другом случае порядок формирования отпускной цены на всех уровнях (оптовом и розничном) имеет общий вид. Приведем структурную схему видов цен по стадиям ценообразования.



Виды цен по стадиям ценообразования [1]

Проведя анализ и порядок регулирования цен на ЖНВЛП, можно привести пример формирования розничной и оптовой цены на лекарственный препарат.

**Пример формирования розничной и оптовой цены
на лекарственный препарат**

1 вариант	Организация оптовой торговли – плательщик НДС	Организация розничной торговли – неплательщик НДС
Ценовая группа	свыше 50 руб. до 500 руб. включительно	свыше 500 руб.
Зарегистрированная цена производителя (без НДС)	70,00 руб.	800,00 руб.
Фактическая отпускная цена производителя (без НДС)	65,00 руб.	700,00 руб.
Фактическая отпускная цена производителя (с НДС)	80,08 руб.	862,40 руб.
Оптовая надбавка	12 %	12 %
Розничная надбавка	18 %	15 %
1. Оптовая надбавка	$65,00 \cdot 12\% = 7,80$ руб.	$700,00 \cdot 12\% = 84,00$ руб.
Отпускная цена оптовой организации (НДС начисляется на общую стоимость товара)	$(65 + 7,8) \cdot 1,10 = 80,08$ руб.	$(700 + 84) \cdot 1,10 = 862,40$ руб.
2. Розничная надбавка (исчисляется от фактической отпускной цены производителя с НДС)	$65 \cdot 1,1 = 71,50 \cdot 18\% = 12,87$ руб.	$700 \cdot 1,1 = 770 \cdot 15\% = 115,50$ руб.
Розничная цена аптечной организации	$80,08 + 12,87 = 92,95$ руб.	$862,40 + 115,50 = 977,90$ руб.
2 вариант	Организация оптовой торговли – плательщик НДС	Организация розничной торговли – плательщик НДС
Ценовая группа	свыше 50 руб. до 500 руб. включительно	свыше 500 руб.
Зарегистрированная цена производителя (без НДС)	70,00 руб.	800,00 руб.
Фактическая отпускная цена производителя (без НДС)	65,00 руб.	700,00 руб.
Оптовая надбавка	12 %	12 %
Розничная надбавка	18 %	15 %
Оптовая надбавка (исчисляется от фактической отпускной цены производителя без НДС)	$65,00 \cdot 12\% = 7,80$ руб.	$700,00 \cdot 12\% = 84,00$ руб.
Отпускная цена оптовой организации без учета НДС (НДС начисляется на общую стоимость товара)	$65,00 + 7,8 = 72,80$ руб.	$700,00 + 84 = 784,00$ руб.
Отпускная цена оптовой организации с НДС (НДС начисляется на общую стоимость товара)	$72,80 \cdot 1,10 = 80,08$ руб.	$784,00 \cdot 1,10 = 862,40$ руб.
Розничная надбавка (исчисляется от фактической отпускной цены производителя без НДС)	$65,00 \cdot 18\% = 11,70$ руб.	$700,00 \cdot 15\% = 105,00$ руб.
Розничная цена аптечной организации (НДС начисляется на общую стоимость товара)	$72,80 + 11,70 = 84,50 \cdot 1 = 92,95$ руб.	$784,00 + 105,0 = 889,00 \cdot 1,1 = 977,90$ руб.

Таким образом, формирование отпускной цены на лекарственный препарат аптечными организациями производится, исходя из фактической отпускной цены производителя на лекарственный препарат, не превышающей зарегистрированную цену, и оптовой и розничной надбавок, размер которых не превышает соответственно предельный размер оптовой или предельный размер розничной надбавки, установленные в субъекте РФ.

При этом под фактической отпускной ценой производителя на лекарственный препарат понимается цена (без НДС), указываемая российским производителем лекарственного препарата в сопроводительной документации на товар.

Розничная надбавка применяется к фактической отпускной цене производителя. Для того чтобы правильно применить розничную надбавку при приобретении лекарственных препаратов через оптовую организацию, аптека должна запросить у поставщика протокол согласования цен поставки ЖНВЛП. Реализация лекарственных препаратов аптеками должна осуществляться при наличии этого протокола.

Аптеки, являющиеся плательщиками НДС, формируют отпускную цену на ЖНВЛП, суммируя фактическую цену приобретения товара без НДС и розничную надбавку не выше установленной в субъекте РФ, на территорию которого осуществляется поставка товара.

Надбавки исчисляются от фактической отпускной цены производителя без учёта НДС. НДС начисляется на общую стоимость товара:

розничная цена лекарственного препарата (цена поставки без НДС + + розничная набавка) × 1,1,

где 1,1 – коэффициент для расчёта суммы НДС по ставке в размере 10 %.

Если аптеки не являются плательщиками НДС, то они формируют отпускную цену на ЖНВЛС, суммируя фактическую цену приобретения товара с НДС и оптовую или розничную надбавку.

*розничная цена лекарственного препарата цена поставки с НДС +
+ розничная надбавка, исчисленная от цены производителя с НДС.*

Если при формировании отпускных цен на ЖНВЛП аптечными учреждениями с применением предельной розничных надбавок образуются дробные части копеек, то полученная сумма округляется до целой копейки. Если дробная часть копейки менее полкопейки, то она отбрасывается и сумма снижается до целой копейки, а если эта часть равна полкопейки и больше, то сумма повышается до целой копейки [7].

В розничных организациях денежные расчёты с населением ведутся с применением контрольно-кассовых машин.

Аптечные организации, являющиеся плательщиками единого налога на вмененный доход (ЕНВД), могут осуществлять наличные денежные расчёты без применения контрольно-кассовой техники (ККТ). Обязательным условием в данном случае является выдача по требованию покупателя документа (товарного чека, квитанции или другого документа), подтверждающего приём денежных средств за соответствующий товар [8].

Стоит отметить, что ценовая политика в области управления лекарственным обеспечением населения и учреждений здравоохранения представляет собой неотъемлемую составную часть общей экономической политики государства.

В случае уклонения государства от участия в формировании цен рушатся основы экономики, государство утрачивает один из основных методов борьбы с монополизмом, а рыночные отношения и финансовое положение многих компаний становятся достаточно нестабильными.

Список литературы

1. *Васюхин О. В.* Основы ценообразования: Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 110 с.
2. *Сергеев Ю. Д., Мохов А. А., Мипушин М. И.* Правовые основы фармацевтической деятельности в Российской Федерации: Научно-практическое руководство. М., 2009.

3. Карташова О. И., Муравьев С. Р., Бодня М. С. Методы прямого и косвенного регулирования экономики: критерии идентификации и результаты применения // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 10. 20–29 с.

4. Сура М. В. Ценовое регулирование на лекарственные препараты в российской федерации: текущая ситуация и возможные пути реформирования // Проблемы стандартизации в здравоохранении. № 1–2. 2015.

5. Об обращении лекарственных средств: Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ (ред. от 02.08.2019).

6. Об утверждении Правил формирования перечней лекарственных препаратов для медицинского применения и минимального ассортимента лекарственных препаратов, необходимых для оказания медицинской помощи: Постановление Правительства РФ от 28 августа 2014 г. № 871.

7. Балабанова Т. В., Цыгулева С. Н. Порядок государственного регулирования цен на жизненно необходимые и важные лекарственные препараты: Актуальные проблемы развития экономических, финансовых и кредитных систем. НИУ «БелГУ», Изд.: Издательский дом «Белгород», 2015.

8. О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчетов с использованием платежных карт. Федеральный закон от 22.05.2003 № 54-ФЗ. П. 2.1 ст. 2.

УДК: 338.24:331

ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Дзхиоева О. О.¹, канд. эконом. наук, доцент, oksana_dzhioeva@mail.ru

Везиоров Т. Г.¹, д-р пед. наук, профессор, timur.60@mail.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Российская Федерация

Аннотация. Рассматриваются принципы и анализ управления человеческим капиталом в условиях цифровой экономики, ведущих к новому этапу развития человеческих ресурсов в современности. Оно становится особенно актуальным при переходе к инновационной системе хозяйствования и активном развитии средств информационных и коммуникационных технологий, в том числе цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, цифровые технологии, информационные и коммуникационные технологии, человеческий капитал, принципы управления.

PRINCIPLES OF HUMAN CAPITAL MANAGEMENT UNDER THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

Dzhioeva O. O., Vezirov T. G.

Abstract. The article discusses the principles and analysis of human capital management in the digital economy, leading to a new stage in the development of human resources in modern times. It becomes especially relevant in the transition to an innovative management system and the active development of information and communication technologies, including digital technologies.

Keywords: digitalization, digital economy, digital technologies, information and communication technologies, human capital, management principles.

Начало 21 века принесло человечеству новые изменения в его способах развиваться – цифровую экономику.

Современные тенденции, наблюдаемые на государственном уровне, сделали необходимым внедрение Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», где цифровая экономика определяется как «хозяйственная деятельность, главным фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, которые способствуют формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации» [4].

В цифровой экономике большую роль играет квалификация человека, в том числе цифровые навыки, необходимые в условиях цифровизации образования.

В условиях цифровой экономики человек и способ взаимодействия его с миром должны поменяться. Эти изменения необходимы для обеспечения требований к выполнению производственных функций в цифровом мире.

Основным фактором современного социально-экономического развития является человеческий капитал. Это становится особенно актуально при переходе к инновационной системе хозяйствования и активном развитии средств коммуникации и информационных технологий, т. е. в условиях активной цифровизации экономических отношений, их трансформации в сторону нематериальной сферы, экономики знаний, Интернета вещей, больших данных, облачных технологий и пр. Все изменения требуют реализации инновационных подходов к управлению человеческим капиталом, которые направлены на развитие экономики территории.

Человеческий капитал, как отмечает Р. Престон Макафи, вице-президент Microsoft, является главной ценностью цифровой экономики, который составляет 50 % ценности в корпорациях. Мы думаем, что революция касается вещей, но на самом деле она касается людей [3].

Под цифровой экономикой следует понимать вид экономической деятельности, основанной на новых методах производства, распределения, обмена и потребления с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе цифровых технологий.

Анализ цифровых экономических отношений, их структуры характеризуется с позиции показателей, оценивающих человеческий капитал, состава цифровых навыков и трансформации роли специалиста по управлению персоналом с учетом цифровизации.

Стремительная цифровая трансформация формирует новую экономику. В условиях цифровизации всё большую ценность приобретает высокообразованный, профессионально подготовленный человеческий капитал.

Важнейшим фактором производства становится интеллектуальная сила вместо рабочей силы.

В структуре национального богатства развитых стран мира человеческий капитал составляет основную часть, как основной фактор инновационного развития общества – он занимает от 60 до 80 % благосостояния стран. На втором месте находится физический капитал в виде накопленных материально-вещественных активов, а на третьем – естественные ресурсы территории, то есть природный капитал. Что касается структуры национального богатства России, то можно наблюдать обратные пропорции: на долю человеческого капитала приходится менее 50 %. Таким образом, необходимы меры по совершенствованию системы управления человеческим капиталом территории и созданию условий для его рационального формирования и эффективного развития.

Рассматривая роль и значение человеческого капитала в цифровой экономике, обратимся к показателям, с разных сторон оценивающим степень развития цифровых экономических отношений. Необходимо отметить тот факт, что каждый из показателей, оценивающих степень цифровизации экономики, содержит в себе оценку человеческого капитала, в том числе в виде цифровых знаний и навыков использования информационно-коммуникационных технологий.

Человеческий капитал является одним из факторов электронного развития информационного общества наряду с ИКТ-инфраструктурой, экономической средой, а также доступом и использованием ИКТ.

Таким образом, качество готовности российских регионов к электронному обществу строится на показателях, характеризующих три ключевых фактора электронного развития, в числе которых человеческий капитал, экономическая среда, ИКТ-инфраструктура, а также на показателях доступа и использования ИКТ в шести сферах деятельности – в государственном и муниципальном управлении, бизнесе, образовании, здравоохранении, культуре, а также использование ИКТ домохозяйствами и населением [2]. Агрегирование показателей на нескольких уровнях позволяет строить рейтинги регионов по отдельным направлениям и факторам развития информационного общества с различной степенью детализации.

Опубликованный Европейской комиссией индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index) в качестве одного из основных компонентов включает в себя человеческий капитал, а кроме этого: связь, уровень использования сети Интернет, внедрение цифровых технологий в бизнес и цифровые государственные услуги для населения. В отношении человеческого капитала Россия имела лучшие позиции, чем в среднем по Европейскому союзу, в Турции, Мексике и Бразилии, но значительно отстала от Японии, Кореи, Швеции, Финляндии, Великобритании и лидирующих стран Европейского союза [3, 4]. Этот индекс, аккумулируя широкий диапазон параметров, существенное значение отводит человеческому капиталу и цифровым навыкам.

На основе вышесказанного можно сделать вывод о существенной значимости показателей, характеризующих человеческий капитал, на уровень развития цифровой экономики, информационно-коммуникационных технологий и электронного общества в целом.

Основой цифрового экономического развития является хорошо развитая, устойчивая аналоговая экономика, в которой роль человеческого капитала также значительна. Компетенции цифровой экономики позволяют наиболее полно использовать новые возможности развития информационного общества. Наряду с прогрессивными навыками важна благоприятная динамичная деловая среда, обеспеченная нормативно-правовой поддержкой, а также высокий уровень управления и координации процессов, направленных на расширение возможностей населения регионов.

Внутренние угрозы социальной сферы региона в виде безработицы, низкого уровня соответствия знаний и навыков потребностям хозяйствующих субъектов существенно влияют не только на темпы экономического роста, но и на уровень экономической безопасности территории. Кадровое обеспечение, как комплекс мер, направленных на удовлетворение потребностей разных отраслей региона в человеческих ресурсах определенного количества и качества в виде специализации и квалификации, должен базироваться на прогнозировании тенденций развития не только региональной, но и мировой, и национальной экономик, и их потребностей в перспективных компетенциях. В настоящее время на рынке труда особенно актуальны не столько и не только профессиональные навыки, которые очень быстро устаревают, сколько профессиональные и универсальные компетенции: деловые и цифровые, владение которыми является основой для постоянного развития и гарантией востребованности в условиях быстро меняющихся предпочтений рынка труда.

Компетенции и навыки, не относящиеся непосредственно к профессиональным, к конкретным специальностям или видам деятельности, приобретают все большую значимость и обуславливают большую часть профессионального успеха современного специалиста. Деловые, бизнес навыки включают в себя в основном социальные или коммуникативные и управленческие компетенции и связаны с личностными качествами сотрудника. Именно они определяют востребованность специалиста или потерю рабочего места. Как правило, к ним относят навыки межличностного общения: умение находить компромиссы, убеждать, располагать к себе собеседника, презентовать себя и свои идеи, вести переговорные процессы, работать в команде, брать на себя ответственность, а также эрудированность, креативность, умение нестандартно решать задачи, оптимизировать свои ресурсы, эффективно распределять рабочее время, заниматься саморазвитием и пр. Игнорирование этих компетенций сотрудниками приводит к сложностям в управленческих и коммуникативных процессах, в выполнении профессиональных обязанностей, к несоответствию корпоративным ценностям.

Несмотря на то, что от специфики основной деятельности эти компетенции не зависят, они тоже требуют специальной подготовки и даже предполагают необходимость их развития со школьного возраста. В связи с компьютеризацией и цифровизацией, охватившими почти все социально-экономические отношения, стали отдельно выделять еще одну группу навыков – цифровые. Цифровые навыки в некотором роде находятся на стыке, так как, с одной стороны, являются специфичными для конкретного вида деятельности, а с другой – предполагают определенный пользовательский уровень современного человека, живущего в электронном обществе.

Компания Skillsoft – мировой лидер в области электронного обучения, выделила несколько основных цифровых навыков. Беглость ввода информации в электронной форме на цифровые устройства обеспечивает безошибочное и быстрое свободное пользование, позволяющее сосредоточиться на задаче, а не на механизме ввода информации. Например, манипулирование исходными данными и свободный перевод информации в вид, легко воспринимаемый целевой аудиторией, визуализация сложной информации с применением инфографики, обеспечивающей сокращение времени на объяснения и легкость восприятия конкретными потребителями; равное использование разных видов цифровых устройств – компьютеров, ноутбуков, смартфонов, планшетов и прочих мобильных гаджетов для потребностей разных групп заинтересованных лиц – как внешних, так и внутренних: руководителей, коллег, клиентов, партнеров; комбинирование различных типов цифровой информации, полученных из разных источников – локальных или облачных программных продуктов, для создания нового результата в решении профессиональных задач; поиск, анализ, фильтрация данных – исследовательские навыки в поиске достоверной, надежной, полной и качественной профессиональной информации, что позволит избежать предвзятости, провести разносторонний анализ ситуации и повысить объективность принимаемых решений; использование и транслирование информации, опубликованной ранее, надлежащее цитирование и знание основных понятий авторского права, что позволяет быть уверенным в распространяемой информации и обеспечивать возможности проведения собственных исследований; устранение типовых ошибок или неисправностей работы цифровых каналов и транзакций; настройка цифровых устройств и программного обеспечения под свои конкретные задачи и потребности с целью извлечения максимальной выгоды и пользы, экономии времени и выполнения работы с наибольшей результативностью; кибербезопасность и бдительность в использовании цифровых каналов и устройств, проверка угроз безопасности поступающих данных и источников информации; установление границ использования цифровых устройств во времени и в пространстве – соблюдение баланса между работой и частной жизнью, разграничение личной и профессиональной деятельности.

Этот перечень не является исчерпывающим и постоянно пополняется, что также говорит о повышении значимости информационной составляющей человеческого капитала, его информационно-сетевых свойств и компетенций.

В настоящее время различными исследователями реализуются успешные попытки создания универсальных алгоритмов на основе информационных технологий, применяя которые можно оптимизировать типовые бизнес-функции для компаний различных сфер деятельности методами цифровой трансформации. Например, в функции подбора персонала часть работы, связанная с поиском, первичной оценкой специалистов и прочими операционными задачами, может быть выполнена виртуальным рекрутером, что позволит сосредоточить усилия профессионала на интервьюировании лучших и работе с релевантными кандидатами.

Обучение персонала также невозможно без применения современных технологий быстрого обучения и прочих комплексных мер по развитию персонала, основанных на роботизации и автоматизации HR-процессов. Организации создают свои автоматизированные системы или адаптируют уже готовые решения и технологии менеджмента знаний под задачи обучения персонала.

В современной экономической ситуации для принятия правильных управленческих решений большое значение имеют полнота, достоверность и своевременность информации, а также технологии сбора необходимых данных и грамотного анализа, что требует развития

аналитических возможностей, владения современными цифровыми решениями, моделями и инструментами. Экономия затрат на персонал, рекрутинг и инструменты оценки, формирование кадрового резерва, разработка стратегии управления персоналом, работа с HR-брендом, расчеты в области материального вознаграждения, оценка потенциала, корпоративное управление, инструменты коммуникации и гибкой организации коллектива – примеров трансформирования роли специалиста по управлению персоналом с учетом цифровизации HR-процессов огромное множество, что говорит о высокой важности компетенций цифровой экономики в управлении человеческими ресурсами.

Таким образом, человеческий капитал, являясь основным ресурсом цифровой экономики, несомненно, требует применения новых подходов к управлению его развитием с учетом цифровых трендов в социально-экономических отношениях.

Список литературы

1. Гнатышина Е. В., Саламатов А. А. Цифровизация и формирование цифровой культуры: социальные и образовательные аспекты // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. №8. С. 19–24.
2. Куприяновский В. П., Сухомлин В. А. и др. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Vol. 5. No. 1. ISSN: 2307-8162.
3. Макафи Р. П. О влиянии цифровой экономики на людей и появление новых рынков // tass.ru/pmfef-2017/articles/4300601.
4. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июня 2017 года, №1632-р.

УДК: 331.07

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ЕЕ РОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ОТНОШЕНИЯМИ

Джиоева О. О.¹, канд. эконом. наук, доцент, oksana_dzhioeva@mail.ru
Беналлал Эль Хашеми², докторант, hichemebenalla@yahoo.com

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²University of Algiers 3 DELY (province of Algeria)

Аннотация. Цифровизация экономики, охватившая все мировое пространство, требует от национальных правительств принятия оперативных мер, направленных на то, чтобы экономики этих стран соответствовали современным технологическим трендам, обеспечивающим экономический рост и экономическую эффективность.

Ключевые слова: информация, цифровизация, электронные технологии, бизнес – модели, бизнес – стратегии, бизнес-сообщества.

THE DIGITAL ECONOMY AND ITS ROLE IN THE MANAGEMENT OF MODERN SOCIO-ECONOMIC RELATIONS

Dzhioeva O. O., Benallal El Hachemi

Abstract. Digitalization of the economy, which covers the entire world space, requires national governments to take operational measures aimed at matching the economies of their countries with modern technological trends that ensure economic growth and economic efficiency.

Keywords: information, digitalization, electronic technologies, business models, business strategies, business communities.

Глобальные процессы цифровизации экономики, охватившие все мировое пространство, требуют от национальных правительств принятия оперативных мер, направленных на соответствие экономик своих стран современным технологическим трендам, обеспечивающим экономический рост и экономическую эффективность, конкурентоспособность и национальную безопасность.

Современное информационное общество характеризуется тенденцией к всеобщей цифровизации. Развитие цифровой экономики обусловило качественные изменения в управлении предприятиями. В этой связи проводится исследование показателей цифровизации российских промышленных предприятий, прогнозируется вклад факторов цифровизации в прирост производительности труда, предлагаются пути для эффективного функционирования предприятий в условиях цифровизации.

Цифровая экономика – это вопрос, который становится все более актуальным из-за прошедших и происходящих изменений в обществе и экономике. Появляются новые технологии и различные платформы, которые дают возможность как большим, так и маленьким фирмам сокращать свои издержки во взаимодействии и передаче какой-либо информации, а также более тесно контактировать с государственными структурами и хозяйствующими объектами.

Информация давно стала центром экономического анализа, который изучает закономерности деятельности существующих социально-экономических систем. Цифровая экономика помогает решать вопросы, связанные с обработкой, передачей, использованием и хранением огромного объема данных, которые постоянно растут.

Электронные технологии внедрены во все отрасли экономики, они применяются при создании информационных ресурсов, помогают создавать бизнес-модели, которые формируют огромные объемы экономически важных данных, с помощью которых можно будет прогнозировать экономическое развитие.

Важно понимать, что цифровая экономика – это не просто развитие информационных технологий, это появление кардинально новых бизнес-моделей, эффективность которых повышается за счет устранения оптимизации и посредников. Бизнес становится динамичнее и сложнее, в нем сегодня нет единого правильного ответа на то, как организовать свою деятельность.

Успешность любой фирмы зависит не только от грамотного использования цифровых технологий, но и от человеческого капитала. Именно он всегда был и остается ключевым ресурсом при создании оптимальной бизнес-модели, базирующейся на использовании данных. Во время цифровой трансформации предприятия бизнес-руководители должны особенно внимательно рассматривать предложения других сотрудников.

В ходе исследования было выявлено, что топ-менеджеры полностью применяют имеющийся у них потенциал данных. Базой бизнес-модели цифровой компании должна служить грамотная политика в сфере правильной организации и умение адекватно использовать человеческие ресурсы. Для начала работы с аналитикой данных будет недостаточным простое внедрение современных технологий. Значительно возрастает роль ИТ-руководства и команды, обладающей требуемыми знаниями и навыками для эффективного использования информации. Ведь цифровая экономика основывается на глубокой интеграции бизнес-стратегий и информационных технологий. Фактически, чтобы быть преуспевающим, современное предприятие должно функционировать почти как одно ИТ-подразделение, где выбранные технологии полностью совместимы, сотрудники, занимающиеся их внедрением, действуют слаженно, и все это идет на пользу бизнесу.

Развитие цифровой экономики обеспечивает возможность коммуникаций, обмена идеями и опытом. Площадки в Интернете позволяют объединять усилия для создания бизнеса, инвестирования, поиска сотрудников, партнеров, ресурсов и рынков сбыта. Цифровые

технологии также могут играть ключевую роль в обучении сотрудников, обмене знаниями, реализации инновационных идей, в том числе и в социальной сфере.

Важное значение имеет развитие цифровых технологий в государственном секторе экономики. Цифровое правительство и сервисы по оказанию государственных услуг все чаще рассматриваются как средство уменьшения расходов, обеспечивающее при этом более эффективные услуги гражданам и бизнесу, а также являющееся частью усилий правительства по сохранению окружающей среды. Цифровое правительство и инновационные технологии могут обеспечить эффективное участие государственного управления в формировании устойчивого развития. Цифровое правительство позволит государственным органам оказывать более качественные услуги и быть более открытыми для населения. Оно может помочь правительствам сократить вред, наносимый окружающей среде, способствовать эффективному управлению природными ресурсами, а также стимулировать экономический рост и способствовать развитию общественного сектора экономики.

Отдельного рассмотрения заслуживает анализ рисков, препятствующих созданию полноценной цифровой экономики. Наряду со странами, активно внедряющими и использующими новые технологии, существуют целые регионы, отрезанные от глобальных информационных коммуникаций, не использующие преимущества, позволяющие перейти к новому типу функционирования экономической системы. Различия состоят не только в уровне технологий, дефиците инвестиционных ресурсов или низком уровне развития человеческого капитала, но и в отсутствии или плохом функционировании институтов.

Среди предпосылок развития цифровой экономики в России можно выделить несколько аспектов.

Во-первых, система Российского образования имеет высокий потенциал для подготовки специалистов цифровой экономики. Это особенно важно, поскольку в условиях цифровой экономики человек будет сосредоточен в основном на реализации новых возможностей и системной организации взаимодействия в экосистеме людей и машин, а рутинные операции будут выполнять машины.

Во-вторых, имеются оригинальные организационно-технологические решения по созданию эффективной инфраструктуры цифровой экономики.

В-третьих, интеграция и развитие конкретных кейсов на базе современных принципов цифровой экономики создаст синергетический эффект и приведет к общему росту экономики России.

Предпосылками успеха становления цифровой экономики со стороны бизнес-сообщества должны стать стремление, умение и изыскание возможностей построения новых моделей бизнеса, основанных на технологично организованной работе с будущим – это должно быть воплощено в стратегиях компаний и в разработке механизма оперативной сценарной подстройки стратегии бизнес-системы к параметрам турбулентной внешней среды.

Список литературы

1. Джулий Л. В., Емчук Л. В. Информационные системы и их роль в деятельности современных предприятий / В книге: Perspective economic and management issues / Collection of scientific articles. Scientific journal «Economics and finance», «East West» Association For Advanced Studies and Higher Education. 2015. С. 130–134.
2. Чезборо Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. М.: Поколение, 2007. 336 с.
3. Ставцева Т. И. Место и роль информационных ресурсов в современной экономике // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2010. № 3–1. С. 37–44.
4. Иванов В. В. Технологическое пространство и экология технологий // Вестник РАН. 2011. Т. 81. № 5. С. 414–418.
5. Стефанова Н. А., Седова А. П. Модель цифровой экономики // Карельский научный журнал. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 91–93.

6. Попов Е. В., Семячков К. А., Симонова В. Л. Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов // Финансы и кредит. 2016. № 46 (718). С. 46–60.

7. Иванов В. В. Перспективный технологический клад: возможности, риски, угрозы // Экономические стратегии. 2013. № 4. С. 2–5.

