

3

Июль-сентябрь (103) 2023

16+

СОДЕРЖАНИЕ

Учредитель
Ульяновский
государственный
технический
университет

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Н. Г. Ярушкина

**Заместитель
главного
редактора**

В. Г. Тронин

**Редакционная
коллегия:**

Е. В. Баландина
В. Е. Дементьев
А. А. Дырдин
М. М. Замалеев
С. К. Киселёв
В. Н. Ковальногов
А. М. Наместников
В. П. Табаков
В. В. Шишкин
Н. А. Евдокимова (отв.
секретарь)

Г. М. Шигабетдинова А. И. Кулагина	4	ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ Феномен «Политические ток-шоу» в современной российской тележурналистике
Г. М. Шигабетдинова А. М. Хорева	7	Специфика утренних передач в современной тележурналистике
Г. А. Кривоносов	11	ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ Проект конструкции интерференционной структуры для ускорения электронов лазерным импульсом
И. Ф. Дьяков В. И. Дьяков	24	МАШИНОСТРОЕНИЕ Частотная характеристика подвески транспортного средства
В. Е. Шикина И. А. Ефимова	30	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Биометрическое распознавание образов: обзор
Л. Р. Камалетдинова А. А. Романов	41	Обзор промышленных PLM-систем
В. В. Юдин В. А. Сергеев М. В. Трухин	47	ПРИБОРОСТРОЕНИЕ Методика и установка для измерения параметров внутренних элементов логических интегральных схем
Н. С. Бойко И. Р. Альбилов И. В. Лучников А. В. Лошаков	52	ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ Минимизация вмешательства гражданских дронов и квадрокоптеров (БПЛА) в работу авиации через законодательные акты
С. Д. Ожогин	58	Финансово-экономическая безопасность региона как основа национальной безопасности государства

- А. О. Куликов** 62 Оценка инвестиционной деятельности в строительстве
- И. А. Филиппова** 66 История становления и развития банковского законодательства
М. С. Веснина
В. О. Мызникова
- Е. Н. Коврижных** 69 Индекс дистанции власти на примере катастрофы корейского Боинга 747-300 на острове Гуам 5 августа 1997 года
А. Н. Мирошин
К. Р. Захаров
М. В. Тамьярова
- А. С. Тюрин** 74 Безопасность автомобильных перевозок как показатель качества транспортных услуг на муниципальном общественном транспорте
В. В. Елифанов

Адрес издателя и редакции:

✉ 432027, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32

☎ (8422) 43-06-43

<http://www.ulstu.ru/main/view/article/4810>

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом Российской Федерации по печати.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации №016797 от 14 ноября 1997 г.

Журнал включён в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 0,261

Отпечатано в ИПК

«Венец» УлГТУ
432027, Россия, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32

Подписано в печать 26.09.2023.

Дата выхода в свет 29.09.2023.

Формат 60×90/8.

Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 10,00.

Тираж 50 экз.

Заказ 443.

Цена свободная.

CONTENTS

		HUMANITIES
G. M. Shigabetdinova A. I. Kulagina	4	The phenomenon of «Political talk shows» in modern Russian TV journalism
G. M. Shigabetdinova A. M. Khoreva	7	The specifics of morning programs in modern television journalism
		NATURAL SCIENCES
G. A. Krivonosov	11	Design of an interference structure for acceleration of electrons by a laser pulse
		MACHINE-BUILDING
I. F. Dyakov V. I. Dyakov	24	Frequency response of vehicle suspension
		INFORMATION TECHNOLOGY
V. E. Shikina I. A. Efimova	30	Biometric pattern recognition: an overview
L. R. Kamaletdinova A. A. Romanov	41	Overview of industrial PLM systems
		INSTRUMENT ENGINEERING
V. V. Yudin V. A. Sergeev M. V. Trukhin	47	Methodology, algorithm and device for measuring parameters of internal elements of logic integrated circuits
		ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT
N. S. Boyko I. R. Albikov I. V. Luchnikov A. V. Loshakov	52	Minimizing interference of civilian drones and quadcopters (UAVS) in aviation through legislative acts
S. D. Ozhogin	58	Financial and economic security of the region as the basis of the national security of the state
A. O. Kulikov	62	Assessment of investment activity in construction
I. A. Filippova M.S. Vesnina V. O. Myznikova	66	The history of the formation and development of banking legislation
E. N. Kovrizhnykh A. N. Miroshin K. R. Zakharov M. V. Tamyarova	69	Power distance index on the example of the Korean Boeing 747-300 crash on the island of Guam on August 5, 1997
A. S. Tyurin V. V. Epifanov	74	Safety of road transportation as an indicator of the quality of transport services in a municipal public transport

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Аналитическая статья

УДК 654.197

Феномен «Политические ток-шоу» в современной российской тележурналистике

Гузель Мирхайзановна Шигабетдинова¹

Алина Игоревна Кулагина²

^{1,2} Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

²*kulalinellen@yandex.ru*

Аннотация. Выявляются особенности политических ток-шоу на российском медиарынке.

Ключевые слова: политические ток-шоу, тележурналистика

HUMANITIES

Analytical article

The phenomenon of «Political talk shows» in modern russian TV journalism.

Guzel M. Shigabedinova¹

Alina I. Kulagina²

^{1,2}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

²*kulalinellen@yandex.ru*

Abstract. The features of political talk shows in the Russian media market are revealed.

Keywords: political talk shows, TV journalism

Актуальность данной работы обуславливается, во-первых, повышением интереса россиян к получению информации о внутренней и внешней политике государства из-за обострившейся ситуации в мире. Во-вторых, ростом интереса россиян к передачам с общественно-политической тематикой, в результате чего возросла потребность в повышении качества политических ток-шоу для удовлетворения информационных потребностей россиян, а также для конкурентной борьбы с аналогичными передачами за аудиторию. В-третьих, малоизученностью данного феномена в научной литературе.

Целью данной работы является выявление специфических черт политических ток-шоу на российском телевидении на примере программы «Большая игра». *Объект исследования* – развитие современной тележурналистики. *Предмет исследования*

– особенности политических ток-шоу как аналитического жанра телевизионной публицистики.

Сложная политическая обстановка в стране и мире заставила российскую тележурналистику жить в условиях изменения медиапотребления россиян, которое характеризуется тем, что развлечение у аудитории отошло на второй план, так как более полезной и актуальной стала информация о внутренней и внешней политике нашего государства.

Решая задачу исследования особенностей развития современной российской тележурналистики, были изучены теоретические источники: Белоусова М. Н. «Современное состояние и тенденции развития жанров тележурналистики», Никонович Д. О. «Теория конвергентной журналистики: основные понятия». Было выявлено, что появление новых средств коммуникации определило и преобразование современной тележурналистики и СМИ в целом. Российская тележурналистика стала учитывать изменения в

медиапотреблении, обращать внимание на создание и развитие собственных онлайн-версий и осваивать платформы социальных сетей для продвижения своих цифровых проектов и расширения аудитории [1].

Решая вторую задачу – изучение понятия «политические ток-шоу», – рассмотрели теоретические источники (Победова Д. А. «Специфика общественно-политических ток-шоу в России», Ю. И. Долгова «Феномен популярности общественно-политических ток-шоу на российском ТВ осенью 2014 года - весной 2