8. Семенов Ю. А. IT-экономика в 2016 году и через 10 лет // Экономические стратегии. 2017. № 1 (143). С. 126–135.

УДК: 338:004

ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Икаева Р. З.¹, студентка, *rainkim200@gmail.com*

Кудзиева Д. А.¹, студентка, *dzera184@gmail.com*

Гаглоева И. Э.¹, канд. техн. наук

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается механизм реализации единой цифровой платформы, которая представляет собой систему средств современной экономики. Ключевым элементом цифровой платформы является ее открытость. При ее создании общество также будет вовлечено в управление государством.

Ключевые слова: цифровая платформа, цифровая трансформация, инфраструктура, информационная система, государственные услуги.

DIGITAL BANKING. PROSPECTS AND CHALLENGES

Ikaeva R. Z., Kudzieva D. A., Gagloeva I. E.

Abstract. *This article is devoted to the study of the mechanism of implementation of a single digital platform, which is a system of means of the modern economy. The key element of the digital platform is its openness. When it created, the society will also be involved in the management of the state.*

Keywords: *digital platform, digital transformation, infrastructure, information system, public services.*

Для того чтобы общество развивалось, появляются новые инновации в сфере цифровизации, которые активно повышают скорость работы и эффективность бизнеса. В современном мире данный процесс играет важную роль и затрагивает большое количество стран как развитых, так и развивающихся. На данный момент многие страны занимаются реализацией национальных программ цифрового развития. Можно выделить следующие передовые страны, которые занимаются внедрением цифровых экономик: Норвегия, Китай, Южная Корея, Дания и Великобритания. Например, в Китае внедрена программа «интернет плюс», которая объединяет цифровые и традиционные экономические отрасли, Южная Корея предпочитает программу «креативная экономика», которая достаточно стремительно развивает и преумножает человеческий капитал, достижения в сфере информационно-коммуникационных технологий. Дания же делает акцент на преобразовании информации в цифровую форму.

Благодаря опыту различных стран, таких, как Сингапур, Австрия, Австралия, Великобритания, внедрение технологий, обеспечивающих получение финансовых услуг на расстоянии, создание открытых инновационных платформ, разработка соединенной цифровой среды коммуникаций различных финансовых институтов, а также государственных органов, дают возможность стремительно улучшать уровень сервисов в области финансовой поддержки [1, 2].

Цифровые технологии упрощают деятельность и развитие бизнеса, меняют в лучшую сторону производственные модели, идеологию и правила создания цепочек рыночной стоимости, сети продаж и взаимосвязь с потребителями [3].

В современном мире хранение информации об объеме данных преобразовалось в немаловажный тактический потенциал государственного управления. Обогащен высокий объем информации, которая получена с помощью производственной деятельности различных предприятий. Но несмотря на это, большое количество информации и неструктурированность данных предусматривают определенный информационный барьер. У рынка появляются новые требования, которые являются препятствием для процесса обмена информацией. Поэтому возникает потребность в поиске новых решений. Для этого необходимо создать такие условия, которые будут обеспечивать доступ пользователей к пространственным данным в электронной форме.

Важным аспектом цифрового развития является принцип «Digital by default», который предусматривает планирование и дальнейшее оказание услуг со стороны государства в электронном виде на основе «цифровой платформы».

Существует множество определений термина «цифровые платформы».

Высший Евразийский экономический совет определяет цифровую платформу как совокупность взаимосвязанных средств, которые обеспечивают эффективное использование цифровых процессов и различных ресурсов большим количеством субъектов цифровой экосистемы.

Европейская комиссия считает, что цифровая платформа – это определенное предприятие, которое осуществляет свою деятельность на двухсторонних или многосторонних рынках и использует Интернет как средство, обеспечивающее взаимодействие между несколькими группами потребителей.

Цифровые платформы применяются в разных видах деятельности: в поисково-информационных системах, социальных сетях, промышленных системах управления, на площадках электронной торговли и т. д. [4]. Наиболее популярными платформами являются Google, Uber, Alibaba, eBay, Amazon, Airbnb и пр.

Цифровые компании опережают своих конкурентов в разных отраслях и оказывают большое влияние на реальный сектор экономики. К примеру, цифровые платформы США превосходят платформы европейского региона в 10 раз и в 6 раз – азиатского.

В популярном английском журнале «The Economist» отмечается, что цифровые платформы являются товаром, который порождает развитие быстрорастущей отрасли, приводящей антимонопольных регуляторов к мысли вступить в игру и ограничить действия людей, контролирующих его потоки. Раньше подобным товаром являлась нефть, но в настоящее время большие опасения вызывают такие крупные компании, как Apple, Alphabet, Microsoft, Amazon и Facebook. Ситуация в мире меняется, если в 2011 году крупнейшими компаниями являлись компании сырьевого сектора, то сейчас лидирующие позиции занимают цифровые компании.

На данный момент главным элементом, обеспечивающим развитие технологической деятельности членов Евразийского экономического союза, являются цифровые платформы. В связи с этим ожидается привлечение участников, которые функционируют в различных отраслях экономики на единой платформе, вокруг единых цифровых объектов.

Формирование и развитие цифровых платформ играют большую роль в развитии цифровой экономики. Необходимо создание благоприятной окружающей среды, способствующей созданию и обороту инноваций в данной области экономики.

Цифровые платформы представляют собой системы взаимоотношений участников рынка или сотрудников организации, которые объединены одной информационной средой, позволяющей значительно снизить уровень издержек, используя новейшие цифровые технологии и вводя в производство усовершенствованные системы разделения труда. Основными составляющими цифровой платформы являются: облако данных, модуль интеграции данных, стандарты цифровой прослеживаемости и готовые решения для создания приложений.

Необходимость перехода на данные платформы прослеживается применительно к инфраструктуре энергетики коммунальных сетей, системы утилизации ТБО, логистики и сис-

темы управления капитальным строительством. Предназначение цифровой платформы состоит в интеграции аппаратных, программных и прикладных решений. Данная платформа использует открытые стандарты и форматы, предоставляет пользователям выбирать наиболее удобные каналы взаимодействия с платформой.

Цифровая платформа состоит из разнообразных систем сбора, обработки и хранения информации, которые обеспечивают удовлетворение потребностей общества в получении точной информации о разнообразных процессах из системы, которая помогает людям принимать правильные решения, позволяя систематически просматривать и анализировать необходимую им информацию.

Также создание цифровой платформы на федеральном и региональном уровне способствует ориентированию деятельности органов государственной власти на достижение поставленных целей и получение реальных результатов и осуществлению более эффективной работы органов власти, повышая качество принимаемых решений и повышая производительность труда.

Будет разработана программа действий, направленных на улучшение государственного и муниципального контроля.

В региональную программу проектов «Бережливое производство», связанную с цифровыми платформами, будут входить следующие мероприятия: программа, направленная на оптимизацию деятельности по предоставлению муниципальных и государственных услуг, улучшение качества услуг, предоставляемых государством и муниципальными органами с помощью создания систем, обеспечивающих обратную связь с потребителями; внедрение принципов, которые составляют основу концепции «бережливого производства» в государственный сектор.

Большое значение в составе цифровой инфраструктуры экономики на данный момент имеют центры, предназначенные для обработки данных, цифровые платформы, сервисы облачных вычислений и услуги, связанные с предоставлением гражданам страны возможности использовать новейшие цифровые технологии. Все это, по мнению органов власти и граждан нашей страны, играет большую роль в развитии цифровой экономики. Происходит повышение требований к уровню информационной безопасности за счет того, что происходит переход на цифровые модели в большинстве отраслей деятельности общества.

Сейчас цифровые платформы играют роль стратегического ресурса управления государством, так как их развитие непосредственно связано с развитием современных сетей связи, с созданием новых и развитием уже существующих систем, которые предназначены для хранения данных и их обработки, все это происходит с учетом требований, предъявляемых к информационной безопасности. Развитие цифровых платформ способствует повышению эффективности управления на муниципальном, региональном и государственном уровнях.

Список литературы

1. *Гаглоева И. Э.* К вопросу об оптимизации бизнес-процессов предприятия // Современные проблемы науки и образования: вопросы теории и практики: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». Самара: ООО «Офорт», 2016. С. 308–310.

2. *Милостивая Ю. С., Гаглоева И. Э.* Проблемы развития электронного документооборота в России // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. статей XLVI Междунар. студ. науч.-практ. конф. 2016. № 9(45). URL: [https://sibac.info/archive/technic/9\(45\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/9(45).pdf) (дата обращения: 26.12.2016)

3. *Волик М. В.* Цифровая экономика и информационные технологии в управлении компаниями // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2018. № 6 (103). С. 173–175.

4. *Козаев В. Ю., Канатов А. О., Гаглоева И. Э.* Влияние информационных технологий на развитие бизнеса // Экономико-политические стратегии стабилизации Кавказа: Материалы Международной научно-практической конференции, приуроченной к 100-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. Владикавказ, 2018. С. 244–248.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Кайсинов А. А.¹, студент, *kaysinov.artur@mail.ru*
Волик М. В.¹, канд. физ.-мат. наук

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматриваются факторы и современные тенденции, влияющие на управление персоналом компании в условиях широкой цифровизации российского бизнеса. В контексте переходной экономики важнейшей основой долгосрочных конкурентных преимуществ предприятий являются человеческие ресурсы, их профессиональная квалификация, знания, определенные навыки и мотивация для достижения целей и задач предприятия.

Ключевые слова: управление персоналом, цифровизация, мотивация, российский бизнес, технологии, население, интеллектуальная цифровизация.

MANAGING THE COMPANY'S PERSONNEL IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Kaisinov A. A., Volik M. V.

Abstract. *The article examines the factors and current trends that affect the company's personnel management in the context of the widespread digitalization of Russian business. In the context of the transition economy, the most important basis for long-term competitive advantages of enterprises is human resources, their professional qualifications, knowledge, skills, certain skills and motivation to achieve the goals and objectives of the enterprise.*

Keywords: *personnel management, digitalization, motivation, Russian business, technologies, population, intellectual digitalization.*

Цифровая трансформация вынуждает компании на данном этапе формировать внутренние онлайн-сообщества, передавать им привычные офлайн-практики и процессы, создавать системы цифрового обучения, использовать машинное обучение и искусственный интеллект (ИИ) и многое другое.

В контексте широкой цифровизации российского бизнеса выявлены факторы, оказывающие непосредственное влияние на управление персоналом компании:

1. Технологии. Стремительный и непрерывный технический прогресс диктует темпы изменений во всех других сферах человеческой деятельности, и работа с персоналом не является исключением-многие кадровые тенденции, в том числе описанные ниже, в частности, долгое время кадровые процессы переходили на «цифровой» отдых, и только сотрудники офиса постоянно приобретали компьютерную технику.

Однако массовое распространение достаточно мощных смартфонов устранило это ограничение, и сегодня компьютерные технологии, используемые в подборе, оценке и разработке персонала, массово «smartfonized», охватывая компанию сверху вниз [1, 2].

На современном этапе развития технологии открывают гораздо более широкие возможности – они позволяют автоматизировать привилегии некогда преданных людей (например, массово называть кандидатов) и кардинально изменить содержание процесса.

2. Демография. Глобальная тенденция – увеличение продолжительности жизни, включая увеличение активной фазы, в которой человек может и хочет работать. Это имеет много последствий, включая необходимость многократного обучения сотрудников на протяжении всей карьеры. В России это накладывается на другой фактор – демографическую яму,

которая еще больше нарушает соотношение молодых и пожилых работников и усиливает конкуренцию за труд [2].

3. Анализ и персонализация. Индивидуальный подход всегда был высоко оценен, но во многих областях не хватает ресурсов для реальной персонализации в течение длительного времени, и управление талантами, на наш взгляд, является одним из них.

Сегодня, благодаря анализу, работодатели могут предоставить каждому сотруднику индивидуальное предложение об условиях труда, помочь им построить уникальный карьерный путь и предоставить ресурсы, необходимые для дальнейшего развития. Все это позволяет установить индивидуальный опыт работы каждого сотрудника, что становится неопределимым конкурентным преимуществом в борьбе за лучших сотрудников [1, 3].

4. Роль интеллектуальных и обучающих систем. Автоматизация и робототехника будут самыми быстрыми способами устранения обычных профессий, а это означает, что доля рабочих мест, требующих постоянной переподготовки и переподготовки, будет продолжать расти. Другими словами, в первую очередь «отсеиваются» специалисты, которые не предъявляют повышенных требований к системе корпоративного обучения [1].

Ведущие компании постепенно отстраняются от процесса организации обучения, выстраивая систему обучения как площадку для взаимодействия и обмена опытом, оставляя задачу создания благоприятной учебной среды. Использование цифровых технологий и форм в обучении усиливает процесс передачи знаний между людьми и позволяет более гибко и быстро изменять содержание образования.

5. Структурные изменения в организации. Традиционная иерархическая структура организации определяется охватом управления одним человеком – если количество сотрудников превышает определенный порог, требуется промежуточное звено управления. Технический прогресс смягчил это ограничение – компании начали экспериментировать с различными нестандартными структурами [4].

Дальнейший прогресс в области технологий и все более быстрые изменения привели к тому, что компании все чаще переходят от процессов к управлению проектами. Постоянное перераспределение сотрудников между проектными командами, массовое участие удаленной работы и фрилансеров приводит к тому, что структура организации становится гладкой, начинает размываться и исчезать. Бизнес и технологии постоянно развиваются, и ожидания сотрудников меняются. В ответ специалисты, работающие с персоналом, применяют все новые подходы к управлению организацией: Agile, Scrum, Blockchain, цифровая трансформация и т. д. Сотрудники стремятся стать не только внешними консультантами, но и важной неотъемлемой частью стратегии компании [5].

Поэтому в условиях широкой цифровизации российского бизнеса нужно быть готовым корректировать свой подход к работе, повышать ее эффективность. Гибкость и рост мышления являются ключевыми способностями в быстро меняющемся мире.

Список литературы

1. Глобализация и институциональная модернизация экономики России: теория и практика: монография / под общ. ред. В. В. Бондаренко, Е. М. Щербакова, Н. В. Колгановой, Т. В. Харитоновой. М.: Прометей, 2019. 656 с.

2. Царикаева Л. В., Волик М. В. Особенности подготовки управленческих кадров в условиях цифровой экономики // Вектор экономики. 2019. № 7 (37). С. 31.

3. Позмогов А. И., Гергиев И. Э. Актуальные проблемы устойчивого экономического роста России. // LAP Lambert Academic Publishing Omni Scriptum GmbH & Co. KG Bahnhofstrasse 28, 66111 Saarbrücken, Germany, 2017. 80 с.

4. Козаева К. Г., Плиева В. А., Волик М. В. Информационная безопасность: контроль персонала // Молодежь и наука: актуальные вопросы социально-экономического развития регионов России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. 2014. С. 415–419.

5. Позмогов А. И., Гергиев И. Э., Каллагов Б. Р., Бекойты А. Г. Перспективы развития интегрированных корпоративных бизнес-структур в условиях неустойчивости социально-экономических систем. М.: РУСАЙНС, 2018. 244 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КУРСА ВАЛЮТ ПРИ ПОМОЩИ PYTHON И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ

Ковалева М. А.¹, канд. техн. наук, *mary_kovaleva@list.ru*

Кулумбегов Б. М.¹, студент

Элканова М. Г.¹, студентка

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается как можно получить ежедневные исторические данные по акциям, валютам с применением Python и его библиотеки и Jupyter Notebook. В контексте переходной экономики важнейшей основой долгосрочных конкурентных преимуществ предприятий является актуальная информация и прогнозирование будущих показателей, оптимизация и повышение эффективности бизнеса.

Ключевые слова: прогноз курса валюты, математическое моделирование, анализ, Python, интеллектуальная цифровизация.

MATHEMATICAL MODEL FOR FORECASTING CURRENCY RATE BY PYTHON AND DATA VISUALIZATION

Kovaleva M. A., Kulumbegov B. M., Elkanova M. G.

Abstract. *The article discusses how you can get daily historical data on stocks, currencies using Python and its library, Jupyter Notebook. In the context of a transition economy, the most important basis for the long-term competitive advantages of enterprises is up-to-date information and forecasting of future indicators, optimization and increase of business efficiency.*

Keywords: *currency forecast, mathematical modeling, analysis, Python, intellectual digital.*

В условиях глобализации, цифровизации и постоянного изменения экономической ситуации в стране основной задачей руководства является прогнозирование будущих показателей, оптимизация и повышение эффективности бизнеса [1]. Большинство бизнес-процессов взаимозависимы [2]. Анализ этих отношений помогает раскрыть сущность процесса и попытаться предсказать будущие события и показатели.

Прогнозирование необходимо во всех сферах управления и на всех уровнях деятельности [3]. Задача прогнозирования динамики индекса – обменного курса валют – актуальна.

Изменения валютного курса очень сложно предсказать из-за их зависимости от политических и экономических ситуаций в стране и мире, а также от волатильности от многих факторов и условий. Причина может также быть в нелинейности валютного курса.

На настоящий момент одна из самых амбициозных задач, которая ставится перед аналитиками – попытка предсказать различные макроэкономические показатели. Согласно литературным источникам в области аналитических и экономических методов для прогнозирования валютных курсов применяют методы прогнозирования: GARCH-модели, регрессионный анализ и нейронные сети. А. Н. Фомин изучал зависимость валютных котировок от предыдущего курса. Валютный рынок в Российской Федерации формировался на основе зарубежного опыта, но этот опыт не всегда применим к условиям нашей страны. Механизмы регулирования валютной торговли нуждаются в совершенствовании и адаптации к российской экономике. Как и в большинстве стран, валютный рынок Российской Федерации имеет свои особенности и перспективы. Валютный курс является одним из индикаторов состояния национальной экономики, он отражает не только доверие к национальной валюте, но и развитие промышленности страны. Государство с сильной экономикой обычно характеризуется

устойчивой валютой, а сильное колебание валютного курса, постоянное его ослабление обычно свидетельствует о неустойчивости экономики или ее слабом развитии [4].

К задаче прогнозирования можно подходить по-разному, в зависимости от того, какого качества должен быть прогноз, на какой период мы хотим его строить и, конечно, как долго нужно подбирать и настраивать параметры модели для его получения [5].

Очень важно тщательно анализировать поведение цены, прежде чем принимать какие-либо торговые решения. Получаем данные с использованием языка программирования Python [6]. Приведенный ниже код показывает, как получить данные для курса валюты Доллар США с 01.01.2020 по 08.03.2020 с сайта Центрального банка Российской Федерации [7] рисунок 1.

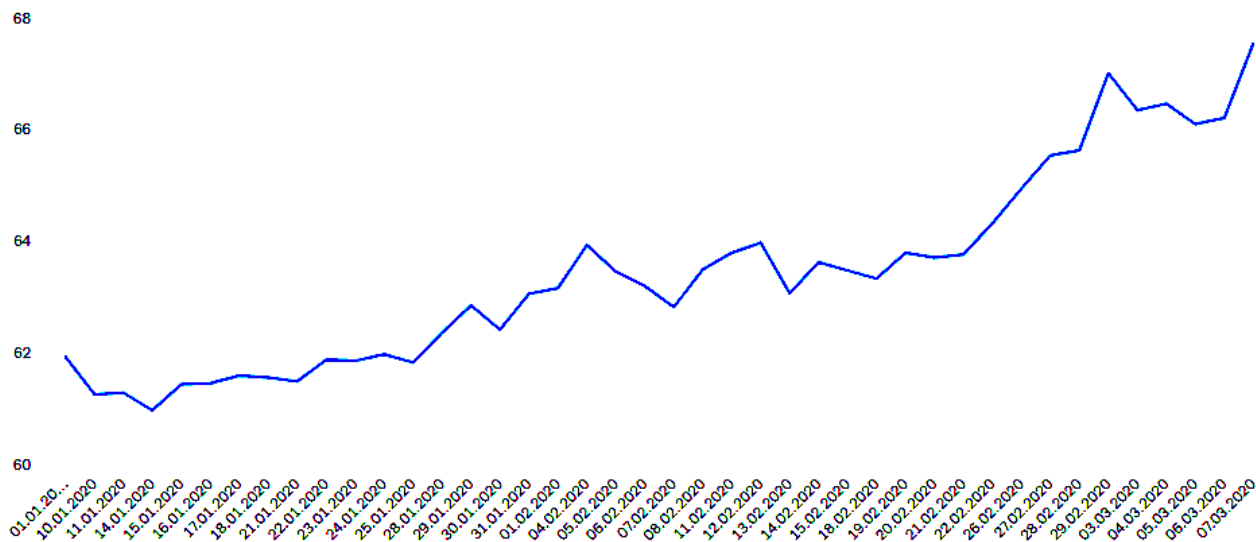


Рис. 1. Динамика курса валюты

Получаем при помощи команды `rusbrf` курсы валют как из командной строки, так и из приложения на Python.

На языке программирования Питон добавляем новый источник валют. На рисунке 2 представлен код программы.

```
In [24]: import pandas as pd

In [26]: dataframe = pd.read_excel("usd_rate.xlsx")

In [28]: dataframe.head()
```

Рис. 2. Снимок экрана кода программы

Научим систему на основе данных предсказывать значения на несколько дней вперед, применив пакеты Python.

Шаги для реализации регрессии в среде Python:

- Импортировать необходимые пакеты и классы.

Первым шагом импортируем пакет NumPy и класс LinearRegression из `sklearn.linear_model`:

- Предоставить данные для работы и преобразования.
- Создать модель регрессии и приспособить к существующим данным.
- Проверить результаты совмещения и удовлетворительность модели.
- Применить модель для прогнозов.

Получаем математическую модель динамики курса валют. Затем сравниваем регрессионную модель с реальными данными. Код представлен на рисунке 3.

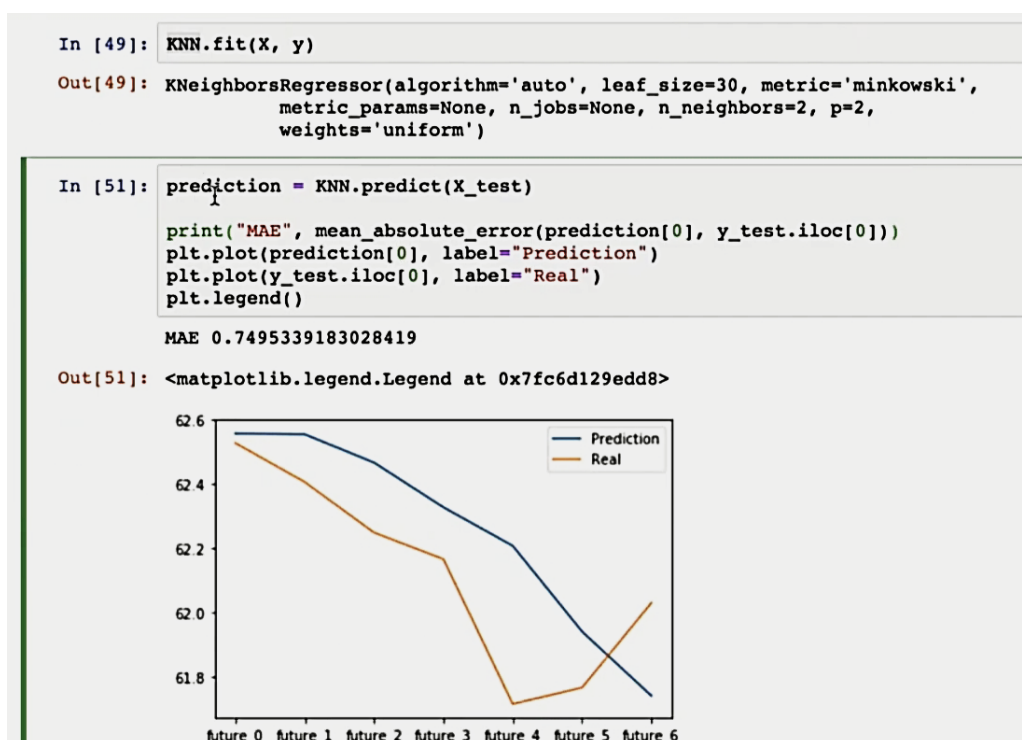


Рис. 3. Снимок экрана – код Сравнение реальных данных и регрессионной модели

Как видно из расчетов, среднеквадратичная ошибка составляет 0,75 копеек.

Также можно применить модель нейронных сетей и провести анализ – какая модель дает более точный прогноз динамики валют.

Задача прогнозирования требует тщательного исследования исходного набора данных и методов, подходящих для анализа. Она включает решение таких подзадач, как выбор модели прогнозирования, анализ точности построенного прогноза. Ансамблевые модели позволяют сочетать прогнозы нескольких базовых моделей с целью уменьшения ошибок прогнозирования и повышения обобщающей способности моделей.

Программы на Python имеют очень высокую востребованность в современном мире. С помощью данного инструмента множество разработчиков создают уникальные приложения с нейронными сетями, используя популярные библиотеки Tensorflow, Keras и другие. Такие программы успешно пользуются спросом в финансовом отделе (на фондовых рынках), где требуется предсказывать прогноз на индексы и курсы валют. Также нейронные сети на Python используются в медицине, для более точных предсказаний возможных заболеваний.

Изменение рассматриваемого временного интервала потребует проведения всех расчетов заново. Это может привести к тому, что представленные в данной статье выводы и результаты существенно изменятся, для авторов – это предмет дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Ковалева М. А., Тедтова И. Э. Разработка модели оценки финансового состояния предприятия на основе математического моделирования / Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 147–149.
2. Дзусова И. Г., Волик М. В. Особенности анализа деятельности организации и ее бизнес-процессов // Дневник науки. 2019. № 8 (32). С. 26.

3. Дзодзаев И. В., Шапранов Н. В., Волик М. В. Особенности разработки информационных систем для автоматизации деятельности организаций // Молодежь и наука: актуальные проблемы социально-экономического развития регионов России. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 77–81.

4. Позмогов А. И., Гергиев И. Э. Актуальные проблемы устойчивого экономического роста России // LAP Lambert Academic Publishing Omni Scriptum GmbH & Co. KG Bahnhofstrasse 28, 66111 Saarbrücken, Germany, 2017. 80 с.

5. Афанасьев Д. О., Федорова Е. А., Рогов О. Ю. О влиянии тональности новостей в международных СМИ на рыночный курс российского рубля: текстовый анализ // Экономический журнал ВШЭ. 2019. Т. 23. № 2. С. 264–289.

6. Python [Электронный ресурс] – URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 18.02.2020).

7. Динамика курса валют. [Электронный ресурс] / Центральный банк РФ. – URL: https://cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.mode=2&UniDbQuery.date_req1=&UniDbQuery.date_req2=&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=R01235&UniDbQuery.From=01.01.2020&UniDbQuery.To=08.03.2020 (дата обращения: 10.03.2020).

УДК: 34.096

БЛОКЧЕЙН В СИСТЕМЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ КОРРУПЦИИ В ВУЗАХ

Кокоева Л. Т.¹, д-р юр. наук, профессор, ltkoeva@yandex.ru

Чеджемов С. Р.^{1,2}, юрист, д-р пед. наук, srchedgemov@mail.ru

Есиева Ф. К.³, канд. юр. наук, fa2007@narod.ru

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Российская Федерация

³Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается один из методов современных образовательных технологий, широко применяемый в системе высшего образования – блокчейн. Авторы на основе анализа правовых источников и исследований ведущих ученых считают, что его использование станет действенным средством преодоления коррупционных проявлений в деятельности вузов.

Ключевые слова: образовательные технологии, система блокчейна, вузы, коррупция.

BLOCKCHAIN IN THE SYSTEM OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES WHEN STUDYING INTERNATIONAL PRIVATE LAW

Kokoeva L. T., Chedgemov S. R., Esieva F. K.

Abstract. The article considers one of the methods of modern educational technologies, widely used in the system of higher education – blockchain. The authors, based on the analysis of legal sources and research of leading scientists, believe that its use will be an effective means of overcoming corruption in the activities of universities.

Keywords: educational technologies, blockchain system, universities, corruption.

Президент Российской Федерации В. В. Путин неоднократно подчеркивал, что «что борьба с коррупцией – это не шоу, она требует профессионализма, серьезности и ответственности, только тогда она даст результат, получит осознанную, широкую поддержку со стороны общества» [1]. Самая массовая газета России «Аргументы и Факты» опубликовала дан-

ные всероссийского опроса ВЦИОМ, проведенного 19–20 ноября 2016 года в 130 населенных пунктах в 46 областях, краях и республиках РФ. Объем выборки составил 1600 человек. На вопрос «Видны ли результаты борьбы с коррупцией?» мнение народа распределилось следующим образом: 7 % – затруднилось с ответом; 13 % – «да, в стране делается много для борьбы с коррупцией»; 22 % – «ситуация становится даже хуже, коррупция только усиливается»; 33 % – «результаты есть, но они не слишком значительны»; 25 % – «реальных результатов нет, все остается, как было» [2].

Данным опросом было охвачено более половины субъектов Российской Федерации. Напомним 46 из 85. Что же касается темы нашего выступления, то, как и любое общественно-правовое явление в обществе коррупция проявляется во времени, в пространстве и по кругу лиц. Согласно УК РФ, коррупционными считаются правонарушения, обладающие коррупционными признаками. К ним относятся следующие умышленные деяния: получение взятки (ст. 290 УК РФ); дача взятки (ст. 291 УК РФ); провокация взятки (ст. 304 УК РФ); служебный подлог и внесение заведомо ложных сведений (ст. 292 УК РФ и ст. 285.3 УК РФ); мошенничество с использованием своих служебных полномочий (ст. 159 УК РФ); халатность (ст. 293 УК РФ).

Мы предлагаем рассмотреть проблемы противодействия коррупции в научной и образовательных сферах Российской Федерации (на примере блок-чейн технологий) по следующим пунктам:

1. Обучение в вузе. Предыстория нашего вопроса такова, что еще в 80-е годы XX века определенные коррупционные проявления отмечались на юридическом факультете СОГУ им. К. Л. Хетагурова, тогда единственном факультете вузов Северного Кавказа, а не только Осетии, где шла подготовка юридических кадров. Это явление анализировалось на страницах центральной прессы тех лет в мемуарной литературе [3]. Увы, но данное взаимодействие за последние годы все чаще изобилует определенными коррупционными рисками.

Под студентами мы подразумеваем как студентов вузов, обучающихся по программе специалитета, так и по уровням – бакалавриата и магистратуры. Проще говоря, такое явление, которое в обыденном сознании связывается с выставлением оценок преподавателями студентам за определенную плату, которую в народе называют взяткой, но насколько это действие правомерно квалифицировать по одноименной статье УК?

Думается, что эта проблема лежит в плоскости категориального аппарата научной специальности «уголовное право». Ну, а вот в средствах массовой информации общественность Осетии была не раз уведомила, что подобные действия совершались. Например: «В Северной Осетии преподаватель аграрного колледжа задержан за получение взятки. В городе Ардоне за получение взятки задержан старший преподаватель местного аграрно-технологического колледжа. В отношении 55-летнего подозреваемого избрана мера пресечения в виде подписки о невыезде. В полиции добавили, что в настоящее время проводится проверка законности зачисления еще 26 слушателей на водительские курсы указанного колледжа, а также качества получаемых знаний будущими профессиональными водителями» [4].

2. Коррупция при получении ученых степеней. Но только ли водительские удостоверения становятся объектами коррупционных схем в образовании. В вузах появились преподаватели, получившие ученые степени в результате коррупционных действия. Средства массовой информации почти не публикуют информацию, которой пестрят многие рекламные щиты наших городов и весей: «Диссертации под ключ. Уважаемые заказчики! Сроки предоставления, гарантия уникальности, сроки сопровождения и другие условия сотрудничества оговариваются в договоре, который заключается на оказание любой из услуг Consultation.Info. Возможно как очное заключение договора в Москве, так и дистанционное: по факсу или электронной почте».

3. Проблема профилактики коррупционных рисков. Одним из действенных факторов этого должна была стать система контроля качества образования. Однако, как показывает практика, в некоторых случаях некоторые варианты деятельности данной системы не лише-

ны коррупционных рисков. Заслуживает внимания недавно проведенный Первый форум Прокуратуры Северной Осетии проведенный в конференц-зале научного центра СКГМИ [5]. Прокуратурой Алагирского района проведена проверка исполнения требований законодательства о противодействии коррупции, в ходе которой выявлены нарушения.

4. Блокчейн-технологии – эффективный метод. Определенные горизонты борьбы с коррупцией в вузах открывает использование технологии блокчейн, основанной на распределенной базе данных, оценке коррупционных рисков и разработке стратегии управления образовательным процессом, что обеспечит экономическую эффективность, надежность и прозрачность антикоррупционных мероприятий, ибо не секрет, что кое-кем борьба с коррупцией воспринимается как борьба за монополию на коррупционную деятельность. Одной из блокчейн-технологий недопущения коррупционных рисков и, в конечном счете, борьбы с коррупцией, может стать так называемая диаграмма Каору Исикавы. Видный японский ученый в области экономики и управления, профессор Токийского университета предложил оригинальную методику, которую также часто именуют в иных вариациях – «Диаграмма анализа корневых причин», «Причинно-следственная диаграмма», «Диаграмма рыбьей кости» и т. д. Суть диаграммы Исикавы заключается в возможности измерения, оценки, контроля и совершенствования качества производственных процессов. Сама диаграмма представляет собой график, на основе которого становится возможным исследовать и определить основные причинно-следственные связи факторов и последствий в интересующей проблеме или ситуации, а также предупредить возникновение нежелательных факторов и причин.

Работу с диаграммой Исикавы можно подразделить на несколько основных этапов:

- определение всех причин и факторов, которые оказывают влияние на интересующий результат;
- систематизация факторов и причин по причинно-следственным и смысловым разделам;
- оценка факторов и причин внутри разделов.

Необходимыми условиями построения диаграммы Исикавы являются:

- чёткое определение формулировки рассматриваемой проблемы;
- рассматриваемую проблему для удобства восприятия можно расположить (записать) в правой части, а влево от неё уже горизонтально проводить «хребет рыбы»;
- основные причины, влияющие на проблему, представляют собой «большие кости рыбьего скелета». Их нужно заключить в рамки и соединить с «хребтом» наклонными стрелками;
- на диаграмму наносятся второстепенные причины, которые оказывают влияние на главные, являющиеся их следствием. Это уже «средние кости», которые примыкают к «большим костям»;
- «мелкие кости», примыкающие к «средним» – это третьестепенные причины, которые воздействуют на второстепенные. Если какие-либо из причин не выявлены, то «кость» может остаться пустой, т. е. причина не фиксируется, однако место для неё следует оставить;
- при анализе диаграммы следует учитывать абсолютно все, даже кажущиеся мало-значительными причины и факторы. Это делается для того чтобы отыскать первопричину и найти наиболее эффективный способ решения исследуемой проблемы;
- причины и факторы должны оцениваться по своей значимости, т. е. необходимо найти и выделить самые важные из них – в наибольшей степени влияющие на рассматриваемую проблему;
- желательным вносить в диаграмму всю информацию, касающуюся проблемы: названия причин и факторов, даты, дни недели, имена участников процесса, наименования изделий (если это вопрос производства) и т. д. и т. п.
- необходимо учитывать, что процесс поиска, анализа и интерпретации причин и факторов является основополагающим в создании целостной структуры проблемы и переходе к конкретным действиям;

- при выявлении каждой новой причины или фактора следует задаваться себе вопрос «почему», т. к. благодаря этому можно найти корневую причину, оказывающую воздействие на проблему в целом [6].

Следуя этим принципам, можно рассмотреть проблему наиболее объективно и постепенно раскрыть всю цепь причинно-следственных связей найти те факторы, которые нужно будет скорректировать, чтобы добиться решения проблемы и получить требуемый результат. Обратимся к примеру преподавания международного частного права.

Целью учебной дисциплины «международное частное право» является обеспечение профессиональной подготовки будущих юристов, деятельность которых будет отвечать обозначенным в федеральном образовательном стандарте соответствующим квалификационным требованиям в международной частноправовой сфере. Для этого необходимо творческое отношение преподавателей к делу изучения в теоретическом и практическом аспектах вопросов коллизионного и материально-правового регулирования частноправовых отношений, осложнённых иностранным элементом.

В ходе достижения вышеназванной цели мы предлагаем учитывать определенные особенности современной подготовки юристов, прогнозировать задачи практической деятельности наших выпускников в области международного гражданского и торгового оборота как в государственных учреждениях и организациях, так и в частных структурах.

Все это приобретает особую значимость в современных условиях функционирования системы высшего образования. Об этом убедительно говорится в послании Президента РФ В. В. Путина «рынок труда сегодня динамично меняется, постоянно появляются новые профессии, усложняются требования к существующим, и высшая школа должна гибко и быстро реагировать на эти запросы. Считаю, что нужно дать возможность студентам после второго курса выбирать новое направление или программу обучения, включая смежные профессии» [7].

Сказанное означает, что не только студенты юридической специальности, но и иных специальностей, обучающиеся в СК ГМИ (ГТУ), равно как и в иных вузах, в силу специфики их профессиональной деятельности будут заинтересованы в изучении вопросов международного частного права. Избыточные регламенты в отношении образовательных стандартов должны быть упразднены. Об этом 6 февраля заявил президент России Владимир Путин на расширенном заседании президиума Госсовета и Совета при президенте по науке и образованию: «Считаю необходимым убрать явно избыточные требования и регламенты, сделать более гибкими и современными образовательные стандарты, перечни специальностей и направления подготовки.

Надо разрешить вузам, с учётом запросов студентов, потребностей регионов самостоятельно формировать профили обучения, в том числе так называемых коротких образовательных программ, чтобы студенты могли получать дополнительную квалификацию – например, навыки предпринимательской деятельности» [8].

Эти меры позволят студентам получать как фундаментальную подготовку, так и целый набор различных необходимых, современных, востребованных компетенций, к которым, несомненно, относятся и знания, умения и навыки в сфере международного частного права.

Это обуславливает то обстоятельство, что преподавание дисциплины международного частного права направлено на решение следующих задач высшего образования:

- предоставление студентам такого объема информации о международном частном праве, который является достаточным для применения знаний на практике;
- достижение понимания студентами места и значения международного частного права, а также его соотношения с иностранным частным правом, компаративистикой, международным гражданским процессом, международным публичным правом и внутригосударственными отраслями права;
- ознакомление студентов с методологией получения информации о различных аспектах международного частного права России и иностранных государств, в том числе при помощи библиографии и современных технических средств (электронных баз данных и Интернета);
- содействие приобретению студентами умений и навыков ориентироваться в решении сложных вопросов международного частного права и самостоятельно анализировать возникающие ситуации;

- формирование практических навыков применения полученных теоретических знаний.

В условиях глобализации и интенсификации связей между различными государствами и их субъектами права юрист должен обладать знаниями по следующим аспектам применения знаний в области международного частного права:

а) возможность и необходимость применения иностранного частного права к отношениям с иностранным элементом (во взаимосвязи с принципами определения международной компетенции судов различных государств и правилами признания и приведения в исполнение иностранных судебных решений);

б) режимы правового статуса иностранных лиц и их имущества в России, а также статус российских лиц и их имущества за границей;

в) основные международные договоры, регулирующие права и обязанности иностранцев;

г) основные принципы правового регулирования международного оборота товаров, работ, услуг, информации, результатов интеллектуальной деятельности.

Резюмируя вышеизложенное, считаем, что система блокчейн и ее применение в системе педагогических технологий является одним из важнейших современных средств профилактики коррупции в вузах и улучшения качества преподавания учебных дисциплин.

Список литературы

1. Послание Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию РФ. 1 декабря 2016.
2. Мнение народа: есть толк от борьбы с коррупцией? // Аргументы и Факты. 2016. № 48. С. 2.
3. *Галазов А. Х.* Пережитое. М.: Фортуна ЭЛ, 2009. 904 с.
4. *Волков С. В.* Интеллектуальный слой в советском обществе [Электронный ресурс]. <http://swolkov.org/ins/032-1.htm>
5. *Рязанов С.* Торжество самоцензуры. (Интервью Я. Засурского). Аргументы Недели . 2011. № 49 (290). 15 декабря. С. 3.
6. Дать по лапе // Северная Осетия. 2016. 30 ноября № 222. С. 1; Градус про: Портал независимой журналистики. «Коррупции... «нет»! О главном. Земфира Лолаева. 30 Ноября 2016.
7. *Исикава К.* Японские методы управления качеством / Сокр. пер. с англ. / Под. ред. А. В. Гличева. М: Экономика, 1988. С. 200. URL: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education\(1\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education(1).pdf) (Дата обращения 02.04.2017.)
8. Стенограмма Послания Президента РФ В. В. Путина Федеральному Собранию РФ. Опубликован в разделах: Новости, выступления и стенограммы. Дата публикации: 15 января 2020 года, 13:15. Текстовая версия. URL: <http://prezident.org/tags/contenttekst>.
9. Речь Президента РФ В. В. Путина расширенном заседании президиума Госсовета и Совета при президенте по науке и образованию. URL: http://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCKpsNLXzy5Kzc3JzNMrKtVPLUvNKynWLyhKLc5MATL181LLi_UNLS3MTBkYDE0tDI2MDYwNLBiMJ82eH8D08vC51WuPvlka6wkaA1GkbZw&src=5425b30&via_page=1&user_type=27&oqid=8f95d8a279b41d1e (дата обращения 7 февраля 2020)

УДК: 004

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО РЫНКА В РОССИИ

Танделова О. М., канд. эконом. наук, доцент, oksana.tandelova@mail.ru

Зассеева Л. А., студентка

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. В информационном обществе главным ресурсом является информация, именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оп-

тимально строить любую деятельность. В данной статье рассматриваются факторы становления информационного рынка в России.

Ключевые слова: информация, ресурс, информационные услуги, фактор, рынок.

THE MAIN FACTORS OF FORMATION OF THE INFORMATION MARKET IN RUSSIA

Tandelova O. M., Zasseeva L. A.

***Abstract.** In the information society, the main resource is information. it is based on the possession of information about a variety of processes and phenomena that any activity can be efficiently and optimally built. This article discusses the factors of formation of the information market in Russia.*

***Keywords:** information, resource, information services, factor, market.*

Информация в современном обществе с каждым годом становится более востребованным ресурсом, она все чаще выступает товаром на рынке, прежде всего в таком его сегменте, как рынок информационных услуг. Однако далеко не любая информация может выступать товаром. В связи с этим необходимо определиться, что собой представляет информация, какие виды информации выделяют. Информация – это неубывающий и воспроизводимый ресурс жизнеобеспечения общества. Для развития общества необходимо привлекать не только существующие, но и новые информационные ресурсы, заменять старые более перспективными. Строгой классификации информации не существует. Различают информационно-статистическую, производственно-экономическую, коммерческую, деловую, конъюнктурную, банковскую, биржевую, справочную, научно-экономическую, нормативную (регулирующую правовые отношения в экономической сфере). Четкие границы между перечисленными видами информации отсутствуют.

Рынок информационных услуг – сегмент рынка, в рамках которого осуществляется купля-продажа информационных продуктов (книг, баз данных, программ для ЭВМ, информационной техники) и информационных услуг (предоставление литературы в библиотеке, документов в архиве, доступа к базам данных).

Сегодня рынок информационных товаров и услуг является самым динамично развивающимся. 1987 год принято считать датой начала формирования российского информационного рынка. В это время появились нормативные документы, официально разрешающие деятельность кооперативов и предприятий с иностранным участием, сыгравших важную роль в развитии рынка деловой информации в России. В нашей стране информация давно признавалась товаром, но рыночные отношения сдерживались из-за жесткой государственной регламентации информационной сферы.

С 1987 по 1992 гг. складывались благоприятные условия для развития рынка информационных продуктов и услуг. Для этого периода характерно:

- возникновение новых потребностей в результате активизации предпринимательской деятельности;
- относительно высокий покупательский спрос;
- наличие дешевого информационного «сырья», созданного в рамках государственных структур;
- активность коммерческих фирм в информационной сфере с целью получения сверхприбыли;
- часть фирм в процессе разгосударствления информационной среды смогли приобрести собственность, которая позволила им в дальнейшем конкурировать с более крупными структурами.

Либерализация экономики в 1992 г. привела к существенному ухудшению макроэкономических условий для развития рынка информационных продуктов и услуг. Это и явилось началом следующего периода, когда:

- фирмы, продолжавшие заниматься информационным бизнесом, вынуждены были ориентироваться на потребности платежеспособных групп;
- потребители информационных продуктов и услуг чаще всего были неплатежеспособными, и у них практически отсутствовала мотивация для покупки современного информационного обеспечения для развития производства и технологий;
- информационная потребность предприятия ограничивалась сведениями о возможностях сбыта продукции.

Все это привело к ограничению номенклатуры общедоступных на рынке продуктов, «вымыванию» дешевых услуг, и в результате информационное производство стало невыгодным.

Следующий период развития информационного рынка (примерно с 2000 г.) связан с Internet, до прихода которого в Россию телекоммуникационные проекты не оказывали существенного влияния на развитие российского рынка информационных продуктов и услуг. Количество пользователей электронной почты достигло порядка 500 тыс. человек, в режиме online работали несколько десятков тысяч пользователей, хотя это несопоставимо с миллионами пользователей диалоговых услуг в США. За последние годы увеличилось число пользователей, активно осваивающих технологии Internet, и этот сектор информационного рынка значительно укрепился.

Основными факторами становления информационного рынка в России являются:

1. Нормативно-правовые – совершенствование правовой базы, создание практического механизма реализации прав собственности на информацию.
2. Технологические – развитие информационной инфраструктуры, устранение зависимости информационного рынка от импорта средств вычислительной техники и технологий, улучшение технической совместимости, формирование новых и улучшение существующих сетей и их подключение к международным информационным магистралям.
3. Организационные – принятие государственной программы информатизации России, укрепление кадрового потенциала, развитие фирм, предоставляющих справочные и посреднические услуги.
4. Институциональные – формирование традиций рыночного хозяйствования, устранение монополизма государства на информационные ресурсы, развитие конкуренции на информационном рынке.
5. Факторы безопасности – совершенствование систем защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа, усиление борьбы с правонарушениями в информационной сфере, повышение информационной защищенности персональных данных

Таким образом, развитие информационного рынка обеспечивается формированием эффективной системы его институционально-правового регулирования, повышением конкурентоспособности отечественных производителей информации и информационных технологий, ускорением развития информационного рынка в российских регионах за счет их информатизации и расширением потребления информационных продуктов и услуг.

Список литературы

1. Информационные технологии (для экономиста): учебное пособие / под общей ред. А. К. Волковой, Л. П. Гаврилова; Информационные технологии в коммерции: учебное пособие / Л. П. Гаврилов. М.: Инфра-М, 2015.
2. Информационные ресурсы и технологии в экономике: Учебное пособие / под. ред. Романова А. Н. М.: Вузовский учебник, 2018. 319 с.
3. *Ивасенко А. Г., Гридасов А. Ю., Павленко В. А.* Информационные технологии в экономике и управлении: Учебное пособие. М.: КноРус, 2018. 288 с.
4. Экономическая информация как часть информационного ресурса общества / О. М. Танделова, О. О. Джигоева, Ж. Ф. Габараева, Л. А. Легкая // IV Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) «Дистанционные образовательные технологии». Ялта, 2019. С. 392–396.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИВЕНТ-МЕНЕДЖМЕНТЕ

Хамицева Л. В.¹, студентка, *khamits_18@mail.ru*
Хасиева Б. Ч.¹, студентка, *khasievab10@gmail.com*
Гаглоева И. Э.¹, канд. техн. наук

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Event-менеджмент – это один из наиболее эффективных методов организации корпоративных массовых событий. Рассматриваются возможности развития event-менеджмента в России. Используя информационные технологии можно помочь event-менеджерам организовывать события намного быстрее и эффективнее. Ведь от того, насколько продуктивны инструменты, которыми они пользуются, в значительной степени зависит скорость и качество реализации поставленных перед ними задач.

Ключевые слова: информационные технологии, event-менеджмент, событийный маркетинг, мобильные решения, облачные технологии, геолокация, управление событием.

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN EVENTMANAGMENT

Khamitseva L. V., Hasieva B. Ch., Gagloeva I. E.

Abstract. *Event management is one of the most effective methods of organizing corporate mass events. This article discusses the development of event management in Russia. Using information technology, you can help an event manager organize events much faster and more efficiently. After all, the speed and quality of implementation of the tasks assigned to them largely depends on how productive the tools they use are.*

Keywords: *information technology, event management, event marketing, mobile solutions, cloud technologies, geolocation, event management.*

Event-менеджмент (ивент-менеджмент) получает широкое распространение в России. Несмотря на то, что отрасль управления событиями в нашей стране достаточно молода, она активно развивается и с каждым годом становится все более профессиональной. События становятся все более масштабными, и если все еще можно позволить одному или двум менеджерам контролировать их на этапе подготовки, существует "большой разрыв" между исполнителями на больших площадках во время реализации. Эту проблему можно решить путем внедрения информационных технологий в компании, которые этого еще не сделали, а тем, кто уже использует – перейти на более профильный уровень.

Известно, что от того, насколько продуктивны и современны инструменты, доступные человеку, ответственному за весь процесс, в значительной степени зависит скорость и качество поставленных задач по организации деятельности. Выделим информационные технологии, которые особенно полезны для современных event-менеджеров:

1. Мобильные решения. Самая яркая технологическая тенденция в индустрии событий сегодня – это появление решений для мобильных устройств. Мобильные технологии и решения изменили подход ко многим процессам, например к продаже билетов. Казалось бы, незыблемое положение бумаги как основного носителя билетов подавляется цифровым форматом квитанции на экранах смартфонов и планшетов. Этот формат имеет ряд преимуществ: билеты не могут быть подделаны или скопированы, утеряны или забыты поскольку все данные билетов хранятся в "облаке", и, наконец, для приобретения билетов нет необходимости стоять в кассе. QR и штрих-код позволяют создать удобную систему для контроля входа на мероприятие. Это делается с помощью CRM-системы. Посетителям не нужно распечатывать

билет, просто приложите экран мобильного устройства с кодом к сканеру, установленному на входе. Затем код проверяется в базе данных CRM-системы, и если результат положительный, пользователь может пройти на мероприятие.

Современные мобильные приложения также позволяют управлять событиями, отслеживать посетителей в системе CMS и интегрироваться в социальные сети. Организатор, использующий эти приложения, не привязан к рабочему месту и может следить за ходом проекта с любого устройства, которое у него находится под рукой. Вам не нужно синхронизировать задачи в календаре, потому что каждый раз используется одна "облачная" база данных. "Облако" – еще одна технология, которая полезна для event-менеджеров.

Единственная проблема заключается в том, что сам телефон не позволяет координировать масштабное мероприятие без помех, нужны дополнительные программы, приложения, которые сделают всех координаторов единым целым.

2. Облачные технологии. Презентации играют важную роль при организации и проведении многих мероприятий. Event-менеджер, который готовит презентацию, имеет два основных риска: файл не открывается (или не воспроизводится должным образом) и презентация неинтересна аудитории с точки зрения контента.

Первая ситуация может возникнуть, если версия программы, которая открывает презентацию, не соответствует версии программы, которая создала файл. Например, PowerPoint может неправильно воспринять формат файла, созданного с помощью Open Office Impress. Можно предотвратить такие ситуации, используя «облачные» программы, позволяющие создавать презентации, которые будут отображаться одинаково на любом другом компьютере. Наиболее удобным инструментом для этой цели является конструктор презентаций, который является частью сервиса Google Docs. Он довольно близок по функционалу к знакомому для многих PowerPoint, поэтому не нужно прилагать особые усилия, чтобы освоить его.

Второй случай возникает главным образом из-за явного отсутствия у ивент-менеджера усердия и желания творчески работать. «Облачный» сервис Prezi поможет решить эту проблему. Данный сервис позволяет создавать презентации, которые далеки от стандартов PowerPoint и их аналогов: на экране отображается не набор слайдов, а красочная анимированная история, которая погружает зрителя в «путешествие» через идеи рассказчика.

Также можно использовать «облако» при продаже билетов на мероприятие. Некоторые службы, специализирующиеся на сопровождении мероприятий, позволяют клиентам устанавливать на своих сайтах виджеты, функции которых используются для регистрации на мероприятия и продажи билетов. Потребитель может изменить дизайн виджета и отдельные функции. Сервер клиента не несет никакой нагрузки – все данные передаются в облако, в котором формируются база данных и алгоритм дальнейшей работы с клиентом (распределяется по месту, дате голосования и т. д.) [1].

3. Геолокация. Почти всегда event-менеджер событий координирует действия персонала и участников мероприятия. Очень часто возникает ситуация, когда нужно знать, где находятся нужные люди в данный момент времени, и как быстро они могут добраться до места, где в данный момент находится организатор и т. п. Типичный пример, корпоративный водитель должен забрать ключевого докладчика из аэропорта. Менеджер мероприятия должен точно знать, когда автомобиль с докладчиком прибывает. Можно, конечно, время от времени звонить водителю и спрашивать, где сейчас находится машина, но это неудобно и приводит к потере времени. Сегодня существует множество способов применения информационных технологий [2, 3].

Во-первых, можно установить приложение на мобильный телефон водителя, которое фиксирует текущее местоположение абонента, а затем позволяет куратору события видеть его на карте.

Во-вторых, для этой же цели можно установить в автомобиль так называемый «GPS-трекер», который работает по тому же принципу, что и телефон с приложением, но как самостоятельное устройство. Второй вариант удобен тем, что может использоваться длительный период без замены (около трех лет). Также можно использовать его для отслеживания любого другого объекта или, чтобы ваши коллеги отслеживали вас и ваш автомобиль.

Очевидно, что event-индустрия – одна из самых быстро и динамично развивающихся отраслей в мире. Каждая из вышеперечисленных технологий позволяет организаторам развиваться, но необходимо усовершенствовать все этапы деятельности за счет более узкого расширения использования информационных технологий в этой сфере. Например, разработать специальный план координации и взаимодействия участников до, во время и после мероприятия.

Список литературы

1. Зарова А. Л., Чекан Н. С. Роль ивент-менеджмента в мотивации персонала // В сборнике: Человеческий и профессиональный потенциал молодежи региона. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, студентов. 2014. С. 203–205.

5. Зайтова Е. З., Гаглоева И. Э. Организация и управление проектами развития в коммерческом банке // Молодежь и наука: актуальные проблемы социально-экономического развития регионов России: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. 28 апреля 2017 г. Часть 2. Владикавказ: ИПЦ ИП Цопанова А. Ю., 2017. С. 89–93.

6. Волик М. В. Цифровая экономика и информационные технологии в управлении компаниями // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2018. № 6 (103). С. 173–175.

УДК: 004.9

ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Хамицева Л. В.¹, студентка, oksana.tandelova@mail.ru

Хасиева Б. Ч.¹, студентка, khasievab10@gmail.com

Волик М. В.¹, канд. физ.-мат. наук

¹Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. В настоящее время происходит цифровизация разных сфер деятельности и повседневной жизни человека. Для решения большинства задач используются информационные, сетевые, мобильные, облачные технологии, экспертные и интеллектуальные системы. Современная бухгалтерская деятельность не представляется без использования цифровых инструментов. В данной работе показана актуальность использования информационных технологий в организации бухгалтерской деятельности.

Ключевые слова: информационные технологии, цифровая экономика, управление предприятием, информационная система, бухгалтерская деятельность.

SIGNIFICANCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ACCOUNTING ACTIVITIES

Khamitseva L. V., Khasieva B. Ch., Volik M. V.

Abstract. Currently, there is a digitalization of different fields of activity and everyday humans life. To solve most problems, information, network, mobile, cloud technologies, expert and intelligent systems are used. Modern accounting activity is associated with the use of digital tools. This paper shows the relevance of the use of information technology in the organization of accounting activities.

Keywords: information technology, digital economy, enterprise management, information system, accounting.

Роль информационных технологий (ИТ) в современном мире невозможно недооценивать, так как именно они по большей части определяют уровень развития общества. Сегодня информационные технологии применяются в большинстве сфер деятельности человека и облегчают выполнение различных операций и задач. На сегодняшний день они обеспечивают около 39,5 % роста ВВП в странах Европы и наращивают до 21 % инвестиций. Особенно

широко ИТ стали распространяться в экономической сфере, в том числе в системе бухгалтерского учета [1–3]. Сегодня мы можем наблюдать развитие ИТ, основывающихся на рас-средоточенной обработке бухгалтерских задач:

1. Применение персонального компьютера (ПК) повсеместно.
2. Наличие локальных и многоуровневых вычислительных сетей, обеспечивающих совместную обработку экономических задач всех организаций.
3. Рост числа бухгалтерских отчетов, которые выполняются вычислительной техникой.
4. Создание единой базы данных, объединяющих различные подразделения организации.
5. Переход к безбумажной технологии путем отражения на электронных носителях первичных бухгалтерских документов.
6. Создание информационно-справочного обслуживания бухгалтера [4].

Представить жизнь без ИТ в бухгалтерской сфере практически невозможно, так как они ускоряют и улучшают процесс использования информации при осуществлении различных действий и выполнении задач. Система бухгалтерского учета не стоит на месте и непрерывно совершенствуется, чему способствуют нижеприведенные факторы:

1. Развитие средств связи и самой вычислительной техники.
2. Способность автоматизировать с помощью информационных технологий логические операции бухгалтерского учета.
3. Более современная система исправления ошибок и осуществления контроля.
4. Современный способ отражения на документах фактов хозяйственной жизни [2, 5].

Главной задачей любого предприятия является, в первую очередь, автоматизация управления посредством разработки и создания информационной системы бухгалтерского учета. Существует список требований, которому должна соответствовать система бухгалтерского учета:

1. Правильная методика построения планируемых операций и процессов.
2. Обязательное отражение всех хозяйственных операций и процессов.
3. Достоверность, полнота информации, своевременность учетных данных.
4. Оперативное выполнение учетных операций.
5. Эффективная организация бухгалтерского учета [3, 6].

Современный бухгалтер должен владеть информационными бухгалтерскими и аналитическими навыками. Бухгалтерские навыки заключаются в умении работать в справочно-правовых системах («КонсультантПлюс», «Гарант») и программе «1С: Предприятие», а аналитические – в возможности грамотного использования программного продукта, например, «ИНЭК-Холдинг».

Существует большое количество фирм, разрабатывающих программные продукты для ведения бухгалтерского учета. Наибольшей популярностью (по убыванию рейтинга) пользуются 1С: Предприятие, Интеллект-Сервис, Парус, Галактика, Диасофт, R-Style Software Lab, Cognitive Technologies Ltd, Инфин, Инфософт, Омега [7].

В последние годы в структуре ИТ-рынка нашей страны произошли существенные позитивные изменения: крупные поставщики стали играть более значительную роль, развивается качественный сервис и формируются дилерские сети. Но в связи с наличием на рынке огромного количества бухгалтерских программ, которые удовлетворяют самые разные требования, задача выбора программы для конкретного предприятия остается очень сложной. Действительно, приобретение и внедрение элементов программного обеспечения требует значительных материальных и трудовых ресурсов. Кроме того, затраты необходимы и для практического использования информационных систем. То есть, с одной стороны, автоматизация учетных процессов является объективной необходимостью, ведь совершенствовать организацию и формы бухгалтерского учета можно лишь на основе новейших технологических инструментов. Но, с другой стороны, для правильного выбора системы автоматизации учета, которая отвечает всем потребностям предприятия, а еще лучше и учитывает определенные особенности предприятия, необходимо четко представить систему учета на предприятии и рынок программных продуктов. Оптимальное решение двусторонней задачи позволит нам обеспечить современные требования к организации бухгалтерского учета на предприятии [2, 3, 8].

Применение ИТ позволяет осуществлять единообразное выполнение операций, то есть использование одних и тех же команд, которые необходимы для осуществления одинаковых операций в бухгалтерском учете. Это практически полностью исключает возникновение каких-либо случайных ошибок. Помимо этого, ИТ позволяют осуществить разделение функций, подразумевая, что компьютерная система сама осуществит некоторые операции по умолчанию, в то время как в неавтоматизированной системе для этого понадобились бы дополнительные работники.

Таким образом, использование современных ИТ позволяет охватить разные аспекты бухгалтерской деятельности. Руководители современных компаний принимают управленческие решения, основываясь на обширной и достоверной информации, полученной на базе автоматизированных систем бухучета. Использование актуальных ИТ существенно повышает оперативность бухгалтерского учета компании.

Список литературы

1. Дзодзаев И. В., Шапранов Н. В., Волик М. В. Особенности разработки информационных систем для автоматизации деятельности организаций // Молодежь и наука: актуальные проблемы социально-экономического развития регионов России: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 77–81.
2. Волик М. В. Теоретические и методологические аспекты совершенствования бизнес-процессов компании // Состояние и тенденции развития национальной экономики в условиях глобализации посвящается 100-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации: монография. Пенза, 2019. С. 244–252.
3. Муковникова М. В., Ена М. А. Эволюция применения информационных технологий в бухгалтерском учете // Учет и отчетность: направления совершенствования в условиях международной интеграции: Международная научно-практическая конференция молодых ученых. Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2015. С. 176–180.
4. Савельев Д. А., Копышева Т. Н. Управление эффективностью предприятия путем внедрения автоматизированной системы планирования и распределения целей и задач для сотрудников // Актуальные проблемы математических и технических наук: Чебоксары, 2018. С. 246–249.
5. Царикаева Л. В., Волик М. В. Особенности подготовки управленческих кадров в условиях цифровой экономики // Вектор экономики. 2019. № 7 (37). С. 31.
6. Митрофанова Т. В. Влияние электронного документооборота на эффективность работы государственного учреждения // Материалы Всероссийской молодежной конференции «Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2012)». 2012. С. 134.
7. Степура М. А. Использование информационных технологий в экономике // Дневник науки. 2020. № 1 (37). С. 36.
8. Коныхина Т. Б., Панасенко И. В., Недзельская О. Н. Исследование информационных технологий в ведении бухгалтерского учета // Научный диалог: Экономика и менеджмент. Сборник научных трудов XIV международной научной конференции. 2018. С. 37–41.

УДК: 330

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Джиоева О. О.¹, канд. эконом. наук, доцент, oksana_dzhioeva@mail.ru

Акоева Р. В.¹, аспирант

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Приведенные виды рисков, их источники, формы проявления, а также экономические последствия, дают основание предложить примерный перечень организационных методов по минимизации рисков на разных стадиях инвестиционного цикла.

Ключевые слова: риски, институт поручительства, штрафные санкции.

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE RISK LEVEL OF INVESTMENT PROJECTS

Dzhioeva O. O., Akoeva R. V.

Abstract. *The above types of risks, their sources, forms of manifestation, as well as economic consequences, give reason to offer an approximate list of organizational methods for minimizing risks at different stages of the investment cycle.*

Keywords: *risks, investments, guarantee institution, penalties.*

В современном мире многообразных и сложных экономических процессов и взаимоотношений между гражданами, предприятиями, финансовыми институтами, государствами на внутреннем и внешнем рынках острой проблемой является эффективное вложение капитала с целью его приумножения, или инвестирование. Экономическая природа инвестиций обусловлена закономерностями процесса расширенного воспроизводства и заключается в использовании части дополнительного общественного продукта для увеличения количества и качества всех элементов системы производительных сил общества. Источником инвестиций является фонд накопления, или сберегаемая часть национального дохода, направляемая на увеличение и развитие факторов производства, и фонд возмещения, используемый для обновления изношенных средств производства в виде амортизационных отчислений. Все инвестиционные составляющие формируют структуру средств таким образом, что она непосредственно влияет на эффективность инвестиционных процессов и темпы расширенного воспроизводства.

В ходе анализа и осуществления инвестиционной деятельности важно уделять особое внимание следующим процедурам:

- предварительным инвестиционным исследованиям;
- выбору разработчиков ТЭО, проектировщиков, поставщиков и подрядчиков;
- подготовке и заключению договоров.

Выявление каждого вида риска и отрицательные экономические последствия приводят к выявлению прямых убытков или косвенных потерь в виде потери затраченных инвестиционных ресурсов, а также к снижению доходности инвестиций и увеличению операционных расходов.

Приведенный анализ рисков, их источников, форм проявления, а также экономических последствий, дает основание предложить примерный перечень организационных методов по минимизации рисков на разных стадиях инвестиционного цикла:

- конкурсный отбор участников реализации проекта;
- привлечение к составлению договоров грамотных юристов, а также специалистов в области строительства;
- заключение договоров, включающих условия выплаты штрафных санкций, пени, неустоек за нарушение условий договора;
- использование института поручительства, страхования и др.

Использование различных методов минимизации рисков, а также ликвидация последствий их проявления требует дополнительных расходов со стороны заказчика (инвестора). Для этого важно обосновано подходить к процессу управления рисками, т. е. внедрение тех или иных методов минимизации рисков должно быть основано на оценке как рисков, так и возможного ущерба от их материализации, а также на определении эффективности применения методов управления рисками.

Однако оценка рисков организаций, выполняющих функции заказчиков (инвесторов), должна быть дифференцирована в основном по следующим видам капитального строительства: жилищно-коммунальное; промышленное; промышленно-гражданское для государственных нужд за счет федерального бюджета; дорожно-транспортное; сельскохозяйственное; гидротехническое; магистральные инженерные сети.

Следует отметить, что проблема принятия решений в инвестиционном управлении по оценке уровня рисков в первую очередь заключается:

- в большом количестве критериев эффективности инвестиционных решений, пренебрежение любым из которых может снизить эффективность проекта, нанести ущерб заказчику (инвестору) и подрядным организациям, привести инвестиционно-строительный проект к банкротству;

- в противоречиях критериев: рост доходности инвестиций, как правило, ведет к росту рисков;

- в непрерывном изменении условий реализации проекта во времени и соответственно изменении эффективности проекта.

Выбор того или иного метода оценки должен быть основан не только на специфике инвестиционной деятельности, но и должны быть учтены:

- полнота информационной базы;

- особенности проводимой политики и индивидуальность системы управления каждой организации, выполняющей функции заказчика (инвестора);

- структура инвестиционно-строительных проектов и характер их финансирования;

- требования к форме представления конечных результатов и к уровню надежности планирования инвестиций и т. д.

Для каждой организации, выполняющей функции заказчика (инвестора), корректность оценки всегда будет определяться адекватностью созданной модели рисков с точки зрения их анализа и синтеза решений, т. е. должно обеспечиваться условие соответствия системы рисков и ее модели, служащей основой для принятия решения.

Процент инвестиционного риска показывает вероятность потери инвестиций и дохода от них. Различают следующие виды риска:

- экономический (тенденции в экономическом развитии региона);

- финансовый (степень сбалансированности регионального бюджета и финансов предприятий);

- политический (распределение политических симпатий населения по результатам последних парламентских выборов, легитимность местной власти);

- социальный (уровень социальной напряженности);

- экологический (уровень загрязнения окружающей среды, включая радиационное);

- криминальный (уровень преступности в регионе с учетом тяжести преступлений);

- законодательный (юридические условия инвестирования в те или иные сферы или отрасли, порядок использования отдельных факторов производства). При расчете этого риска учитываются как федеральные, так и региональные законы и нормативные акты, а также документы, непосредственно регулирующие инвестиционную деятельность или затрагивающие ее косвенно.

Законодательство является важнейшей составляющей инвестиционного риска, т. к. оно не только влияет на степень риска, но при этом регулирует возможности эффективного вложения в те или иные сферы или отрасли, определяет порядок использования отдельных составляющих инвестиционного потенциала региона.

Для оценки влияния факторов инвестиционной привлекательности (климата) необходима разработка системы частных (дифференцированных) показателей, которая должна включать в себя: ликвидность, доходность, финансовую устойчивость, инвестиционный риск и т. д.

Анализ проектных рисков может быть подразделен на качественный (описание всех предполагаемых рисков проекта, а также оценка их последствий и мер по снижению) и количественный (непосредственные расчеты изменений эффективности проекта в связи с реализацией тех или иных рисков).

Качественный анализ рисков предлагает программу реализации инвестиционного проекта, охватывает несколько достаточно четко выраженных стадий, поэтому качественную оценку рисков целесообразно проводить по стадиям проекта.

Одной из методик качественного анализа рисков, влияющих на реализуемость проекта, является методика постадийной оценки риска, предложенная Липсицом И. В. и Коссовым В. В.

В данной методике под риском понимается опасность того, что цели, поставленные в проекте, могут быть частично или полностью не достигнуты.

Задача количественного анализа рисков состоит в численном измерении влияния реализации тех или иных факторов риска на эффективность проекта.

Наиболее часто встречающимся количественным методом анализа рисков является анализ чувствительности показателей эффективности проекта.

Наряду с частными показателями на их основе необходимы также и сводные (общие) показатели инвестиционной привлекательности. Отсюда возникает необходимость научного поиска и обоснования методов содержательного и количественного учета (измерений) значимости сводных и частных показателей, определяющих инвестиционную привлекательность. При разработке такой системы оценки инвестиционного климата потребуются изучение также ее соотношения с уже существующими отечественными и зарубежными методами.

Таким образом, среди преимуществ реализации инвестиционных проектов можно выделить:

1. Развитие отечественного производства для обеспечения населения страны качественной и доступной продукцией в достаточном объеме и ассортименте и для снижения зависимости от импорта.
2. Крупные налоговые отчисления в бюджет региона.
3. Снижение доли расходов населения региона за счет производства продукции высокого качества и снижения цен на нее.
4. Обеспечение различных учреждений региона более дешевыми и качественными товарами.
5. Создание новых рабочих мест.
6. Укрепление научного потенциала (разработка и внедрение новейших технологий производства).

И в заключение необходимо отметить, что для того чтобы отношения с кредиторами максимально соответствовали целям обеспечения финансовой устойчивости (безопасности) предприятия и увеличению ее прибыльности и конкурентоспособности, менеджменту компании необходимо выработать четкую стратегическую линию в отношении характера привлечения и использования заемного капитала

Список литературы

1. *Абрамов С. И.* Инвестирование. М.: ИНФРА-М, 2009.
2. Бизнес-план инвестиционного проекта. Практическое пособие. М.: Эксперт-бюро, 2009.
3. *Коссов В. В.* Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М., 2009.
4. Методика подготовки бизнес-планов инвестиционных проектов // Российский экономический журнал. М.: Финансы и статистика. 2009. Вып. 4.
5. *Татаренко Н. О., Поручник А. М.* Теории инвестиций: Учебное пособие. Киев: КНЭУ, 2009.

УДК: 338.24

НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Каргинова В. В.¹, канд. эконом. наук

Цекоев З. В.², магистрант

Гасанова З. А.³, студентка

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

²*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

³*Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация*

Аннотация. Роль налоговой системы в поддержке инновационной активности заключается в создании условий для спроса на инновационную продукцию, для модернизации, то есть для инвести-

ций в новые технологии. Налоговая система не должна создавать препятствий для предложения инноваций – деятельности налогоплательщиков, направленной на внедрение в производственные процессы результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ, приводящих к увеличению производительности труда.

Ключевые слова: Инновации, инновационная экономика, инновационная деятельность, инновационный потенциал, инновационная активность, инновационная продукция, налоговая система, налоговая политика, налоговое стимулирование.

TAX STIMULATION OF INNOVATIVE ACTIVITY

Karginova V. V., Tsekoev Z. V., Hasanova Z. Al.

Abstract. *The Role of the tax system to support innovation activity is to create conditions for demand for innovative products, for modernization, that is, for investment in new technologies. The tax system should not create obstacles for the innovation activities of taxpayers, aimed at the introduction into production processes of the results of scientific research and development work leading to increased productivity.*

Keywords: *Innovations, innovative economy, innovative activity, innovative potential, innovative activity, innovative products, tax system, tax policy, tax stimulation.*

Современная экономика все более приобретает черты инновационной экономики, связанной с разработкой, внедрением и использованием новшеств, с преобразованием организационно-экономического механизма хозяйствования. Наблюдается процесс интеллектуализации экономики.

На микроэкономическом уровне инновации выступают как материальная основа повышения эффективности производства, качества и конкурентоспособности продукции, снижения издержек. Инновационность становится имманентным качеством фирм, определяющих уровень экономического развития национальных экономик.

Для России потребность в инновационной экономике усиливается, с одной стороны, конкуренцией западных фирм с точки зрения высокого технического уровня и качества продукции, и, с другой стороны, ценовой конкуренцией стран Азии (Китай, Индия, Южная Корея), основанной на дешевой рабочей силе.

Роль налоговой системы в поддержке инновационной активности заключается в создании условий для спроса на инновационную продукцию, для модернизации, то есть для инвестиций в новые технологии. Налоговая система не должна создавать препятствий для предложения инноваций – деятельности налогоплательщиков, направленной на внедрение в производственные процессы результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ, приводящих к увеличению производительности труда. При этом целесообразно говорить не о новых налоговых льготах, а о корректировке механизма налогообложения, настройке налоговой системы с учетом современных вызовов, а также потребностей инновационных предприятий [1].

На наш взгляд, простота и привлекательность инструментов налогового стимулирования заключается, прежде всего, в том, что органы государственной власти и местного самоуправления отказываются от части средств, которые должны поступать от научных и инновационных организаций в государственные и местные бюджеты в виде налогов. Эти средства остаются в распоряжении указанных организаций для проведения НИОКР, внедрения инноваций, расширения или модернизации производства и т. д. Тем самым создается эффект их косвенной финансовой поддержки, т. е. фискальная функция налогообложения трансформируется в стимулирующую.

Изменения в налоговой политике – это один из действенных способов стимулирования инноваций в РФ. Для того чтобы предприятия смогли осуществлять инновационную деятельность необходимы свободные финансовые ресурсы, которые могут быть высвобожд-

дены вследствие снижения налоговой нагрузки, этим и объясняется эффективность налогового стимулирования.

В последние годы налоговая политика в Российской Федерации последовательно двигалась в указанном направлении. В результате, законодательство о налогах и сборах уже сегодня содержит большое количество инструментов, направленных на поддержку инноваций, включая поддержку активности налогоплательщиков в области осуществления научных исследований, опытно-конструкторских разработок (НИОКР). На сегодняшний день спектр мер налогового стимулирования инновационной деятельности предприятий, установленных в РФ, достаточно обширен. Примерами таких мер являются:

- сокращен до 1 года срок принятия к вычету расходов на НИОКР при определении налоговой базы по налогу на прибыль организаций;

- отменено ограничение по списанию расходов на НИОКР, не давших положительного результата;

- увеличен до 1,5 % от выручки норматив расходов на НИОКР, осуществляемых в форме отчислений на формирование Российского фонда технологического развития и других отраслевых фондов;

- введен повышающий коэффициент, позволяющий учесть в расходах по налогу на прибыль организаций в 1,5 раза больше затрат на НИОКР, чем было фактически осуществлено; при этом утвержден перечень из более чем 120-ти направлений исследований, затраты на которые принимаются с повышающим коэффициентом;

- введена возможность ускоренной амортизации основных средств с помощью «амортизационной премии» – немедленного списания на расходы до 10 % (30 % – для 3–7 амортизационных групп) первоначальной стоимости основных средств;

- разрешен перенос убытков на будущее для организаций, применяющих общий и специальные налоговые режимы;

- установлены льготные условия деятельности для фондов целевого капитала, созданных с целью финансирования деятельности некоммерческих организаций;

- действуют льготы по НДС, налогу на прибыль организаций, налогу на имущество организаций, земельному налогу и страховым взносам для резидентов особых экономических зон;

- существует возможность применения инвестиционного налогового кредита, в том числе при проведении НИОКР, технического перевооружения, осуществлении внедренческой или инновационной деятельности;

- сняты ограничения для срока принятия к вычету НДС, уплаченного поставщикам и подрядчикам при капитальном строительстве;

- введена возможность возмещения НДС в заявительном порядке (до завершения камеральной налоговой проверки) для крупнейших налогоплательщиков либо при предоставлении банковской гарантии.

Проанализировав перечень мер, применяемых для стимулирования инновационной деятельности в России, можно констатировать, что все это оказывает положительное влияние на развитие инноваций. Но, однако, несмотря на отмеченную обширность и сформированность системы налогового стимулирования инновационной деятельности предприятий, встает вопрос об эффективности предусмотренных мер и о возможном дополнении их налоговыми новациями, которые будут способствовать более успешному развитию инновационной деятельности РФ[2].

Льготы, которые на данный момент существуют в РФ, нельзя полностью считать эффективными. Например, отдельные меры вызывают вопросы с точки зрения их уместности. Так, налоговые льготы по УСН оказываются малоэффективными, поскольку субъекты упрощенных режимов – как правило, это малые предприятия, которые реже осуществляют инновации. Ускоренная амортизация, которая считается льготой, с экономической точки зрения сама по себе не является механизмом налогового стимулирования, а представляет собой лишь способ снижения убытков организации от инфляции. А инвестиционный налоговый

кредит, предусмотренный статьями 66 и 69 НК РФ, по своей сути отличается от налогового кредита на НИОКР в зарубежных странах. В зарубежных странах предоставление налогового кредита в зависимости от динамики роста расходов на НИОКР стимулирует компании к более активному наращиванию этих затрат. Также практика взимания НДС в российских условиях не стимулирует инновационную активность, поскольку инновационная продукция, как правило, имеет достаточно длительный срок разработки и изготовления, что требует ее авансирования со стороны потребителей. В то же время суммы, полученные в порядке авансовых платежей и поступающие на расчетный счет, подлежат обложению НДС еще до поставки товаров или выполнения работ. Решение соответствующих проблем необходимо осуществлять в контексте общей работы по оценке эффективности налоговых льгот.

Опыт западных стран свидетельствует о значительных масштабах использования механизмов налогового стимулирования в финансовой политике стран с развитой рыночной экономикой. В некоторых странах компаниям позволено вычитать из налогооблагаемой базы более 100 % средств, израсходованных на научные исследования и разработки. Например, компании Австралии имеют право вычитать из налогооблагаемого дохода 150 % объема своих затрат на НИОКР. Опыт таких стран как Ирландия, Индия, Китай, Израиль, Тайвань по предоставлению беспрецедентных налоговых льгот компаниям, осуществляющим деятельность в инновационной сфере, привел к экономическому росту в этих странах, изменению в короткие сроки структуры их экономик с ориентацией на высокотехнологичные отрасли. Также следует обратить внимание на такую меру, как снижение на 50 % ставки налога на прибыль, полученную от реализации высокотехнологичных товаров и услуг. Реализация данной меры – хороший пример для России [3].

Среди прочих мер налогового стимулирования инновационной деятельности нередко высказывается мнение о необходимости введения нового специального налогового режима. Эта мера позволила бы осуществить комплексное решение вопросов налогообложения указанных организаций и урегулировать проблемы, связанные с налоговым учетом, отчетностью и налоговым администрированием. В рамках указанного специального налогового режима предлагается освободить научные и инновационные организации от уплаты налога на прибыль организаций единого социального налога, НДС (за исключением ввоза товаров на таможенную территорию РФ), налога на имущество организаций и земельного налога.

Следовательно, основным результатом введения нового специального налогового режима могло бы стать снижение общего налогового бремени на организации инновационной сферы. Кроме того, эта мера, по нашему мнению, позволила бы осуществить комплексное решение вопросов налогообложения инновационных организаций и урегулировать требующие уточнения, с учетом специфики их деятельности, проблемы, связанные с налоговым учетом, отчетностью и налоговым администрированием.

Представленный выше анализ мирового опыта свидетельствует о многообразии форм и методов налогового стимулирования инновационной активности предприятий. При этом следует отметить, что принимаемые меры, как правило, являются органичной частью общей системы мер регулирования экономики.

Таким образом, среди наиболее интересных мер налогового стимулирования, получивших заметное развитие за рубежом в последние годы и пока не нашедших своего применения в России, можно особо выделить следующие:

- введение специального налогового режима для инновационных предприятий;
- введение практики установки налоговых льгот на определенные фиксированные временные периоды (5–10 лет) с последующей оценкой их эффективности;
- целесообразно развернуть на постоянной основе научные исследования по оценке и сравнению эффективности различных налоговых льгот в РФ и за рубежом, а также по определению направлений инновационного развития.

Российское налоговое законодательство, призванное стимулировать инновационную активность, уже является достаточно полным, хотя и не включает всего многообразия суще-

ствующих на сегодняшний момент налоговых мер. В такой ситуации было бы неправильным внедрять все, что уже есть в других странах, но пока отсутствует в РФ [4].

С учетом проведенного анализа можно сказать, что поддержка инноваций в России с помощью инструментов налоговой политики должна быть реализована по двум направлениям:

во-первых, необходима поддержка спроса на инновации (создание стимулов для предприятий к модернизации и потреблению инноваций и научных разработок);

во-вторых, необходима поддержка предложения инноваций (создание стимулов для эффективной деятельности предприятий, формирующих предложение инновационной продукции).

При этом целью налоговой политики должно стать устранение имеющихся препятствий для модернизации и инновационной деятельности как с точки зрения величины налоговых обязательств, так и сложности их исполнения.

Одновременно элементом налоговой политики должно стать регулярное проведение анализа ранее установленных стимулирующих налоговых льгот, а также оценки эффективности их действия, что позволит принимать решения об их продлении или отмене.

Список литературы

1. Тускаева М. Р., Гоконяева Д. А. Формирование инновационной системы региона в условиях модернизации экономики РФ // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2014. № 23. С. 60–64.

2. Тускаева М. Р., Хугаева И. Р. Инновационная политика современной России // В сборнике: Молодежь и наука: актуальные вопросы социально-экономического развития регионов России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. 2014. С. 295–297

3. Тускаева М. Р., Кюева И. К. Налоговое стимулирование инноваций // В сборнике: Социально-экономическое развитие региона в условиях модернизации. Материалы Всероссийской международной научно-практической конференции преподавателей и студентов. 2015. С. 462–467.

4. Тускаева М. Р., Кудаева А. М., Бестаева Л. И. Специфика и особенности развития инновационной деятельности в Российской Федерации // Фундаментальные исследования. 2014. № 11–12. С. 2713–2718.

УДК: 336.02

РОЛЬ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ СТРАНЫ

Лагкуева Ф. Т.¹, канд. эконом. наук, доцент

Чехов Г. В.¹, магистрант

Рамонов Ч. А.¹, магистрант

¹Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрена налоговая политика как неотъемлемая часть государственной экономической политики, которая должна быть ориентирована на гармонизацию экономических интересов всех участников налоговых отношений и, прежде всего, государства и налогоплательщиков. По мере развития государства должно происходить переосмысление основных направлений налоговой политики, совершенствование инструментов и механизмов ее реализации.

Ключевые слова: налоговая политика, налоговый механизм, налоговые льготы, эффективность, социально-экономическое развитие.

ROLE OF TAX POLICY IN SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

Lagkueva F. T., Chekhoev G. V., Ramonov C. A.,

Abstract. *Tax policy as an integral part of state economic policy should be aimed at harmonizing the economic interests of all participants in tax relations, and, above all, the state and taxpayers. As the state develops, it should rethink the main directions of tax policy, improve the tools and mechanisms for its implementation.*

Keywords: *Tax policy, tax mechanism, tax benefits, efficiency, socio-economic development.*

В современном государстве налоги обеспечивают основную долю доходной части бюджетов всех уровней. Помимо фискальной функции, налоговый механизм используется для экономического воздействия государства на общественное производство, его динамику и структуру, на состояние научно-технического прогресса. Через налоговую систему стимулируется рост производства.

В настоящее время государство играет особую роль в экономике, осуществляя как поддержку отдельных отраслей, жизненно важных для общества, так и направляя общее развитие национальной экономики, создавая условия для ее последовательного и сбалансированного роста. Масштабность задач государственного управления, необходимость учета социальных последствий принимаемых решений требуют прогнозирования и планирования на всех уровнях государственного управления. В системе государственного управления социально-экономическим развитием страны особое место уделяется государственному налоговому планированию и прогнозированию [1].

Анализируя бюджеты России и промышленно-развитых стран, нельзя не отметить тот факт, что в настоящее время на долю налогов, являющихся важнейшим средством формирования финансовых ресурсов государства, приходится от 70 до 90 % всех бюджетных поступлений. Поэтому сложно недооценивать налоги, как главного источника пополнения бюджета государства. Конечно, государство использует для покрытия расходов и другие ресурсы, такие как государственные займы, но при этом их необходимо возвращать и уплачивать проценты. Все это также вызывает необходимость в дополнительных налоговых поступлениях. Кроме того, государство может прибегнуть к выпуску денег в обращение, однако это может привести к инфляции. В результате остается главный источник государственных доходов – налоги.

Налоговая политика государства отражает тип, степень и цель государственного вмешательства в экономику и изменяется в зависимости от ситуации в ней. Как уже отмечалось, она представляет собой систему мероприятий государства в области налогов и является составной частью финансовой политики. Содержание и цели налоговой политики обусловлены социально-экономическим строем общества, социальными группами, стоящими у власти, стратегическими целями, определяющими развитие национальной экономики, и международными обязательствами в сфере государственных финансов.

Исходя из вышеперечисленного, эффективность налоговой политики можно оценивать через успешность социально-экономической политики, проводимой в государстве: достаточно ли наполнение доходов в бюджет страны, есть ли условия для стимулирования долгосрочных инвестиций, насколько своевременно поступают налоги и сборы. Можно отметить, что в российской налоговой системе остаются недостатки, которые проявляются в возможности уклонения от уплаты налогов, а также происходит внесение большего числа изменений в налоговое законодательство, что не способствует стабильности, а также долгосрочному налоговому планированию.

Несмотря на нестабильность внешнеэкономических условий, их влияние на ситуацию в российской экономике оценивается как сдержанное. Проведение бюджетной, налоговой

политики на основе "бюджетных правил" и проведение сопряженных операций на валютном рынке, переход к плавающему валютному курсу и режиму инфляционного таргетирования привели к существенному снижению зависимости внутренних экономических параметров от колебаний внешнеэкономической конъюнктуры [2].

Кроме того, в настоящий момент структурные пропорции экономики выгодно отличаются Россию от многих стран развивающегося и развитого блока, а структура роста экономики стала более здоровой – она не ведет (как прежде) к накоплению дисбалансов и уязвимости от внешней конъюнктуры, а, напротив, усилена ростом конкурентоспособности и укреплением надежности финансового сектора:

- снижение нефтяной зависимости – недуга, преследовавшего отечественную экономику на протяжении всей истории современной России и позднего СССР. Несмотря на подвижность нефтяной конъюнктуры, внутренние экономические условия (курс, инфляция, процентные ставки, рост ВВП и благосостояния граждан) стабильны и предсказуемы, в то время как экономика способна динамично развиваться, не полагаясь на конъюнктурную ренту;

- повышение конкурентоспособности и рентабельности отечественной промышленности. Операционная прибыль нефтегазового сектора за последние 3 года увеличилась более чем на 2,5 п.п. ВВП в год (до 8,8 % ВВП), а рентабельность нефтегазовой промышленности и сельского хозяйства выросла более чем на 3 п.п. (до 13,2 %);

- устойчивая структура источников капитала. Кардинально сократилась зависимость от ненадежных источников внешнего долгового капитала: внешний долг корпоративного сектора сокращается на 1 % ВВП в год, а 4–6 лет назад экономика полагалась на его ежегодное привлечение в объеме 2–3 % ВВП в год. В то же время из экономики практически перестал утекать капитал через "серые" схемы, а 4–6 лет назад экономика ежегодно теряла по этому каналу до 2 % ВВП в год;

- оздоровление финансовой системы. В последние годы произошло существенное снижение долговой нагрузки нефинансового сектора и оздоровление структуры финансового сегмента, свидетельствуя о лучшей готовности экономики к трансформации сбережений в здоровые (эффективные) инвестиции [3].

Это создает прочный фундамент, на котором должен стоять каркас современной, эффективной, конкурентоспособной экономики. Для укрепления этого каркаса необходимо преодолеть структурные ограничения, связанные среди прочего с искажениями конкурентного ландшафта и стимулов к инвестициям, демографическими тенденциями и качеством институтов развития человеческого капитала, доступом к современной инфраструктуре.

Основные направления налоговой политики на 2020 и 2021 годы разработаны на основании базового варианта сценария социально-экономического развития Российской Федерации (далее – базовый сценарий).

Базовый сценарий отражает уточненные приоритеты социально-экономического развития Российской Федерации, предусмотренные посланием Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 1 марта 2018 года.

Среди основных предпосылок базового сценария относительно внешнеэкономических условий:

- сохранение темпов роста мировой экономики вблизи 3,5 %, сдерживаемое эскалацией торговых войн;

- отток капитала с развивающихся рынков на фоне ужесточения процентной политики крупнейшими центральными банками;

- сохранение ограничительных мер, принятых иностранными государствами в отношении Российской Федерации, на протяжении всего прогнозного периода.

Влияние повышения НДС на инфляцию оценивается в районе 1,3 процентного пункта. Согласно базовому варианту прогноза, частичный эффект от повышения НДС проявился уже в 2018 году, за счет роста инфляционных ожиданий. Однако основной вклад изменения ставки налога в рост цен был зафиксирован в 2019 году. С учетом проведения Банком России де-

нежно-кредитной политики, направленной на стабилизацию инфляции и сдерживание роста инфляционных ожиданий, инфляция на конец 2019 г. составила 4,3 % г/г, что в целом является незначительным отклонением от целевого ориентира Банка России. По мере выхода из базы расчета вклада от повышения НДС инфляция, вероятно, опустится ниже 4 %, но впоследствии стабилизируется на целевом уровне (4 %).

По итогам 2019 года темп роста ВВП был спрогнозирован на уровне 1,3 %. Замедление темпов экономического роста было связано как с умеренным замедлением инвестиционной активности, так и со снижением темпов роста потребительского спроса. Ожидаемое замедление реальных темпов роста заработных плат обосновано в первую очередь из-за формирования высокой базы сравнения в 2018 году (в результате доведения до целевого уровня оплаты труда работников социальной сферы, а также доведения размера МРОТ до прожиточного минимума).

Однако уже в 2020 году экономика адаптируется к новым условиям. Выходу российской экономики на траекторию более высоких темпов роста будет способствовать как перераспределение расходов федерального бюджета в пользу инвестиционных и реализация проектов инфраструктурного строительства с привлечением средств частных инвесторов, так и создание условий для роста инвестиционной активности частного сектора. Второе будет достигаться с помощью обеспечения стабильных и необременительных условий для бизнеса (что предполагает стабильные налоговые условия, предсказуемое тарифное регулирование, снижение уголовно-процессуальных рисков предпринимательской деятельности), а также развитие конкуренции и снижение доли государства в экономике [4]. Кроме того, комплекс мер макроэкономической политики будет включать мероприятия, направленные на создание источников долгосрочных сбережений в экономике (добровольная накопительная пенсионная система, расширение линейки инструментов сбережения населения), а также внедрения элементов стимулирующего банковского регулирования.

В настоящий момент среди основных направлений налоговой политики РФ можно выделить следующие:

- обеспечение устойчивости и сбалансированности бюджетной системы;
- борьба с массовым вывозом капиталов за границу;
- сохранение и развитие человеческого капитала;
- совершенствование налогового администрирования;
- стимулирование инвестиционной активности и обеспечение опережающего социально-экономического развития на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири.

То есть в настоящий момент действует компромиссный вариант, не ухудшающий условия функционирования среднего и малого бизнеса, обеспечивающий начало работы по регулированию уровня социально-экономического расслоения общества и поддерживающий общее направление модернизации российской налоговой системы, заложенное в предыдущие годы.

Все мероприятия по совершенствованию налоговой политики нацелены на долгосрочную перспективу и направлены на развитие экономики страны.

Список литературы

1. Налоговый кодекс РФ. Часть вторая от 5 августа 2000 г. №117-ФЗ (ред. от 01.04.2020).
2. Тускаева М. Р., Саркисян А. А. Характеристика налоговой нагрузки в Российской Федерации и за рубежом // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10–2 (75–2). С. 808–811.
3. Тускаева М. Р., Кцюева Ф. А. Сравнительная характеристика налоговых систем России и Германии // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10-2 (75-2). С. 933–936.
4. Тускаева М. Р., Кудаева А. М. Сравнительный анализ налоговой нагрузки на экономику в Российской Федерации и в зарубежных странах // Социально-экономическое развитие региона в условиях модернизации: Материалы Всероссийской межвузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов. 2015. С. 453–461.

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ НАЛОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Санакоева Д. К.¹, канд. эконом. наук, доцент
Дарчиев А. Г.¹, магистрант

¹Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Проводимая налоговая политика государства по снижению уровня административного давления на предпринимательскую деятельность требует адекватного реагирования со стороны налоговой службы, прежде всего в области стратегии и тактики контрольных мероприятий.

Существенное внимание должно уделяться мерам по совершенствованию налогового администрирования, направленным, с одной стороны, на пресечение практики уклонения от налогообложения путем исправления имеющихся недоработок в законодательстве о налогах и сборах, а с другой – на безусловное обеспечение законных прав налогоплательщиков.

Ключевые слова: налоговое законодательство, налоговый контроль, модернизация налогового администрирования, налоговые доходы, налоговая система.

TO THE QUESTION OF IMPROVING TAX CONTROL

Sanakoeva D. K., Darchiev A. G.

Abstract. The state tax policy to reduce the level of administrative pressure on business requires an adequate response from the tax service, especially in the area of strategy and tactics of control measures.

Considerable attention should be paid to measures to improve tax administration, aimed, on the one hand, to suppress the practice of tax evasion by correcting existing deficiencies in the legislation on taxes and fees, and on the other, to unconditionally ensure the legitimate rights of taxpayers.

Keywords: tax legislation, tax control, modernization of tax administration, tax revenues, tax system.

Изменения в налоговом законодательстве с неизбежностью влекут за собой трансформацию других элементов налоговой системы – прежде всего, прав и обязанностей участников налоговых отношений, взаимоотношений налогоплательщиков, налоговых агентов и государства в лице налоговых органов. Поэтому помимо совершенствования законодательства второй важнейшей составляющей налоговой реформы является модернизация налогового администрирования.

Формулировка задачи и анализ современной практики налогового администрирования позволяют выделить основные направления совершенствования налогового контроля [1].

Первое направление. Учитывая, что налоговые доходы являются одной из важнейших составляющих доходной части государственного бюджета, система налогового администрирования должна обеспечивать устойчивое формирование бюджетных доходов, необходимых для исполнения расходных обязательств Российской Федерации, субъектов и муниципальных образований. При этом, не обеспечивая достаточный уровень доходов бюджетной системы, налоговая система в то же время не должна создавать неправомерного давления на экономику, при этом любые попытки уклонения от уплаты налогов под предлогом трудностей кризисного периода должны пресекаться. По мнению Президента РФ, «основная цель – добиться баланса между стимулирующей функцией налоговой системы и ее фискальной составляющей». На современном этапе развития данное положение приобретает особую остроту. Нельзя ставить под удар бюджетные обязательства, стабильность бюджетной системы страны.

Одним из приоритетных направлений работы должны стать меры по **увеличению роли имущественных налогов в доходах бюджета** как стабильного источника поступлений [2]. В качестве основных путей совершенствования имущественного налогообложения и повышения собираемости имущественных налогов целесообразно назвать следующие:

- вовлечение в налоговый оборот максимально возможного количества объектов и субъектов обложения имуществом налоговыми органами за счет обеспечения качественного информационного обмена между Росреестром, органами технической инвентаризации, органами местного самоуправления, налогоплательщиками;
- создание единого информационного ресурса, содержащего сведения государственного кадастра недвижимости, государственного реестра прав на недвижимое имущество и технического учета объектов недвижимого имущества;
- введение единого налогового уведомления по уплате налогов по всему недвижимому имуществу, правообладателем которого является конкретный налогоплательщик;
- следует предусмотреть освобождение от обложения налогом на имущество организаций высокотехнологичного оборудования в целях стимулирования инновационного развития предприятий.

Второе направление. Уровень и структура налоговой нагрузки не должны ухудшать среду для экономического роста, искажать условия конкуренции, препятствовать притоку инвестиций, а, наоборот, формировать комфортные условия для развития предпринимательской деятельности и инновационной активности.

Снижение налоговой нагрузки на экономику сопровождается уменьшением поступлений налоговых доходов в бюджет. Восполнить выпадающие налоговые доходы необходимо за счет дополнительных мер, основными среди которых являются повышение собираемости налогов и совершенствование налогового контроля.

Однако важно, чтобы реализация основной функции налогового администрирования – обеспечивать достаточный объем ресурсов для финансирования расходов бюджетной системы, не создавала избыточного налогового бремени для налогоплательщиков. Для этого необходимо поддерживать относительно низкие налоговые ставки, обеспечивать исполнение налогоплательщиками своих обязательств, повышать собираемость налогов и снижать задолженности по их уплате. Регулятивная деятельность Министерства финансов РФ при решении задачи повышения собираемости налогов должна быть направлена на ликвидацию пробелов, создающих возможности ухода от налогообложения, снижение рисков, связанных с неоднозначной трактовкой налогового законодательства, четкое разграничение правомерной практики налоговой оптимизации от случаев противоправного уклонения от уплаты налогов [3].

Исходя из этого, поддержание экономически обоснованной налоговой нагрузки должно являться важной задачей Министерства финансов Российской Федерации по повышению эффективности налогового администрирования. Результатом решения указанной задачи являются стабилизация и оптимизация налоговой нагрузки на экономику.

Третье направление определяется как снижение административных издержек налогоплательщиков, связанных с налоговым администрированием и неопределенностью трактовки налогового законодательства, препятствующих развитию инновационного сектора экономики.

На сегодняшний день несовершенство налогового администрирования остается серьезной составляющей налогового бремени, и традиционные издержки бизнеса в этой части по-прежнему высоки. Мировой финансовый кризис осложнил сложившуюся ситуацию и выявил ее новые аспекты. Внезапное окончание почти восьмилетнего бюджетно-профицитного развития России привело к резкому снижению доходов и дефициту бюджетов разных уровней бюджетной системы, обострило проблему восполнения выпадающих доходов, поиска новых источников бюджетных поступлений и обеспечения полноты уплаты налогов и сборов. Это может привести к увеличению налоговой нагрузки на налогоплательщиков и усилению фискального давления на них со стороны государства, что в свою очередь предполагает перенос центра тяжести на налоговое администрирование, то есть – на эффективную организацию и управление всей системой налоговой практики.

Проводимая налоговая политика государства по снижению уровня административного давления на предпринимательскую деятельность требует адекватного реагирования со стороны налоговой службы, прежде всего в области стратегии и тактики контрольных мероприятий.

Мы считаем, что неотъемлемой частью проводимой налоговой политики государства должно стать совершенствование принципов налогового администрирования. Существенное внимание должно уделяться мерам по совершенствованию налогового администрирования, направленным, с одной стороны, на пресечение практики уклонения от налогообложения путем исправления имеющихся недоработок в законодательстве о налогах и сборах, а с другой – на безусловное обеспечение законных прав налогоплательщиков.

Четвертое направление заключается в упрощении налоговых процедур. Следует отметить, что до настоящего времени вопросы упрощения налоговых процедур и в целом налогового производства, а также качественной их определенности далеки от их разрешения.

Подчеркнем, что основной причиной несовершенства налогового администрирования является неопределенность норм законодательства о налогах и сборах, приводящая к различному их пониманию. Следовательно, деятельность законодателей должна быть направлена на устранение пробелов и неточностей, упрощение налогового производства, чрезмерное регулирование которого приводит к неэффективным действиям должностных лиц и оперативных работников налоговых органов, сохранению конфликтов между налогоплательщиками и налоговыми органами [4].

Пятое направление видится в повышении эффективности обратной связи. Основой обратной связи должны стать не только методика исследования оценки налогоплательщиками качества и доступности предоставляемых услуг, оценки налоговых отношений, но и позиция налогоплательщиков, которая должна учитываться при разработке или внесении изменений в налоговую политику, налоговые процедуры и т.д. Повышение эффективности взаимодействия органов исполнительной власти и гражданского общества, повышение прозрачности деятельности органов исполнительной власти должно обеспечить независимую системную оценку их применения с участием пользователей услуг, своевременную коррекцию стандартов государственных услуг.

Шестое направление – использование IT-технологий, создание единой телефонной службы информирования налогоплательщиков. В составе службы должны быть центры, дифференцированные по налогам. Для получения необходимой информации налогоплательщику достаточно было бы позвонить, чтобы звонок переадресовывался специалисту, компетентному в данном вопросе, либо в налоговую инспекцию по месту нахождения налогоплательщика. Для реализации данного направления в российских условиях, в масштабе территории и количества налогоплательщиков, необходима целевая программа по его разработке, внедрению и мониторингу [5].

Безусловно, практика использования информационных технологий связана с отдельными техническими проблемами, которые нивелируют значение одного из основных инструментов налогового администрирования и соответственно стимулируют нежелание налогоплательщиков работать в режиме электронного документооборота. Но даже при всех прочих важность данного направления, его значение для повышения качества работы с налогоплательщиками позволяют говорить о необходимости законодательного закрепления обязанности для всех налогоплательщиков по сдаче документации в электронном виде при соответствующих технических доработках.

Список литературы

1. *Дадашев А. З., Лобанов А. В.* Налоговое администрирование в Российской Федерации. М.: Книжный мир, 2016.
2. *Тускаева М. Р., Мирзабекова М. Ю., Бизинова Е. Б.* Местные бюджеты как важнейшая финансовая база органов местного самоуправления // Экономика и предпринимательство. 2016. № 4–1 (69). С. 333–337.
3. *Клементьева Т. П.* Некоторые вопросы налогового администрирования // Финансовое право. 2018. № 9. С. 29–31.
4. *Пономарев А. И., Игнатова Т. В.* Налоговое администрирование в Российской Федерации. М.: Финансы и статистика. 2016. 288 с.
5. *Шаталов С. Д.* Налоги и налоговое администрирование // Финансы. 2018. № 11.

НАЛОГОВОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Тускаев Т. Р.^{1,2,3}, д-р эконом. наук, профессор

Тускаева М. Р.^{1,2,3}, канд. эконом. наук, доцент

Алиханова И. М.³, магистрант

¹Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Российская Федерация

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

³Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. В целях развития Российской экономики стоит уделять особое внимание предприятиям малого бизнеса, которые отличаются мобильностью и играют большую роль в экономике. Именно налоговое консультирование может стать одним из эффективных инструментов, способствующих развитию малого бизнеса и экономики в целом. Малое предпринимательство обеспечивает социально-экономический рост, снижает уровень безработицы, выступает важнейшим фактором инновационности и устойчивости экономического роста, и именно предприятия малого бизнеса имеют возможность провести структурную перестройку экономики в кратчайшие сроки, обеспечивая ее поворот в сторону потребностей граждан.

Ключевые слова: малый бизнес, налоги, налоговое консультирование, Российская экономика, налогоплательщики, налоговые органы.

TAX CONSULTING FOR SMALL BUSINESSES AS AN EFFECTIVE TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ECONOMY

Tuskaev T. R., Tuskaeva M. R., Alikhanova I. M.

Abstract. *In order to develop Russian economy, special attention should be paid to small businesses that are mobile and play a large role in the economy. Tax consulting can become one of the most effective tools that contribute to the development of small businesses and the economy as a whole. Small business provides social and economic growth, reduces unemployment, and is the most important factor of innovation and sustainability of economic growth, and it is small businesses that have the opportunity to carry out structural restructuring of the economy in the shortest possible time, ensuring its turn towards the needs of citizens.*

Keywords: *tax, Russian economy, tax consult, small business, taxpayers, tax authority.*

Институт налогового консультирования является совершенно новым для России. Именно этот фактор является причиной возникновения множественных проблем на пути развития налогового консультирования в нашей стране. Необходимость в деловом консультировании возрастает большими темпами, именно поэтому налоговое консультирование становится более востребованной услугой у налогоплательщиков. В рамках динамично развивающегося законодательства Российской Федерации именно субъектам малого бизнеса, отличающимся особенной гибкостью и мобильностью в экономике, необходима высококвалифицированная помощь консультантов, но, часто не обладая всей полнотой знаний в сфере законодательства, совершают неправомерные действия, негативно влияющие на бизнес.

Кроме налогов и сборов, существуют еще и расходы на соблюдение правил, выполнение расчетов, подготовку к представлению в контролируемые органы налоговых расчетов, деклараций и т. п.

Эти проблемы возрастают вместе с осложнением налогового законодательства и часто являются скрытыми расходами для организаций и налоговыми рисками, вынуждающими организации обращаться за профессиональной помощью к налоговым консультантам. Обращаясь к экономической литературе, можно разъяснить, что представляет собой налоговое консультирование.

Различные авторы трактуют данное понятие по-разному. Например, по мнению Черник Д. Г., налоговое консультирование является видом профессиональной деятельности, которая выходит за рамки ведомства, по оказанию консультируемому лицу услуг на платной основе, содействующих должному и оптимальному выполнению налогоплательщиками обязанностей, которые предусмотрены законодательством о налогах и сборах по исчислению и уплате налогов и сборов [1, с. 301].

Министерство РФ по налогам и сборам определяет налоговое консультирование как «деятельность субъектов, независимых от налоговых органов по составлению документов, даче рекомендаций, представительству, которая осуществляется в интересах налогоплательщиков, а также способ реализации прав определенного налогоплательщика на получение помощи профессионала».

Лауреат Нобелевской премии М. Алле утверждал, что налоговое законодательство часто становится сложной головоломкой для простого налогоплательщика, вынужденного нести дополнительные расходы, обращаясь за квалифицированной помощью. Следующей проблемой трудности налоговых законов Алле выделял вероятность применения к одной ситуации разных налоговых режимов.

За последнее десятилетие мировой рынок консультационных услуг стал высокоорганизованным бизнесом, без которого невозможно представить осуществление нормального функционирования различных видов предпринимательской деятельности. В настоящее время в России консультационные услуги законодательно не определены, и как правило, доступны исключительно субъектам крупного бизнеса [3, с. 34].

Мировой опыт свидетельствует о том, что предприятия малого бизнеса играют важную роль в экономике, обеспечивая развитие и экономический рост. Малое предпринимательство обеспечивает социально экономический рост, снижение уровня безработицы, выступает важнейшим фактором инновационности и устойчивости экономического роста, и именно предприятия малого бизнеса имеют возможность провести структурную перестройку экономики в кратчайшие сроки, обеспечивая ее поворот в сторону потребностей граждан [4, с.10].

В трудных условия современной российской экономики малый бизнес остается достаточно уязвимым. На малый бизнес возлагаются определенные надежды, как на инструмент совершенствования экономики страны, в связи с чем государством предпринимаются попытки снизить налоговое бремя субъектов малого бизнеса, но на законодательном уровне скорее создаются барьеры для развития, поэтому малый бизнес, в данный момент пока не выступает как двигатель для развития российской экономики.

В существующих условиях развитие рынка консультационных услуг становится особенно важным, и для государства должно стать одним из первых направлений для поддержания развития малого бизнеса в России. В силу того, что для неподготовленного и зачастую не специализирующегося в вопросах налогообложения человека достаточно сложно ориентироваться во множестве нормативно-правовых актов, которые в свою очередь постоянно редактируются, отсюда возникает необходимость в привлечении высококвалифицированного специалиста для осуществления рационального планирования функционирования предприятия.

Идет бесконечное количество дискуссий на тему, что же выступает барьером для развития рынка консалтинговых услуг? Недостаток регулирующих механизмов является основной проблемой рынка консультационных услуг России. На сегодняшний день нормативно-правовая база, регулирующая данный вид деятельности, состоит из положений Конституций РФ ст.4. и налогового кодекса. В этой статье указано право лица на свободное получение, поиск, производство, передачу и распространение информации любым законным способом.

Также характеристика и статус налогового консультанта определены в Постановлении Министерства труда и социального развития РФ от 4 августа 2000 г. № 57 [2].

В течение нескольких лет разрабатывается законопроект, целью которого должно быть регулирование консультационной деятельности в России. Данный законопроект определяет правовые основы налогового консультирования, но в настоящий момент закон так и не принят.

Малый бизнес является достаточно гибким и адаптивным к изменениям в экономике, по этой причине его развитие способно предельно быстро сбалансировать социально-экономические показатели страны [6, с. 200].

Являясь основным источником, который обеспечивает рост и увеличение производительности предприятий, насыщенности рынка товарами и услугами, одним из главных векторов развития экономики должно стать развитие малого бизнеса, а следовательно, качественное развитие консалтинговых услуг должно стать частью этого направления.

Российскому рынку налогового консультирования необходима законодательная закреплённость деятельности налоговых консультантов, хотя существуют и противники такого мнения. Они объясняют это появлением дополнительных материальных затрат для консультантов, в которые входят: вступление в Палату налоговых консультантов (членские взносы), дополнительное обучение. Принято считать, что данный закон будет тормозить развитие маленьких консалтинговых фирм и приведет к тому, что дальше последует монополизация крупными фирмами.

Численность аккредитованных Палатой налоговых консультантов растет с каждым годом. На сегодняшний день она составляет около 10 тысяч человек. Данная профессия нужна России, что доказывается спросом на нее претендентов на эту роль со стороны клиентов. Изучив европейский опыт налогового консультирования, можно сделать вывод, что России есть куда стремиться. Речь пойдет, в первую очередь, о развитии законодательства, которое посвящено налоговому консультированию.

Приобретение легального статуса налоговому консультированию даст старт качественным переменам в образовании консультантов, у представителей данной профессии появится возможность конкурировать с зарубежными специалистами, что приведет к большому толчку в развитии налогового консультирования в стране, расширению кругозора российских специалистов. Развитие налогового консультирования приведет к улучшению результатов налогообложения в стране, снизятся ошибки, которые допускаются налогоплательщиками, а, следовательно, уменьшатся недоимки и снизятся штрафные санкции. Одним словом, будет решена основная государственная задача перед консультантами – улучшение налоговой культуры общества.

Все необходимое для успешного развития в России налогового консалтинга уже есть. Если будет сделан следующий шаг – принятие закона о налоговом консультировании – начнется новый этап в становлении налогового консалтинга.

Список литературы

1. Черник Д. Г., Кирина Л. С., Балакин В. В. Налоговое консультирование. М., 2014. 301 с.
2. О внесении дополнения в квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих: Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 4 августа 2000 г. № 57.
3. Карнасова З. М. Налоговое консультирование в России: трудности становления и перспективы развития // Время малого бизнеса. 2004. № 9. С. 34–41.
4. Артемова Н. В. Особенности налогообложения субъектов малого предпринимательства в зарубежной практике и тенденции его применения в России // Наука и общество. 2014. №3(18).
5. Малис Н. И. Малый бизнес: налоговое стимулирование расширяет границы // Налоговый вестник. 2016. № 5.
6. Налогообложение организаций: Учебник / под науч. ред. Л. И. Гончаренко. М.: Кнорус, 2014. 208 с.

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН В НАЛОГООБЛОЖЕНИИ ПРИБЫЛИ ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЙ

Тускаев Т. Р.^{1,2,3}, д-р эконом. наук, профессор
Тускаева М. Р.^{1,2,3}, канд. эконом. наук, доцент
Лакути А. Л.³, магистрант

¹Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Российская Федерация

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

³Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. В целях налогообложения прибыли иностранных организаций налоговые службы иностранных государств предпочитают рассматривать отделения как самостоятельные предприятия и требуют, чтобы их взаимоотношения с головной компанией строились как между двумя независимыми субъектами. Практически всеми странами воспринята концепция «постоянного представительства», с помощью которой решается вопрос, должна ли иностранная организация платить налог на прибыль в государстве нахождения такого постоянного представительства.

Ключевые слова: налоги, налогообложение, прибыль иностранных организаций, налоговые льготы, налоговые соглашения.

EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES INCOME TAXATION IN THE ARGUMENT OF TAXATION ORDER OF PROFIT INCOME OF FOREIGN COMPANIES

Tuskaev T. R., Tuskaeva M. R., Lakuti A. L.

Abstract. For the purposes of the tax argument order of profit income of foreign organizations argument of tax revenue services income of foreign States order prefer to consider branches as income independent order of the enterprise and income require that the income of their income the relationship of income with the parent company income is built as an order between two independent income argument entities. Almost all income countries income perceived the concept of "order standing order representation", the income from the order which addressed the income issue is whether the income of a foreign organization to pay argument, the tax argument in order the profit income in the state argument of finding the income of such a permanent order of representation.

Keywords: taxes, taxation, profit income of foreign organizations, tax benefits, tax revenue agreements.

Механизм налогообложения прибыли иностранных организаций является составной частью налогообложения «международной экономической деятельности», под которой понимаются все процессы, связанные с международным движением товаров, услуг и капиталов. В последнее время механизм налогообложения прибыли, получаемой от такой деятельности, ускорено охватывается применением все более унифицированных норм и правил. В европейских странах этому способствует практика принятия взаимосогласованных налоговых «директив», разрабатываемых административными органами общего рынка и обязательных для применения всеми странами-членами этой организации. В мире в целом унификация режимов налогообложения прибыли иностранных организаций в отношениях между различными странами реализуется в основном через заключение двусторонних налоговых соглашений, большинство из которых ориентируются на типовые модели налоговых комитетов ОЭСР и ООН.

Основным принципом налогообложения прибыли предприятий, занятых в международной экономической деятельности, является обложение по общей сумме их доходов, полученных

как в своей стране, так и за ее пределами. Если иностранная организация не признается «налоговым резидентом» в данной стране в соответствии с ее законами, то она все равно может подлежать налогообложению в этой стране, но уже в качестве иностранной организации. Иностранные организации обычно привлекаются к налогообложению по доходам, полученным «из источников» в этой стране или от деятельности, осуществляемой на ее территории [1].

Деятельность считается осуществляемой на территории данной страны, если иностранная организация имеет в ней свое «место деятельности» (отделение, офис, агентство, производственную площадку и т. д.) или зависимого агента (физическое или юридическое лицо), который действует по его поручениям, или заключает контракты от его имени, или принимает другие обязательства, создающие ответственность для уполномочившего его лица. В отношении деятельности иностранных организаций через отделения нужно отметить, что в большинстве стран происходит постепенное сближение налоговых режимов – правил постановки на налоговый учет, норм отчетности, ставок налога на прибыль и т. д. В целях налогообложения прибыли иностранных организаций налоговые службы иностранных государств предпочитают рассматривать отделения как самостоятельные предприятия (наравне с местными фирмами) и требуют, чтобы их взаимоотношения с головной компанией строились, как между двумя независимыми субъектами. Практически всеми странами воспринята концепция «постоянного представительства», с помощью которой решается вопрос: должна ли иностранная организация платить налог на прибыль в государстве нахождения такого постоянного представительства. Налоговыми соглашениями закреплено, что иностранная организация может привлекаться к налогообложению в данной стране, только если она имеет в этой стране свое постоянное представительство. Большинство стран включило эту норму и в свое национальное законодательство, однако остались расхождения в определении понятия постоянного представительства. В определении постоянных представительств можно выделить 3 группы.

Во-первых, государства, чье определение соответствует определению модели ОЭСР (Швейцария, Германия, Австрия, США, Франция, Новая Зеландия, Дания, Норвегия, Тайвань, Северная Африка, Уругвай, Шри-Ланка, Израиль и Мексика) [2].

Во-вторых, государства, в которых отсутствует официальное определение термина «постоянное представительство», однако, определение, которое дано в практическом примере, содержащемся в законе, очень близко по смыслу определению, содержащемуся в модели ОЭСР (Голландия, Бельгия и Великобритания).

Наконец, государства, в которых определение постоянного представительства связано с моделью, однако, в отдельных вопросах имеет свои особенности.

Законодательство Гонконга не различает агентов с зависимым и независимым статусом. Испания признает деятельность иностранных представительств, как образующих постоянные представительства. Португалия, в дополнение к определению постоянного представительства, конкретизирует, что деятельность иностранной организации приводит к образованию постоянного представительства, если она осуществляется более 120 дней в календарном году. Бразилия расширяет рамки образования постоянного представительства, предполагая возможность образования постоянного представительства у агента с независимым статусом. Представительства в гражданско-правовом значении, как правило, не образуют постоянные представительства. Однако в особых случаях постоянное представительство может возникнуть от деятельности представительств. В некоторых государствах представительства (в гражданско-правовом значении) рассматриваются, как постоянные представительства. Некоторые страны считают, что для того, чтобы деятельность иностранной организации рассматривалась в качестве осуществляемой через постоянное представительство, такая деятельность обязательно должна осуществляться в фиксированном месте, существовать достаточно долго и через него должна проводиться регулярная деятельность, направленная на извлечение прибыли. Другие страны придерживаются более жесткой позиции (в частности, к ним относятся США) и не связывают себя подобными жесткими рамками. Различия в их позициях сглаживают, как уже отмечалось, налоговые соглашения, заключаемые между этими

странами. Налоговые соглашения определяют режим налогообложения на основе концепции постоянного представительства следующими тремя критериями:

- 1) отделение иностранной организации должно иметь постоянный характер;
- 2) в нем должна регулярно осуществляться предпринимательская деятельность;
- 3) к налогообложению должны привлекаться только прибыли, полученные этой организацией через это отделение [3].

Исследование показало, что на практике определение прибыли, относимой на долю постоянного представительства, чаще всего не решается так просто, а требует длительных переговоров между сторонами, в которых у каждой из сторон есть свои весомые аргументы. Налоговые органы иностранных государств не игнорируют действительность и чаще всего отталкиваются от реальной ситуации, в которой находится налогоплательщик – иначе последний может подать в суд, имея все шансы опровергнуть искусственные расчеты и оценки. В частности, многие международные компании строят свой бухгалтерский учет на основе концепции распределения расходов по «центрам издержек». Налоговые власти в ряде стран прибегают к более простым методам, которые позволяют им избежать риска вовлечения в дискуссию о целях и методах коммерческой деятельности налогоплательщика. Одним из таких методов является так называемый «условный метод», широко применяемый, например, налоговыми властями США. Согласно данному методу доля конкретного отдельного постоянного представительства в общей прибыли компании рассчитывается пропорционально его доле в общих активах (или по средней из всех этих величин). Однако при применении этого метода трудно избежать трений с налоговыми властями других стран, которые можно использовать – и действительно используют – другие методы распределения прибылей и не собираются корректировать свои действия в ущерб себе и своим налогоплательщикам.

В международных соглашениях об избежании двойного налогообложения договаривающиеся стороны обычно включают целый ряд исключений, которыми определяются действия, не создающие в налоговом смысле постоянное представительство для выполняющих их иностранных организаций, это строительные-монтажные работы в рамках оговоренного соглашением срока (обычно в пределах 12 месяцев), международные морские и воздушные перевозки, доходы от которых облагаются исключительно страной, в которой находится «фактический орган управления» компании (месту регистрации компании и «флагу приписки» судна значения в отличие от России, как правило, не придается). За рубежом в случае сомнений налоговый орган имеет право проверить цены на услуги и внести в них соответствующие поправки, если они отличаются от рыночных. В случае же полной неоплаты этих услуг налоговые органы рассчитывают их стоимость самостоятельно и добавляют соответствующие суммы в состав облагаемого дохода «делового учреждения». В Российской Федерации также существует данный механизм, но из-за его крайней непроработанности эффективность его применения существенным образом занижена, вследствие чего имеются значительные недоборы в бюджет. Основным методом контроля, который используют налоговые органы в странах Запада, является контроль за банковскими счетами предприятий. Банки при открытии счетов обязаны требовать от организаций соответствующие документы: регистрационные документы и кодовый номер по системе налогового учета. Если клиент не имеет соответствующих национальных налоговых кодовых номеров (т. е. не зарегистрирован в налоговых органах соответствующего иностранного государства), то ни один банк счета ему не откроет, что фактически накладывает запрет на его коммерческую деятельности в данной стране. Если клиент предоставляет для открытия счета соответствующие документы и кодовые номера иностранного государства, то он может иметь счет в режиме нерезидента – т. е. на условии, что все денежные перечисления на этот счет со счетов резидентов данной страны будут облагаться специальным налогом, удерживаемым у источника выплаты. При этом ставки удерживаемого таким образом налога могут колебаться в среднем в промежутке между 15 и 30 процентами от переводимой суммы. Избежать удержания этих налогов, можно только получив кодовый номер по национальной (местной) системе налогового учета (или предоставив налоговым властям убедительные обоснования своего права не платить налог с доходов в данной стране – например, по условиям поло-

жений международных соглашений об избежании двойного налогообложения). Метод удержания налога у источника при поступлении денег на счет нерезидента настолько очевиден, что не требует глубоких проработок и апробирований.

В отношении нелегально осуществляемой деятельности (т. е. без регистрации в налоговых органах), власти стран часто располагают особыми службами расследований, которые используют такие методы, как контроль за переводами средств со счетов резидентов на счета нерезидентов, за договорами по аренде недвижимости (регистрируемыми в целях уплаты налогов на имущество), за движением товарно-материальных ценностей (через контроль за уплатой и взаимозачетами по системе налога на добавленную стоимость). В случае выявления укрывающихся налогоплательщиков последние рискуют быть двояко наказанными – за неуплату налогов и за уклонение от постановки на налоговый учет. Кроме того, в случае уплаты просроченных налогов налогоплательщики могут неожиданно для себя столкнуться с ситуацией двойного налогообложения – в своей стране и в зарубежной стране – по доходам, для которых в обычных условиях двойное налогообложение устраняется в порядке зачета иностранных налогов, предусмотренного либо внутренним правом, либо условиями международного налогового соглашения. Общепринятым порядком налоговой отчетности в большинстве стран является составление и предоставление налоговым органам налоговых деклараций в установленные налоговым законодательством сроки [4].

Проведенный в исследовании анализ зарубежного опыта определения налогового статуса и обложения прибыли иностранных организаций показывает как тенденцию сближения налогового законодательства России с западными налоговыми моделями, так и незначительные резервы его совершенствования за счет использования принятых в этих странах налоговых норм.

Список литературы

1. Налоговый кодекс РФ. Часть вторая от 5 августа 2000 г. №117-ФЗ (ред. от 01.04.2020).
2. *Погорлецкий А. И.* Принципы международного налогообложения и международного налогового планирования. СПб.: Изд-во С.-Петербургского гос. университета, 2015.
3. *Тускаева М. Р., Саркисян А. А.* Характеристика налоговой нагрузки в Российской Федерации и за рубежом // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10-2 (75-2). С. 808–811.
4. *Тускаева М. Р., Кудалева А. М.* Сравнительный анализ налоговой нагрузки на экономику в Российской Федерации и в зарубежных странах // Социально-экономическое развитие региона в условиях модернизации: Материалы Всероссийской межвузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов. 2015. С. 453–461.

УДК: 336.22

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ РЕЖИМОВ

Тускаева М. Р.^{1,2}, канд. эконом. наук, доцент
Акоева И. В.², канд. эконом. наук
Хант-Магомедова Э. Р.², магистрант

¹*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

²*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Рассмотрены основные различия между специальными налоговыми режимами и их недостатки. Также рассмотрены возможные риски и несовершенство специальных режимов.

Ключевые слова: налоги, налоговая система, проблемы налогообложения, специальные налоговые режимы, финансовая система.

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIAL TAX REGIMES

Tuskaeva M. R., Akoeva I. V., Khunt-Magomedova E. R.

Abstract. This article addresses issues such as the main differences between special tax regimes and their shortcomings. Possible risks and non-improvement of special regimes were also considered.

Keywords: taxes, tax system, problems of taxation, special tax regimes, financial system.

В России в роли одной из мер поддержки малого предпринимательства применяются специальные налоговые режимы в области налоговой политики. Специальные налоговые режимы призваны снижать налоговую нагрузку и упрощать налогообложение. Они поддерживают развитие самого важного элемента рыночной экономики – малого бизнеса. Сокращению размеров теневой экономики и последствий ее расширений содействуют льготные режимы.

В 1995 году был введен специальный налоговый режим, им стала упрощённая система налогообложения (УСН). Она подразумевала выплату единого налога вместо налога на добавленную стоимость (НДС), налогов на имущество и прибыль. Процесс совершенствования и реформирования специальных налоговых режимов не прекращается с тех пор. Также были введены другие налоги, такие как единый налог на вмененный доход (ЕНВД), единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН), патентная система налогообложения (ПСН) и система налогообложения при выполнении соглашений о разделе продукции. В налоговой системе такое разнообразие обеспечило определенную гибкость и мобильность.

Как ни парадоксально, но призванное упростить систему, налогообложение с каждым годом усложняется. В налоговый кодекс вводятся мелкие поправки, а иногда и целые главы. Осознание такой ситуации приводит к тому, что законодательно происходит усложнение уже внутри системы, что усредняет и обобщает все показатели, определяющие налоговую базу, также создает режимы на основе других. В результате происходит повтор этих самых режимов (они накладываются друг на друга). Разберем подробнее вышесказанное.

Введённая в Российской Федерации на основе главы 26.5 НК РФ патентная система, взамен упрощённой системы на основе патента, взяла от всех предшествующих режимов все самое лучшее:

- упрощённая система налогообложения – простота и понятность, ограничение в размере доходности;

- единый сельскохозяйственный налог – принцип исчисления суммы налога и ограничение по видам деятельности.

В плане снижения налоговой нагрузки универсальная и усовершенствованная система оказалось невостребованной и неэффективной, так как она не освобождает от уплаты страховых взносов. Сокращение теневого бизнеса, как одну из задач патентной системы, можно считать невыполненным. К тому же для оплаты патента многие начинающие предприниматели не располагают крупной суммой, а ведь предприниматель за весь срок осуществления деятельности обязан зарегистрироваться, оплатить взносы в Пенсионный фонд по выданному патенту. Поэтому можно сказать, что патентная система может считаться невыгодной по сравнению с упрощённой.

Налогоплательщики занижают такие показатели, как выручка и численность работников методом «дробления» бизнеса, чтобы сохранить право применять низконалоговый режим, который предполагает деление одной крупной компании на более мелкие. Налоговый орган в таких случаях в судебном порядке доказывает экономическую необоснованность подобного действия и стремление налогоплательщика получить налоговую выгоду, но иногда обвинение не поддерживается судом.

Можно привести формулу расчета патента по сдаче в аренду недвижимого имущества в рамках патентной системы для целесообразности установления некоторых налогов.

Стоимость соответствующего патента намного ниже налога, исчисляемого за недвижимость в других специальных режимах, где размер налога зависит от площади помещения, а не от количества объектов, как это в патентной системе. Нецелесообразно снижать налоговые поступления в данном секторе, это противоречит принципу равенства налогообложения.

Следующий момент касается прогрессивной ставки и гибкости налога. Патентная система допускает дифференциацию дохода для розничной торговли и общественного питания при определении размера дохода по такому критерию, как количество обособленных подразделений. При этом не учитываются такие факторы, как площадь торговых залов, ассортимент и режим работы, их дислокация и так далее. Экономически необоснованно и способствует увеличению налогового риска такое выравнивание размеров налогообложения.

Чтобы налоговая система эффективно функционировала, она должна соответствовать определенным принципам и требованиям. В зависимости от налогообеспособности субъекта налоговая нагрузка должна справедливо распределяться. Для этого необходимо распределить налогоплательщиков по видам деятельности и масштабам.

По экономическим условиям и характеристикам по причине высоких территориальных различий в России разделение пределов и ставок играет большую роль, так как слишком высокий порог превышения условных показателей привлекателен для использования серых схем, в целях сокращения налоговых платежей.

Надо постепенно снижать эти пороговые значения показателей, которые определяют предприятие как малое. Необходимо при этом упрощать отчетность субъектов малого предпринимательства, одновременно ужесточать меры ответственности по отношению к налоговым преступлениям, к которым можно отнести как уклонение от налогов, так и недобросовестное отношение к налоговым выплатам.

Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 01.04.2020)
2. *Косолапов А. И.* Изменения порядка применения специальных налоговых режимов для малого бизнеса и сельскохозяйственных товаропроизводителей // *Налоговая политика и практика.* 2016. С. 250.
3. *Самсонова И. А.* Правовое регулирование налоговых отношений. М.: Изд-во ВГУЭС, 2015. С. 120.
4. *Седов К. В.* Налогообложение в Российской Федерации и пути совершенствования. М., 2017. С. 147.

УДК: 336.22

ДЕФИНИЦИЯ ТЕРМИНА «НАЛОГОВЫЕ РАСХОДЫ БЮДЖЕТА»: СПОРНЫЕ МОМЕНТЫ

Тускаева М. Р.^{1,2}, канд. эконом. наук, доцент

Гезимиев А. С.², магистрант

Гасанова З. А.³, студентка

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

²*Владикавказский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация*

³*Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматривается проблема расширения применения понятия «налоговые расходы». Авторы отмечают, что попытка приравнивания налоговых льгот к расходам бюджета осложняет

существующее четкое разделение доходов и расходов бюджета. Определены особенности налоговых расходов бюджета, выявляющие терминологические противоречия в законодательстве.

Ключевые слова: налоги, сборы, налоговые расходы, налоговые льготы, бюджет.

DEFINITION OF THE TERM «BUDGET TAX EXPENDITURES»: CONTROVERSIAL ISSUES

Tuskaeva M. R., Gezimiev A. S., Gasanova Z. A.

Abstract. The article deals with the problem of expanding the application of the concept of "tax expenditures". The authors note that the attempt to equate tax benefits with budget expenditures complicates the existing clear division of budget revenues and expenditures. The features of tax expenditures of the budget that reveal terminological contradictions in the legislation are defined.

Keywords: taxes, fees, tax expenses, tax benefits, budget.

В целях повышения эффективности управления государственными финансами Правительство РФ разработало и утвердило правила формирования налоговых расходов РФ и оценки их результативности и целесообразности. В конце 2018 года Бюджетный кодекс РФ был дополнен статьей 174.3, в которой прописано определение понятия «налоговые расходы публично-правового образования». Согласно БК РФ, налоговые расходы публично-правового образования – это выпадающие доходы бюджетов, обусловленные налоговыми льготами и иными преференциями по налогам, сборам, таможенным платежам, страховым взносам на обязательное социальное страхование [1].

Предпринимаемые попытки расширения применения понятия «налоговые расходы», на наш взгляд, осложняют существующее четкое разделение доходов и расходов бюджета. Безусловно, нельзя отрицать необходимость контроля за целесообразностью и результативностью применения налоговых льгот. Неэффективные налоговые льготы при их дальнейшем сохранении усугубляют конкурентный рыночный механизм, поскольку одни налогоплательщики ставятся в привилегированное положение по отношению к другим без видимых на то оснований. Однако попытка приравнять налоговые льготы к бюджетным расходам, направляемым на те или иные цели, как минимум – спорная.

Термин «налоговые расходы» появился в начале XXI века. Первоначально сфера его применения ограничивалась исключительно межгосударственными взаимоотношениями. Государства и корпорации, которые кредитуют и инвестируют в развивающиеся страны, естественным образом заинтересованы в возмездности своих денежных средств. ОСЭР рассматривает налоговые расходы как разновидность государственной помощи. МВФ в 2007 году и чуть позднее в 2010 году ОСЭР рекомендовали странам оценивать результативность налоговых расходов и публиковать результаты. Таким образом, применение данного термина ограничивалось сферой международных финансовых отношений.

В последнее время и на национальном уровне наблюдаются попытки создания механизмов компенсации понесенных затрат отдельным категориям налогоплательщиков. К примеру, в России обсуждалось внедрение механизма возвратного налогового финансирования [5, с. 16]. Данный механизм подразумевает финансирование инвестиционного проекта государством посредством предоставления субсидии инвестору в пределах суммы уплаченных им налогов. Иными словами, налоговые льготы приобретают форму субсидий, то есть приравниваются к расходам бюджета.

Необходимо отметить, что в российском бюджетном законодательстве отсутствует определение понятия «субсидия». Вместе с тем данный термин применяется в качестве «стандартного» бюджетного расхода (субсидии учреждениям, организациям, субсидии из резервных фондов), либо как одна из форм межбюджетных трансфертов. В редакции БК РФ 2007 года было закреплено определение понятия «субсидия». Было установлено, что отличительными чертами субсидии являются софинансирование и целевой характер расхода. В последующем данный вид трансфертов подвергся серьезной трансформации. Многообразие

предоставляемых субсидий привело к исчезновению единого начала данного понятия. Исчезло такое обязательное условие как софинансирование целевого расхода. Подавляющее большинство выделяемых из бюджета субсидий юридическим и физическим лицам предоставляются на условиях безвозмездности и безвозвратности. Требование софинансирования сохранено только в отношении межбюджетных трансфертов.

Таким образом, если рассматривать налоговые льготы как субсидию, предоставляемую из государственного бюджета, то в конструкции налога исчезает момент «отчуждения» средств налогоплательщика. Ситуация представляется такой, что государство сразу перечислило налогоплательщику бюджетные средства в пределах суммы предоставленных налоговых льгот. Иными словами, отсутствует фактическое перечисление налога налогоплательщиком в государственный бюджет. На наш взгляд, возникающая терминологическая неопределенность ухудшает инвестиционный климат и подрывает доверие налогоплательщиков.

Проблематика налоговых расходов публично-правового образования первоначально имела исключительно экономическую основу. На необходимость создания системы оценки эффективности применяемых налоговых льгот, а также системы учета и оценки выпадающих доходов бюджетов бюджетной системы РФ указывалось в Основных направлениях налоговой политики РФ на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг. [2] Позднее, в 2015 году, в Основных направлениях было четко определено, что налоговыми расходами являются выпадающие доходы бюджетов бюджетной системы, возникающие при предоставлении налогоплательщикам налоговых льгот или иных форм освобождений от налогов, сборов, таможенных платежей и страховых взносов на обязательное социальное страхование [3]. В настоящее время термин «налоговые расходы» применяется также и на региональном уровне. В бюджетное законодательство субъектов РФ постепенно внедряются положения о налоговых расходах. В частности, соответствующие положения действуют в Краснодарском крае, Астраханской и Челябинской областях, а также в Республике Татарстан. Таким образом, налоговый расход как выпадающий доход был легализован.

Важно отметить, что дефиниция налоговых расходов публично-правового образования обладает рядом особенностей, которые, на наш взгляд, превращают данное понятие в терминологический перевертыш.

Первая особенность заключается в формулировке расхода через доход. БК РФ определено, что расходами бюджета являются денежные средства, выплачиваемые из бюджета. В иных нормативно-правовых актах также под расходами бюджета понимается непосредственно выбытие денежных средств из централизованных денежных фондов государства. Таким образом, поскольку отсутствует выбытие денежных средств из государственного бюджета при предоставлении налоговых льгот, считаем некорректным использование дефиниции «налоговые расходы».

Вторая особенность – отнесение данных расходов к налоговым расходам бюджета. Согласно законодательству, налоговыми расходами признаются выпадающие доходы, обусловленные не только налоговыми льготами, но и преференциями по таможенным платежам и страховым взносам. Как известно, доходы бюджета подразделяют на налоговые и неналоговые. К налоговым доходам относятся налоги и сборы. Таможенные платежи относят к группе неналоговых доходов. Страховые взносы образуют самостоятельный вид дохода бюджетов социальных фондов, хотя и учитываются в группе налоговых и неналоговых доходов в общей классификации. Учитывая вышесказанное, следовало бы аналогичным образом подразделить выпадающие доходы на налоговые и неналоговые:

- выпадающие налоговые доходы, обусловленные льготами по налогам и сборам;
- выпадающие доходы, обусловленные льготами по таможенным платежам и преференциями по иным неналоговым доходам;
- выпадающие доходы, обусловленные преференциями по страховым взносам на обязательное социальное страхование.

Соответственно возникают несколько видов расходов: налоговые расходы, неналоговые расходы и расходы на обязательное социальное страхование.

На наш взгляд, внедрение в бюджетно-налоговое законодательство подобного рода терминологических новшеств способствует формированию искаженного понимания правовой природы налогов. Размывается четкая грань между расходами и доходами бюджета. Более того, в судебной практике возможно рассмотрение налоговых льгот, как одной из форм незаконного обогащения налогоплательщика [4, с. 6]. Вместе с тем разумность идеи учета и оценки выпадающих доходов бюджетов бюджетной системы неоспорима. Однако необходимо возобновить научную полемику относительно соотношения налога с термином «расходы бюджета».

Список литературы

1. «Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 23.02.2020) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 19.03.2020).
2. Основные направления налоговой политики Российской Федерации на 2012 год и на плановый период 2013 и 2014 годов. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW (дата обращения 19.03.2020).
3. Основные направления налоговой политики Российской Федерации на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW (дата обращения 19.03.2020).
4. Пепеляев С. Г. Экономисты атакуют право // Налоговед. 2019. № 5. С. 4–6.
5. Поветкина Н. А. Налог: доход или расход для бюджета? // Налоговед. 2019. № 7. С. 15–23.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, ЭКОЛОГИИ
И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

УДК: 004.67

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРОЦЕССЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ
В ЛЬГОТНОМ ЛЕКАРСТВЕННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ**

Моураов А. Г.¹, канд. техн. наук, доцент
Мустафаева Д. Г.¹, канд. техн. наук, доцент
Моргоева А. Д.¹, магистрант, *m.angelika-m@yandex.ru*

¹*Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация*

Аннотация. Информатизация здравоохранения – приоритетное направление государственной политики в сфере здравоохранения. Процесс определения потребности в льготном лекарственном обеспечении имеет высокую практическую значимость, поскольку влияет на своевременность и доступность лекарственной помощи для определенной категории граждан. Современные средства обработки данных позволяют исследовать возможность построения достоверного прогноза на будущий период с учетом данных предыдущих периодов и стандартов оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: льготное лекарственное обеспечение, информатизация здравоохранения, прогнозирование, определенная категория граждан, стандарты оказания медицинской помощи.

***APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS
OF FORECASTING THE NEED FOR PREFERENTIAL DRUG PROVISION***

Mouraov A. G., Mustafaeva D. G., Morgoeva A. D.

Abstract. *Health Informatization is a priority direction of the state policy in the field of health care. The process of determining the need for preferential drug provision is of high practical importance, since it affects the timeliness and availability of drug assistance for a certain category of citizens. Modern data processing tools allow us to explore the possibility of building a reliable forecast for the future period, taking into account data from previous periods and standards of medical care.*

Keywords: *preferential drug provision, health informatization, forecasting, a certain category of citizens, standards of medical care.*

Одним из направлений мер государственной поддержки отдельных категорий граждан в России является льготное лекарственное обеспечение.

Достижение максимально возможной доступности льготного лекарственного обеспечения (ЛЛЮ) при ограниченном финансировании зависит от следующих факторов:

- 1) качества определения потребности в лекарственных средствах (составления заявки) по принципу адресной помощи;
- 2) качества ценообразования и эффективности проведения аукционных процедур в рамках закупок, проводимых субъектами РФ;

- 3) эффективности управления товарными запасами, потоками финансовых средств, оформлением документации;
- 4) своевременности, обоснованности и полноты выписки лекарственных препаратов, закупленных в соответствии с заявленными объемами лекарственных средств;
- 5) своевременности и полноты поставки закупленных лекарственных средств в аптеки;
- 6) оперативности при информационном взаимодействии участников программы с использованием единого программного продукта в едином информационном пространстве.

Основной задачей регионального здравоохранения в условиях существующего финансирования программы льготного лекарственного обеспечения является эффективное планирование потребности в объемах и ассортименте ЛП и дальнейшее их использование, в том числе адресное предоставление закупленных лекарственных препаратов больным, что обеспечивает рациональное использование выделенных финансовых лимитов [1].

Таким образом, с одной стороны, достоверный прогноз потребности в ЛЛЮ позволит рационально распределять ограниченные ресурсы, с другой стороны, с учетом государственной политики в области информатизации здравоохранения, построение достоверного прогноза невозможно без применения современных средств обработки данных.

Поэтому для реализации этой задачи необходимо использование информационной системы автоматизированного прогнозирования потребности в льготном лекарственном обеспечении. Построение достоверного прогноза в рамках этой информационной системы должно происходить с учетом следующих факторов:

- численности льготников с группировкой по заболеваниям, возрасту (дети, взрослые);
- финансовых лимитов;
- данных о назначениях льготного лекарственного обеспечения предыдущих расчетных периодов;
- стандартов оказания медицинской помощи;
- остатков на складе на начало прогнозируемого периода.

Для рационального прогнозирования потребности в ЛЛЮ необходимо учитывать историю и объемы реализации предыдущих периодов по каждой позиции, данные об остатках лекарственных средств (ЛС) и изделий медицинского назначения (ИМН) в аптеках и на складах, данные о количестве пациентов с определенной нозологией заболевания. При этом принимается во внимание, что потребность – это конкретная форма удовлетворения нужд потребителей, обусловленная их индивидуальными особенностями.

Различают несколько способов расчета перспективной потребности в льготном лекарственном обеспечении:

1. Метод, основанный на использовании подушевого норматива.
2. Расчетно-эмпирический метод, расчет потребности происходит с учетом АТС/DDD методологии (по стандартам).
3. Индивидуальный метод – расчет происходит по данным медицинских организаций о количестве пролеченных пациентов и выписанных рецептов за предшествующий период.
4. Количественный метод – формирование заявки осуществляется аптеками, к которым прикреплены медицинские организации, с учетом имеющихся остатков лекарственных средств.

Однако возможно только комплексное применение этих методов, так как каждый из этих методов имеет свои критерии расчета, при этом не учитывая остальные. Так, при расчете методом на основании подушевого норматива не учитываются персональные сведения о заболеваемости пациентов, а при расчете по АТС/DDD-методологии и не учитывается сопутствующий диагноз [2].

Для выявления уровня информатизации процесса прогнозирования потребности в льготном лекарственном обеспечении были проанализированы официальные интернет-ресурсы органов управления здравоохранением нескольких регионов РФ. В результате можно заключить, что некоторые субъекты РФ имеют специальное программное обеспечение, позволяющее вносить количество требуемых ЛС и ИМН в разрезе уровней финансирования

и нозологических групп пациентов, а также проводить корректировки данных значений различными участниками информационного взаимодействия. Другая часть регионов производит сбор данных «вручную» путем заполнения таблиц в MS Excel. И в первом, и во втором случае точность расчета потребности всецело основана на компетентности и опыте ответственных сотрудников, автоматизированное прогнозирование потребности в льготном лекарственном обеспечении отсутствует. В связи с этим было принято решение исследовать существующие средства обработки данных с целью проведения эксперимента, заключающегося в поиске математической модели, адекватной экспериментальным данным.

Корреляционно-регрессионный анализ был проведен в приложении Mathcad [3].

Независимыми переменными регрессионной модели стали количество пациентов, страдающих определенным заболеванием, – фактор X_1 и соответствующий этому количеству месяц (X_2). Результативным признаком (Y) для данной модели является количество лекарственных средств, необходимых и достаточных для удовлетворения потребности пациентов.

Согласно проведенным исследованиям зависимость между факторным и результативным признаком была определена как параболическая. Прогнозирование количественной потребности в льготном лекарственном обеспечении происходило путем применения метода скользящей матрицы. В результате по F-критерию Фишера расчетное значение оказалось меньше табличного, уравнение регрессии признано неадекватным экспериментальным данным. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ и применение метода "скользящей" матрицы оказались недостаточными для расчета перспективной потребности в льготном лекарственном обеспечении.

В части учета стандартов оказания медицинской помощи был проведен анализ соответствия назначений ЛС утвержденным стандартам оказания медицинской помощи для выявления зависимости между ними и учет этой зависимости при прогнозировании потребности в льготном лекарственном обеспечении.

По стандартам первичной медико-санитарной и специализированной помощи детям, больным инсулинзависимым сахарным диабетом [4, 5], был сформирован перечень лекарственных препаратов, применяемых при этом заболевании: из раздела «Перечень лекарственных препаратов для медицинского применения, зарегистрированных на территории Российской Федерации, с указанием средних суточных и курсовых доз» каждого стандарта были выбраны позиции с частотой предоставления, равной 1, что означает, что данный лекарственный препарат назначается с вероятностью 100% пациентам с данным заболеванием (за исключением неких объективных обстоятельств, упомянутых ранее).

Полученный перечень был сопоставлен фактическим данным за 2018 год.

В результате исследования было выявлено наличие отклонений (в некоторых случаях значительное) фактических назначений от стандартов оказания медицинской помощи. Причин таких отклонений множество. Одними из них, вероятно, являются:

- индивидуальные особенности протекания заболевания, наличие сопутствующих заболеваний;
- дата обращения пациента или дата постановки диагноза должна браться в расчет. Это означает, что для пациентов, диагноз и лечение которым назначено в течение расчетного года, соотношение нормативов по стандартам должно корректироваться (для среднегодовых доз).

Таким образом, процесс формирования потребности в льготном лекарственном обеспечении плохо формализуем, однако это не означает отсутствие возможности информатизации этого процесса. Необходимо проведение дополнительных исследований для выявления математической модели и построения достоверного прогноза.

Список литературы

1. *Отставных Д. В., Булдакова Т. И., Шатири И. А.* Опыт использования информационных технологий в повышении эффективности управления процессом льготного лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан в муниципальных учреждениях здравоохранения г. Хабаровска [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fesmu.ru/voz/20101/2010108.aspx>.

2. Дьяченко С. В., Слободенюк Е. В., Абросимова Н. В., Мальцева Л. Г., Сулейманов С. Ш. Анализ методов определения потребностей в лекарственных средствах в системе дополнительного лекарственного обеспечения // Дальневосточный медицинский журнал. 2006. С. 91–94.

3. Корреляционно-регрессионный анализ [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/14_88221_korrelyatsionno-regressionniy-analiz.html.

4. Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи детям при инсулинзависимом сахарном диабете: Приказ Минздрава России от 09.11.2012 N 750н 9 с.

5. Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи детям при инсулинзависимом сахарном диабете: Приказ Минздрава России от 09.11.2012 N 707н 11 с.

УДК: 004.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗАХ

Газзаев А.-Б. В.¹, студент, gazzaev1999@yandex.ru

¹Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается использование сверточных нейронных сетей для обработки изображений электроэнцефалограммы, основанных на представлении движения, а также для обработки самой ЭЭГ с последующей классификацией движений.

Ключевые слова: нейронная сеть, интерфейс «мозг – машина», робототехнические протезы.

USE OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS IN ROBOTIC PROSTHESES

Gazzaev A.-B. V.

Abstract. The paper discusses the use of convolutional neural networks for processing eeg images based on motion representation, as well as for processing the eeg itself, with subsequent classification of movements.

Keywords: Neural network, brain-machine interface, robotic prostheses.

Введение

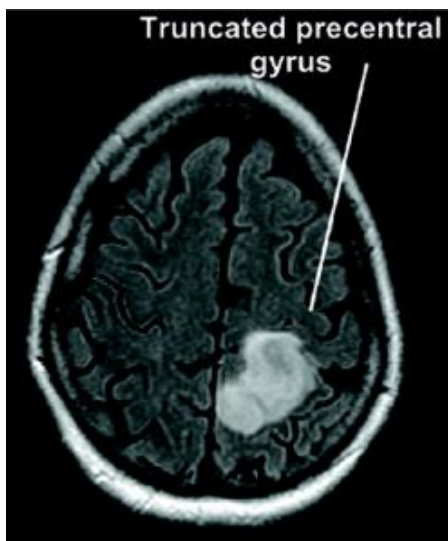


Рис. 1. Прецентральная извилина

Робототехнические протезы разделяются на два основных типа: Протезы, считывающие электрический сигнал с оставшихся после травмы/врожденного дефекта участков мышц предплечья с помощью электромиографических датчиков. Однако зачастую мышцы предплечья атрофированы или вовсе отсутствуют. В таких случаях используют более дорогой и перспективный метод: считывание активности головного мозга. Известно, что человеческий мозг разделяется на некоторые участки, называемые цитоархитектоническими полями Бродмана. Каждое поле представляет из себя группу нейронов одного функционального типа. Всего в головном мозге существует 52 поля. Действия человека задаются в 4 поле, называемом первичной моторной корой. Большую часть моторной коры составляет прецентральная извилина (рис. 1), расположенная в задней части лобной доли.

В пятом слое прецентральной извилины расположены все верхние моторные нейроны, в которых задаются движения человека. Сами нейроны представляют из себя крупные пирамидальные клетки, аксоны которых соединяются с нижними моторными нейронами (с помощью глутаматных рецепторов), расположенными в канале спинного мозга.

Проблема робототехнических протезов, основывающихся на считывании активности мозга состоит в чистоте получаемого от моторной коры сигнала. Шагом к решению может стать применение сверточных нейронных сетей.

Применение CNN (convolution neural network)

Задача состоит в умении отличать различные сигналы моторного пула друг от друга и от сигналов других нейронов. Для этого можно использовать два метода с различными наборами данных. Первый метод – использование набора изображений с электроэнцефалограммой человека, который видит перед собой конкретное движение или совершает его. В этом случае данные должны иметь подобный вид (рис. 2):

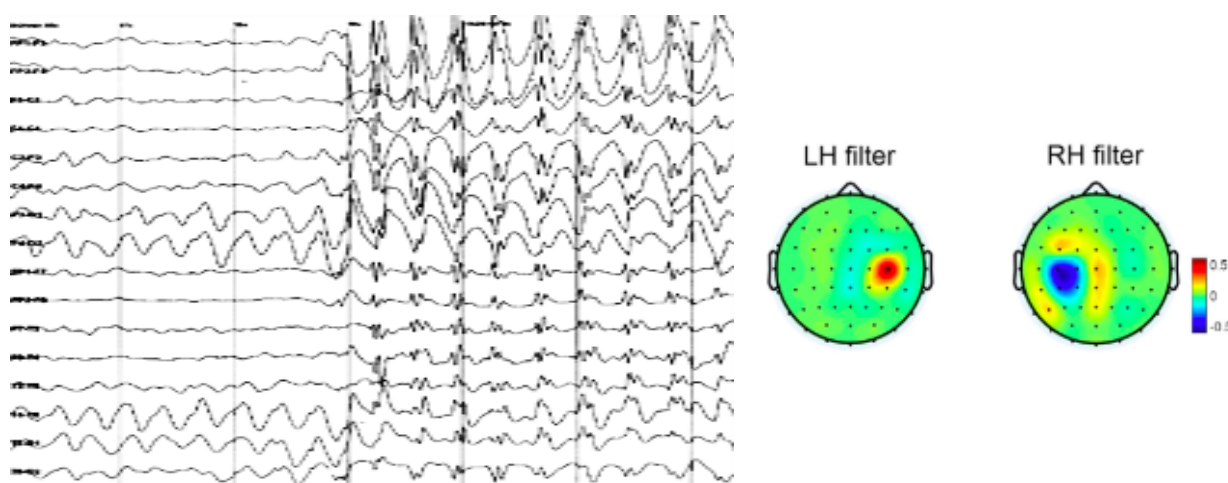


Рис. 2. ЭЭГ (LH – left hand, RH – right hand)

На рис. 3 представлена сверточная нейронная сеть, состоящая из переменного количества каскадов свертки и подвыборки (от 2 до 3), и ядром свертки размером 3x3, которая затем соединяется с полносвязной нейронной сетью, выступающей в роли классификатора признаков (см. рис. 3). Нейронная сеть написана с использованием библиотеки Keras, с бэкендом в качестве Tensorflow.

Нейронная сеть с такой архитектурой хорошо справляется с выделением признаков (сверточная часть) и их классификацией (полносвязная часть). Подбор гиперпараметров (конкретно здесь подбирается функция активации и оптимизатор), количества сверточных каскадов (от 2 до 3) и количества слоев в полносвязной сети (от 1 до 5) был автоматизирован с помощью инструмента kerastuner.

Сеть имеет 4 выходных нейрона (каждый принимает значения от 0 до 1) для четырех движений, реакция на которые притствует в наборе данных «EEG datasets for motor imagenary brain computer interface». Данные загружаются из каталогов с помощью ImageDataGenerator.

Второй метод использует компактную CNN, состоящую не только из обычных сверточных слоев, но и из глубинных (DepthwiseConv2D) и отделимых сверток (SeparableConv2D). В обработке ЭЭГ для BCI (интерфейс «мозг – компьютер») компактная CNN с такими слоями показывает себя лучше стандартных классификаторов. В том числе CNN показывает лучшие результаты в парадигме SMR (сенсорно-моторные ритмы), когда нам необходимо обнаружить подавление мю-ритма при визуализации движения. Отделимые свертки используются для оптимальной пространственной комбинации через временные полосы, глубинные – для изучения пространственных фильтров в пределах временной свертки.

```
bci_model.py UNREGISTERED
bci_model.py
1 from tensorflow.keras.models import Sequential
2 from tensorflow.keras.layers import Convolution2D, MaxPooling2D
3 from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout, Flatten
4 from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
5 from kerastuner import BayesianOptimization
6
7
8
9
10 def build_model(hp):
11     activation_choice = hp.Choice('activation', values = ['relu', 'elu', 'selu'])
12     optimizer_choice = hp.Choice('optimizer', values = ['SGD', 'adam'])
13     model = Sequential()
14     model.add(Convolution2D(filters = 32,
15                             kernel_size = (3, 3),
16                             input_shape = (128, 128, 3),
17                             data_format = 'channels_last',
18                             activation = activation))
19     model.add(Convolution2D(filters = 32,
20                             kernel_size = (3, 3),
21                             data_format = 'channels_last',
22                             activation = activation))
23     model.add(MaxPooling2D(pool_size = (2, 2)))
24     model.add(Dropout(0.2))
25
26     model.add(Convolution2D(filters = 64,
27                             kernel_size = (3, 3),
28                             data_format = 'channels_last',
29                             activation = activation))
30     model.add(Convolution2D(filters = 64,
31                             kernel_size = (3, 3),
32                             data_format = 'channels_last',
33                             activation = activation))
34     model.add(MaxPooling2D(pool_size = (2, 2)))
35     model.add(Dropout(0.2))
36
Line 116, Column 31 Tab Size: 4 Python
```

```
bci_model.py UNREGISTERED
bci_model.py
37
38     for i in range(hp.Int('conv2d_layers', 0, 1)):
39         if i == 0:
40             model.add(Convolution2D(filters = 128,
41                                     kernel_size = (3, 3),
42                                     data_format = 'channels_last',
43                                     activation = activation))
44             model.add(Convolution2D(filters = 128,
45                                     kernel_size = (3, 3),
46                                     data_format = 'channels_last',
47                                     activation = activation))
48             model.add(MaxPooling2D(pool_size = (2, 2)))
49
50     model.add(Flatten())
51     model.add(Dense(units = 1024, activation = 'relu'))
52     for i in range(hp.Int('num_layers', 2, 8)):
53         model.add(Dense(units = hp.Int('units',
54                                     min_value = 512,
55                                     max_value = 1024)))
56
57     model.add(Dropout(0.5))
58     model.add(Dense(units = 4, activation = 'softmax'))
59
60     model.compile(loss = 'categorical_crossentropy',
61                 optimizer = optimizer,
62                 metrics = ['accuracy'])
63     return model
64
65
66
67     kerastuner = BayesianOptimization(
68         build_model,
69         max_trials = 100,
70         objective = 'val_accuracy',
71         directory = 'bci_directory'
72     )
73
Line 63, Column 5 Tab Size: 4 Python
```

Рис. 3. Код CNN

Модель EEGNet будет использоваться исключительно для набора данных SMR, который был передан на частоте 4 Гц. Поэтому длина ядра свертки будет равна 32.

В различных наборах данных ЭЭГ присутствует количество каналов и временных точек. Поэтому форма входных данных в EEGNet будет иметь вид (1, Chans, samples).

D – глубинный множитель для глубинных сверток, $F1$ и $F2$ – временный и точечный фильтры соответственно. $F1 = F2 \times D$.

Ниже приведен код CNN EEGNet, предназначенной для обработки энцефалограмм (рис. 4).

```
def eeg_model(nb_classes, chans = 64, samples = 128, dropout_rate = 0.5, kernlength = 64,
             F1 = 0, D = 2, F2 = 16, normal_rate = 0.25):
    model = Sequential()
    model.add(Convolution2D(filters = F1,
                           input_shape = (1, chans, samples),
                           kernel_size = (1, kernlength),
                           padding = 'same',
                           use_bias = False
                          ))
    model.add(BatchNormalization(axis = 0))
    model.add(DepthwiseConv2D(kernel_size = (1, chans),
                              use_bias = False,
                              depth_multiplier = D,
                              depthwise_constraint = max_norm(1.)))
    model.add(BatchNormalization(axis = 1))
    model.add(Activation('elu'))
    model.add(AveragePooling2D((1, 4)))
    model.add(Dropout(dropout_rate))
    model.add(SeparableConv2D(filters = F2,
                              kernel_size = (1, 16),
                              use_bias = False,
                              padding = 'same'))
    model.add(BatchNormalization(axis = 1))
    model.add(Activation('elu'))
    model.add(AveragePooling2D((1, 8)))
    model.add(Dropout(dropout_rate))
    model.add(SeparableConv2D(filters = 32,
                              kernel_size = (1, 8),
                              use_bias = False,
                              padding = 'same'))
    model.add(BatchNormalization2D(axis = 0))
    model.add(Activation('relu'))
    model.add(Dropout(dropout_rate))

    model.add(Flatten())
    model.add(Dense(nb_classes,
                   name = 'dense',
                   kernel_constraint = max_norm(normal_rate)))
    model.add(Activation('softmax'))

    return model
```

Рис. 4. EEGNet с добавленным отделяемым слоем свертки

Количество классов (nb_classes) задается соответственно задаче. Для датасета «EEG datasets for motor imaginary brain computer interface» теоритически мы можем выделить мелкую моторику (движение пальцев). Такая CNN подходит для любого размеченного ЭЭГ-набора данных.

Для тренировки подобных моделей потребуются ресурсы, которыми нас может обеспечить кластер, запускающийся физико-техническим факультетом СОГУ совместно со специалистами из университета «Дубна». В будущем кластер сможет обеспечить доступ к суперкомпьютеру «Говорун» (для научных целей) с помощью виртуальных машин. «Говорун» оснащен тензорными процессорами, представляющими собой матричные умножители 8-разрядных чисел, специально разработанными для обучения нейронных сетей.

Заключение

Компактные сверточные нейронные сети с некоторыми архитектурными модификациями могут быть эффективными в классификации мелкой моторики, при обучении на наборах данных ЭЭГ, содержащих каналы и временные точки, что даст возможность реализации движения с помощью робототехнического протеза. Лучшая модель для обработки может быть найдена методами autoML (keras – tuner) с max_trials > 100, т. е. мы получим 100 вариантов сверточной нейронной сети с различными гиперпараметрами и слоями, включая глубинные сверточные conv, отделяемые conv, транспонированные conv и полносвязные. Также

есть возможность тонкой настройки предварительно обученных CNN (пр. ResNet). На рис. 5 [4] показано, что CNN (deep CNN) достигает и, в зависимости от архитектуры сети, превышает точность эталонных классификаторов ЭЭГ (пр. FBCSP).

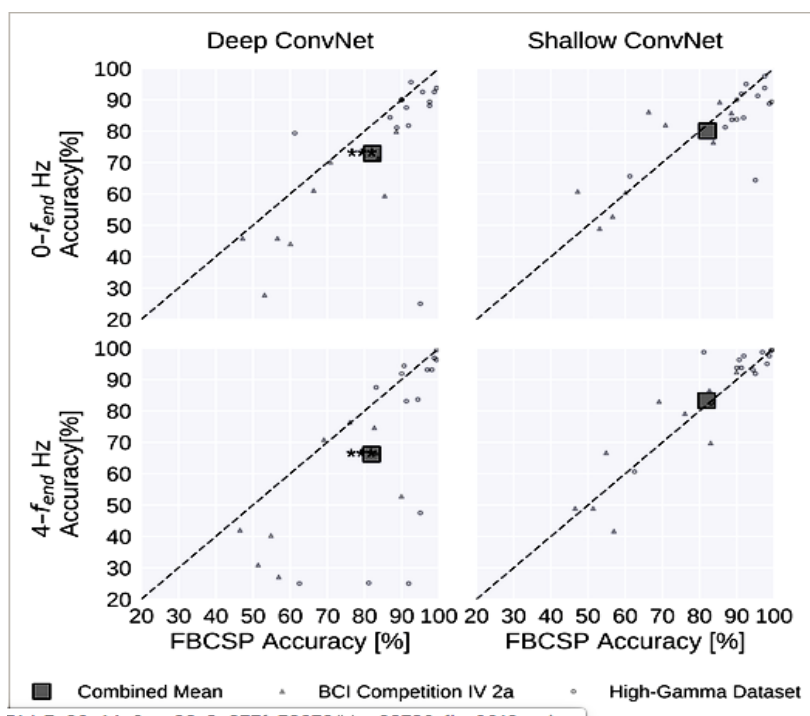


Рис. 5. Сравнение CNN и FBCSP

Список литературы

1. Images from «EEG datasets for motor imagery brain computer interface». URL: <http://gigadb.org/dataset/100295>.
2. A review of classification algorithms for EEG-based brain–computer interfaces: a 10 year update // CNN Journal of Neural Engineering. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2552/aab2f2/meta#jneab2f2s5>.
3. EEGNet. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2552/aace8c>.
4. Deep learning with convolutional neural networks for EEG decoding and visualization. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hbm.23730>.

УДК: 007.52

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЯ TELEGRAM-БОТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «УМНАЯ МЕДИЦИНА»

Тумлерт И. П.¹, преподаватель информатики, irinabelova@mail.ru

Човник Е. В.¹, ученик 11 класса, chovnik.egor@mail.ru

¹МБОУ Гимназия № 5, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Современные информационные технологии (ИТ) в нашей жизни занимают все более активное место во всех сферах человеческой деятельности. Практическая медицина не является исключением, а, скорее наоборот, получает массовое привлечение, что вызвало появление нового раздела информатики – медицинская информатика или медицинские информационные системы.

Авторы предлагают свой взгляд на разработку и внедрение медицинской автоматизированной информационной системы для приложения TELEGRAM – БОТ.

Ключевые слова: алгоритмизация, программный комплекс, TELEGRAM – БОТ, умная медицина, врач, медицинские записи, карточки, лечение.

**ALGORITHMIZATION AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED INFORMATION
SYSTEM FOR THE TELEGRAM BOT APPLICATION
AND DESIGN OF THE «SMART MEDICINE» PROGRAM**

Tumlert I. P., Chovnik E. V.

***Abstract.** Modern information technologies (IT) in our life are taking an increasingly active place in all spheres of human activity. Practical medicine is not an exception, but rather, on the contrary, receives mass attraction, which caused the emergence of a new section of Informatics – medical Informatics or medical information systems.*

This scientific article offers a look at the development and implementation of a medical automated information system for the TELEGRAM BOT application.

***Keywords:** algorithmization, software package, TELEGRAM BOT, smart medicine, doctor, medical records, cards, treatment.*

Современные информационные технологии (ИТ) в нашей жизни занимают все более активное место во всех сферах человеческой деятельности. Практическая медицина не является исключением, а, скорее наоборот, получает массовое привлечение, что вызвало появление нового раздела информатики – медицинская информатика или медицинские информационные системы.

В настоящей статье авторы предлагают свой взгляд на разработку и внедрение медицинской автоматизированной информационной системы (АИС) для приложения TELEGRAM-БОТ.

Бот – это программа, которая выполняет различного рода действия в автоматическом режиме, либо по команде или заданному расписанию; робот-помощник, готовый выполнить любое рутинное занятие, или специальный программный код, выполняющий определённые команды пользователя.

Вся переписка с ним ведётся через обычный чат. Вы даёте боту команды, которые он готов выполнять круглосуточно. Его основная задача ответить на вопрос пользователя, согласно своей программе. Боты помогают, экономят кучу времени и управлять ими очень просто.

На сегодня роботы Telegram могут:

- проводить обучение;
- развлекать и играть с вами;
- работать поисковиками в интернете;
- скачивать текстовую информацию,
- видео или аудио;
- быть обычной напоминкой;
- участвовать в групповых чатах, допустим, для согласования времени встречи, оптимальной для всех участников;
- комментировать нужные статьи;
- использоваться для управления умным домом и др.

Робот-бот Telegram имеет идеальные характеристики для пользователя, такие как:

1. Производительность.
2. Низкая требовательность к сети.
3. Стабильность.
4. Популярность Telergam.

Другими словами, роботы-боты – как посредники между человеком и многочисленными web-службами. Их большой плюс – это общая оболочка, теперь внутри Telegram находится вся информация, которую люди привыкли искать через Яндекс и Google. На наш взгляд, это несомненный плюс в экономии времени за счёт уменьшения количества приложений в гаджетах. Люди всегда хотят получать всё, что им нужно, «быстро и сразу и в одном окне». Теперь нет необходимости в установке лишних приложений для погоды, новостей и тому подобного, что было особенно критично для маломощного смартфона. Теперь всё это заменяет Telegram с возможностью установки необходимых роботов.

Принцип работы роботов-ботов очень прост. Принцип очень прост. Вы находите бота, пишете ему текстовое сообщение (команду) и через доли секунды получаете ответ.

Подробнее остановимся на достоинствах роботов-ботов. Это:

- круглосуточная помощь – по сути, их работу остановит только авария на сервере, что случается крайне редко;
- удобство использования – большинство команд находится в меню бота;
- ответы приходят за несколько секунд;
- для работы используются ресурсы сторонних серверов, так что мощности вашего устройства не задействованы;
- безопасность – многие переживают за сохранность своих данных. Так вот, можете не беспокоиться. Боты никак не украдут ваши данные. Они их просто не видят. Всё, что им доступно – это текстовые команды из чата.
- И самое главное – установка дополнительных программ не требуется.

Для современного работника медицинского учреждения, будь то врач или медсестра, разнообразные электронные медицинские записи являются одной из наиболее востребованных категорий современных ИТ, позволяющих в одном месте, в одной базе данных (БД) концентрировать всю необходимую информацию медицинского характера. Такой информационный подход позволяет:

- врачам, для выявления оптимальной схемы лечения получать выборки по интересующим критериям болезни;
- оперативно и быстро по истории болезни конкретного пациента освежать информацию;
- для повышения эффективности лечения осуществлять подбор индивидуальных дозировок лекарственных препаратов;
- снизить расходы на бумагу;
- сделать невозможным утерю медицинских карт пациентов;
- автоматизировать передачу результатов анализов из лабораторий лечащим врачам.

Для решения данной задачи был создан алгоритм, упрощающий понимание работы программы робота-бота, представленный на рис. 1.

Пациент заходит в робота-бота Telegram и начинает писать симптомы через запятую (болит голова, колет в коленях и т. д.). Бот анализирует симптомы и относительно этих симптомов, благодаря искусственному интеллекту, ставит диагноз. После этого он предлагает выбрать поликлинику и врача (именно из того отделения, где лечат этот диагноз), который может помочь с этим диагнозом. У пользователя есть право выбора: согласиться или отказаться. Если пациент отказывается от предложенных врачебных кандидатур, то программа завершается. Но если пользователь выбрал врача, врачу приходит сообщение. Если по каким-то обстоятельствам врач не может принять пользователя, он говорит: «нет». Если врач соглашается, они связываются чатом. Врач по бот-чату узнает необходимую информацию для полного видения диагноза и назначения лечения. После консультации начинается период лечения, когда врач выписывает лекарства, также спрашивает как самочувствие и т. д. После окончания лечения бот выдает отчет о лечении, и при необходимости его можно сохранить или распечатать.

Наш разработанный программный комплекс «УМНАЯ МЕДИЦИНА» имеет современный интерфейс, понятный пользователю любого возраста.

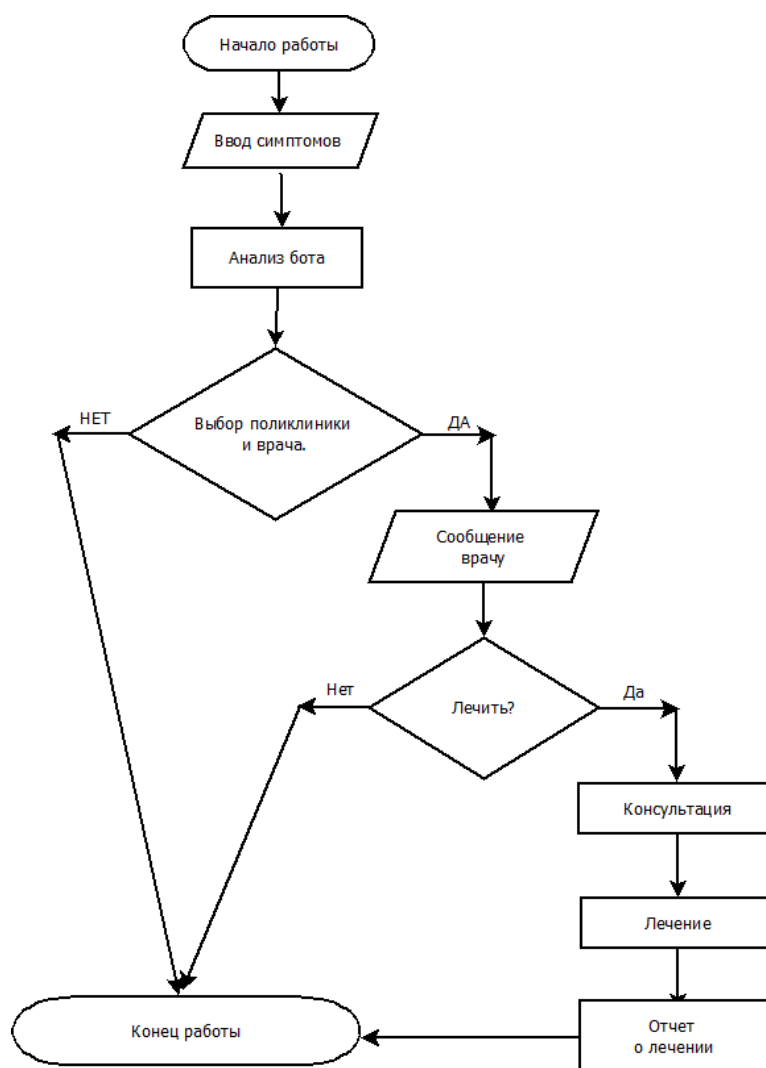


Рис. 1. Алгоритм работы программы

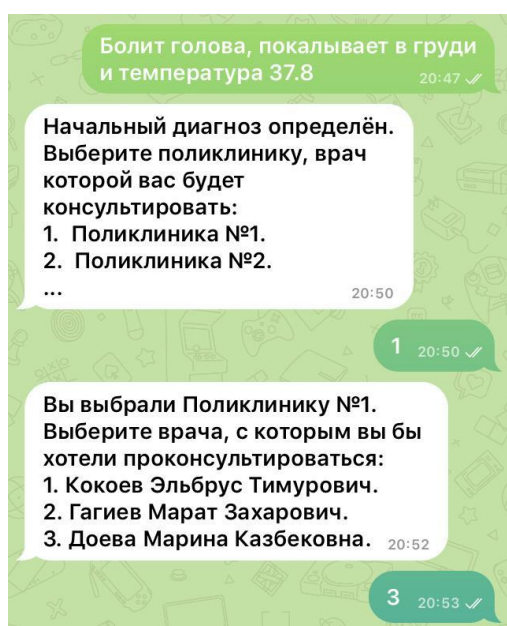


Рис. 2. Фрагмент переписки бота и пациента на выборе поликлиники и врача

Самая главная проблема – это проблема дистанционного взаимодействия с врачами. Вторая проблема, это проблема очередей в медицинских учреждениях. На рис. 2 показан фрагмент выбора пациентом поликлиники и врача.

Во-первых, наша программа нужна медицинским учреждениям, можно выделить много положительных факторов работы данной программы, это такие, как:

- разгрузка очередей в медицинские кабинеты;
- привлечение клиентов (для частных клиник);
- замена/дополнение к записи на прием через сайт госуслуг.

Во-вторых, наша программа создана для удобства пациентов.

Для пациентов нам необходимо иметь простую связь с врачом, и при этом запись

должна быть доступна для любого пользователя и с любым уровнем владения гаджетами или персонального компьютера. И главное, все это приводит к экономии времени.

Для врачей и медицинского персонала тоже существует своя вкладка, где можно видеть назначенное лечение, также поэтапный контроль за лечением пациентов. Все это также можно сделать через напоминания, благодаря этому можно добиться улучшения качества обслуживания.

Благодаря нашей программе и эффективному внедрению современных информационных технологий в медицинскую сферу врачи и медсестры перестают «изводить» серьезные объемы бумаги на ведение историй болезни пациентов, формирование отчетов и пр. У руководящего звена медицинских заведений появляется возможность оптимизировать распределение всевозможных ресурсов, находящихся в их распоряжении. Благодаря организации медицинских карточек пациентов в форме конфиденциальных медицинских записей, у врачей есть возможность оперативно получать необходимые данные, знание которых позволят быстро принять решение относительно дальнейшего лечения, вариантов оказания помощи, организации эффективной профилактики и пр.

УДК: 34.096

ПЕРСОНАЛЬНАЯ БИОМЕТРИЯ В СИСТЕМЕ РОССИЙСКОГО ПРАВА

Чеджемов С. Р.^{1,2}, юрист, д-р пед. наук, srchedgemov@mail.ru
Сугарова В. Б.¹, ст. преподаватель

¹Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, Российская Федерация

²Северо-Осетинская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации, Владикавказ, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрен один из новых аспектов конституционного статуса личности гражданина России – его биометрические персональные данные. Они играют одну из главных ролей в осуществлении политических прав и свобод человека и гражданина. Автор анализирует правовые источники и исследования ведущих ученых по вопросу определения персональной биометрии в системе российского права.

Ключевые слова: конституционное право, биометрические персональные данные, информатизация, персональные данные.

PERSONAL BIOMETRICS IN RUSSIAN LAW

Chedgemov S. R., Sugarova V. B.

Abstract. The article considers one of the new aspects of the constitutional status of a Russian citizen- his biometric personal data. They play a major role in the exercise of the political rights and freedoms of the individual and the citizen. The author analyzes legal sources and studies of leading scientists on the definition of personal biometrics in the system of Russian law.

Keywords: constitutional law, biometric personal data, information, personal data.

Конституция РФ четко определяет, что основные права и свободы человека неотчуждаемы и принадлежат каждому от рождения, а человек, его права и свободы составляют высшую ценность нашего государства. Это не только одно из основополагающих положений нашей Конституции, но и квинтэссенция духа и буквы дальнейшего развития российского законодательства. Справедливо подчеркивает в ряде своих исследований крупный отечественный конституционалист профессор С. А. Авакьян «в условиях процессов глобализации

особо остро встает проблема реализации конституционных ценностей и их национальное регулирование» [1, с. 44].

Эту же мысль конкретизирует другой известный юрист теоретик и практик, профессор Н. С. Бондарь: «дух Конституции РФ нуждается в творческом осмыслении» [2, с. 5; 3, с. 19]. Это в полной мере относится и к определению политико-правовой сути биометрических персональных данных человека [10, с. 22]. В общем спектре конституционного статуса личности гражданина России они играют ведущую роль в осуществлении им своих политических, социальных и экономических прав.

В нашем государстве правовой статус биометрических персональных данных основывается на статье 11 ФЗ «О персональных данных», в которой содержится определение биометрических персональных данных, как сведений, характеризующих физиологические и биологические особенности человека, позволяющие установить личность данного человека, и используемые оператором в целях установления личности субъекта персональных данных. Статьей 11 закрепляется возможность использования биометрических персональных данных только при наличии согласия субъекта персональных данных, полученных в письменной форме.

Существенные изменения в законодательстве, регулирующем вопросы использования биометрических данных, произошли 31 декабря 2017, когда был принят Федеральный закон № 482-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В соответствии с этим законом органы государственной власти, банки, а также иные организации в определенных федеральным законодательством случаях после осуществления идентификации гражданина РФ, при личном его присутствии, на основании его согласия, безвозмездно осуществляют размещение сведений в электронной форме, требуемых для регистрации гражданина РФ в Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА); других сведений, если это предусмотрено федеральным законодательством, – в ЕСИА; а также биометрических персональных данных гражданина РФ – в Единой биометрической системе (ЕБС).

30 июня 2018 года вступили в силу внесенные Федеральным законом № 482-ФЗ, поправки к Федеральному закону от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». По нашему мнению, среди изменений особый интерес представляет поправка, вводящая в действие статью 14.1 «Применение информационных технологий в целях идентификации граждан Российской Федерации». Так, ст.14.1 создает правовые основы для функционирования единой системы идентификации и аутентификации и единой информационной системы персональных данных.

Так, п. 4. ст. 14.1 устанавливает, что размещение сведений в ЕСИА и в ЕБС осуществляется сотрудником органа государственной власти (организации) и подписывается усиленной квалифицированной электронной подписью этого органа (организации). В соответствии с п. 3. ст. 14.1 Федеральными законами, устанавливающими обязанность органов государственной власти и организаций по размещению указанных сведений, должно предусматриваться осуществление мероприятий по контролю и надзору за соответствующими действиями.

Идентификация субъекта в Системе осуществляется по голосу и лицу. Одновременное использование этих характеристик человека позволяет идентифицировать живого человека и отличить его от имитации. Размещение биометрических данных в обеих системах осуществляется только на основании согласия лица, которому принадлежат биометрические данные. В связи с этим 30 июня 2018 года было принято Постановление Правительства РФ №1322-р «Об утверждении формы согласия на обработку персональных данных, необходимых для регистрации гражданина Российской Федерации в единой системе идентификации и аутентификации».

Федеральным законом № 482-ФЗ были также внесены поправки и в Постановление Правительства РФ №584 от 10 июля 2013 года «Об использовании федеральной государственной информационной системы «Единая система идентификации и аутентификации в ин-

фраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме», в соответствии с которым органы государственной власти и организации, для идентификации гражданина РФ с применением информационно-коммуникационных технологий без его личного присутствия, осуществляют запрос и получают запрошенные сведения из регистра физических лиц единой системы.

Эти сведения предоставляются органам государственной власти, банкам и иным организациям в том случае, если единой системой из единой биометрической системы информации будут получены сведения о том, что предоставленные биометрические персональные данные физического лица соответствуют его биометрическим данным, которые содержатся в Единой биометрической системе.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2018 г. № 772 утверждены сведения, подлежащие размещению в единой информационной системе персональных данных, которая дает возможность обработки биометрической информации, ее сбора, хранения, проверки и передачи информации об их соответствии предоставленным биометрическим персональным данным гражданина РФ, в том числе вид биометрических персональных данных. В соответствии с этим выделяются следующие виды биологических персональных данных: изображение лица человека, полученные с применением фото либо видео устройств; голосовые данные, полученные в результате работы звукозаписывающих устройств.

Анализ вышеизложенных нормативных правовых актов неоспоримо свидетельствует о том, что в нашем государстве предпринимаются меры по внедрению биометрических технологий. Опыт применения перечисленных нормативных актов на сегодняшний день отсутствует. Нам представляется, что требования учета биометрических персональных данных могут вызвать определенные опасения и даже противодействия как со стороны определенных категорий граждан страны, в частности христиан и мусульман, как уже было недавно, когда в обществе широкую дискуссию и неприятие вызвало решение ввести в обязательном порядке для граждан страны индивидуальный номер налогоплательщика.

В свое время подобные опасения не раз высказывались служителями Русской Православной Церкви: «принятие или непринятие этих номеров не является грехом. Технологическое развитие может дать злонамеренным силам в стране и мире слишком много возможностей для контроля над жизнью человека. Чтобы этого не случилось, церковное Священноначалие продолжит диалог с властью и с международными структурами, побуждая их сохранить богоданную свободу личности» [9].

В отношении биометрических данных в обществе уже нет такого противостояния и непонимания. Нам представляется, что личный идентификационный биометрический код сделает возможным беспрепятственное участие в различных экономических, политических и общественных мероприятиях. Но и эта проблема может и должна быть решена путем налаженного диалога мнений по этому вопросу представителей органов власти, общественных институтов, в том числе и руководства религиозных конфессий.

Внедрение биометрических технологий во все ведущие сферы человеческой жизнедеятельности – общемировая тенденция, имеющая ряд преимуществ по сравнению с другими способами идентификации. В настоящее время идет активное развитие нормативно-правовой и технической базы биометрических технологий.

Использование биометрической идентификации, несомненно, является более надежным способом идентификации личности и затрудняет возможность их противоправного использования. Расширение сфер использования биометрических технологий позволит повысить качественный уровень жизни людей и облегчит получение ими как информации, так и услуг. В этом деле необходимо заимствовать позитивный зарубежный опыт, не противоречащий правовой системе нашей страны, и непрерывно совершенствовать правовые основы применения биометрических технологий с целью обеспечения прав и свобод человека и гражданина в Российской Федерации [10, с. 25].

Список литературы

1. *Авакьян С. А.* Глобализация. Общие конституционные ценности и национальное регулирование // Социальные интересы. 2001. № 4. С. 44.
2. *Бондарь Н. С.* Буква и дух Российской Конституции: 20 летний опыт гармонизации в свете конституционного правосудия // Журнал российского права. 2013. №11. С. 5.
3. *Бондарь Н. С.* Конституционная категория достоинства личности в ценностном измерении: теория и судебная практика // Конституционное и муниципальное право. 2017. № 4. С. 19–31.
4. *Волеводз А. Г.* Стандарты безопасности удостоверяющих личность документов с биометрическими данными (реализация в РФ И ЕС) // Вестник МГИМО. 2015. № 1 (40). С. 89–104.
5. Закон Грузии «О защите персональных данных» от 28 декабря 2011 года № 5669-вс <https://matsne.gov.ge/gu/document/download/1561437/3/gu/pdf> (дата обращения 21 марта 2019 г.).
6. *Камалова Г. Г.* Биометрические персональные данные: определение и сущность // Информационное право. 2016. № 3. С. 8–12.
7. *Кочеткова О. В.* Особенности правового регулирования использования биометрических документов в Европейском Союзе и Российской Федерации // Фундаментальные исследования. 2015. № 2. С. 1118–1122.
8. *Минбалеев А. В.* Проблемные вопросы понятия и сущности персональных данных // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2012. № 2 (4). С. 4–9.
9. Патриарх московский и всея Руси. URL: <https://mospat.ru/archive/2001/03/nr103051/> (дата обращения 21 марта 2019 г.).
10. *Чеджемов С. Р., Золоева З. Т.* Ресурс информационного права в профилактике коррупционных проявлений в учебном процессе вузов на основе применения блокчейн-технологий // Юридическое образование и наука. 2019. № 3. С. 22–25.

Содержание

Секция 1

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ.....

<i>Азизова А. А.</i> Проектный метод в школах с углубленным изучением информатики и математики	5
<i>Битиева И. А.</i> Проектирование информационного обеспечения информационной системы учета научно-исследовательской деятельности сотрудников вуза.....	8
<i>Везиров Т. Г.</i> Цифровая образовательная среда вуза как средство в подготовке магистров.....	12
<i>Закаева Б. К., Братчик А. Б., Ключева Н. В.</i> Перспективы обучения студентов технического вуза на английском языке с использованием информационных технологий.....	15
<i>Палангов А. Г.</i> «Модель» и «Моделирование»: принципы их классификации	18
<i>Фарниева К. К., Кулаева М. В.</i> Анализ технологий обмена сведениями в системе межведомственного электронного взаимодействия.....	21
<i>Цгоева Н. А., Зембатова Л. Т.</i> Обучение решению профессиональных задач бакалавров-экономистов на основе информационных технологий	26
<i>Бабаева С. Р.</i> Формирование знаний по информатике у студентов, обучающихся в педагогических вузах	30
<i>Новрузова Г. С.</i> Связь обучения трёхмерному компьютерному моделированию с наглядностью.....	33
<i>Амбалова В. В., Дедегкаева А. А.</i> Анализ выявления и устранения ошибок ведения информационной базы «1С: Предприятие».....	36
<i>Танделова О. М., Зассеева Л. А., Акоева Р. В.</i> Основные факторы становления информационного рынка в России	38

Секция 2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЯЖЁЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

<i>Gerasimenko T. E., Meshkov E. I., Gerasimenko Y. P.</i> Modelling of convective heat transfer in the rotary-drum furnace	41
<i>Зароченцев В. М., Рутковский А. Л., Макоева А. К., Коробкин Р. С.</i> Итерационный алгоритм определения начала карботермического восстановления оксидов металлов	47
<i>Зассеев А. А., Тускаева З. Р.</i> Роль информационных технологий в сфере строительства	51
<i>Кондратенко Т. В., Макоева А. К.</i> Метод идентификации математических моделей промышленных объектов управления.....	54
<i>Лоенко А. С., Тускаева З. Р.</i> Применение BIM-технологий при проектировании и реконструкции зданий и сооружений	56
<i>Тускаева З. Р., Каряев С. Б.</i> Оптимизация организационно-технологической схемы возведения зданий.....	61
<i>Тускаева З. Р., Каряев С. Б., Тагиров Т. А.</i> Организационно-техническая подготовка к строительству	67
<i>Хасцаев Б. Д., Амбалов Р. Б., Макиева Н. В., Дзгоев Б. А.</i> Разработка информационного обеспечения для интеллектуальных систем управления.....	69
<i>Рутковский А. Л., Зароченцев В. М., Бахтеев Э. М., Болотаева И. И.</i> Некоторые особенности моделирования процесса теплообмена при рекуперации нагретого воздуха	73

Секция 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ 79

Березов А. В., Туриев А. М. Обработка спектров поглощения многокомпонентных растворов с применением ресурсов «MATLAB» 79

Шабанова С. А. Применение компьютера на уроках физики 81

Ярошок А. С., Крук М., Агаев В. В. Программное обеспечение для расчета нагрузки на оси грузового автомобиля 86

Секция 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ 91

Соловьев А. Л., Ключев Р. В., Гаврина О. А., Зимовец А. И. Предпусковой контроль сопротивления изоляции электрических двигателей 91

Ключев Р. В., Гаврина О. А., Уртаев Г. О., Маскуров И. В. Проверка пропускной способности воздушных линий, соединяющих высоконапорную гидроэлектростанцию и энергосистему 95

Текиев М. В., Цомаева Л. Т., Хузмиев М. М., Ключева Н. В. Анализ и расчет энергетических характеристик предприятия цветной металлургии 100

Плиева М. Т., Силаев В. И. Искусственный интеллект в технологических процессах атомных электростанций 104

Алкацев М. И., Дзгоев А. Э., Абаев З. К. Оценка мультиколлинеарности данных в статистическом моделировании электропотребления 108

Моураов А. Г., Зароченцев В. М., Кумаритов А. М., Болотаева И. И., Сугарова В. Б. Математическое моделирование и управление распределением энергоресурсов на основе системы поддержки принятия решений 113

Секция 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ 117

Бугулов К. Т., Гутнова А. К. Визуализация графов. Метод связывания рёбер 117

Волик М. В., Дзусова И. Г., Мириков М. М. Глобальная сеть Интернет: характеристика и проблемы использования 122

Галачиева С. В., Тускаева М. Р., Каргинова В. В., Дулаева Д. Э. Моделирование инновационных проектов 125

Данильянц Г. Г., Кубатиева Л. М. Система быстрых платежей как фактор влияния государства на цифровизацию социально-экономических процессов 128

Джанаева И. И., Акоева С. В., Моураов А. Г., Болотаева И. И. Анализ и порядок государственного регулирования цен на жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты аптечной сети 131

Джиоева О. О., Везиров Т. Г. Принципы управления человеческим капиталом в условиях цифровой экономики 136

Джиоева О. О., Беналлал Э. Х. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями 140

Икаева Р. З., Кудзиева Д. А., Гаглоева И. Э. Единая цифровая платформа как стратегический ресурс государственного управления 143

Кайсинов А. А., Волик М. В. Управление персоналом компании в условиях цифровизации 146

Ковалева М. А., Кулумбегов Б. М., Элканова М. Г. Математическая модель прогнозирования курса валют при помощи Python и визуализация данных 148

Кокоева Л. Т., Чеджемов С. Р., Есиева Ф. К. Блокчейн в системе педагогических технологий как средство профилактики коррупции в вузах 151

Танделова О. М., Зассеева Л. А. Основные факторы становления информационного рынка в России 155

<i>Хамицева Л. В., Хасиева Б. Ч., Гаглоева И. Э.</i> Использование информационных технологий в ивент-менеджменте	158
<i>Хамицева Л. В., Хасиева Б. Ч., Волик М. В.</i> Значение информационных технологий в бухгалтерской деятельности.....	160
<i>Джидоева О. О., Акоева Р. В.</i> Анализ факторов, влияющих на уровень рисков инвестиционных проектов.....	162
<i>Каргинова В. В., Цекоев З. В., Гасанова З. А.</i> Налоговое стимулирование инновационной деятельности.....	165
<i>Лазгуева Ф. Т., Чехоев Г. В., Рамонов Ч. А.</i> Роль налоговой политики в социально-экономическом развитии страны	169
<i>Санакоева Д. К., Дарчиев А. Г.</i> К вопросу о совершенствовании налогового контроля.....	173
<i>Тускаев Т. Р., Тускаева М. Р., Алиханова И. М.</i> Налоговое консультирование малого бизнеса как эффективный инструмент развития российской экономики	176
<i>Тускаев Т. Р., Тускаева М. Р., Лакути А. Л.</i> Опыт зарубежных стран в налогообложении прибыли иностранных компаний.....	179
<i>Тускаева М. Р., Акоева И. В., Хант-Магомедова Э. Р.</i> Проблемы и перспективы развития специальных налоговых режимов	182
<i>Тускаева М. Р., Гезимиев А. С., Гасанова З. А.</i> Дефиниция термина «налоговые расходы бюджета»: спорные моменты	184

Секция 6

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, ЭКОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

188

<i>Моураов А. Г., Мустафаева Д. Г., Моргоева А. Д.</i> Применение информационных технологий в процессе прогнозирования потребности в льготном лекарственном обеспечении.....	188
<i>Газзаев А.-Б. В.</i> Использование сверточных нейронных сетей в робототехнических протезах.....	191
<i>Тумлерт И. П., Човник Е. В.</i> Алгоритмизация и разработка автоматизированной информационной системы (АИС) для приложения Telegram-бот и проектирование программы «Умная медицина».....	195
<i>Чеджемов С. Р., Сугарова В. Б.</i> Персональная биометрия в системе российского права	199

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРИКЛАДНЫХ ОБЛАСТЯХ**

Сборник докладов
I Международной научно-практической
конференции

Ответственные за выпуск:
Ф. А. Боцьева, Н. К. Иванченко

Компьютерная верстка:
Т. А. Кравчук

Подписано в печать 20.06.2020. Формат 84x108 ¹/₁₆.
Бумага «Снегурочка». Печать цифровая. Усл. п. л. 23,94.
Уч.-изд. л. 16,85. Тираж 100 экз. Заказ № 56.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет).
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре Цопановой А. Ю.,
362002, г. Владикавказ, пер. Павловский, 3.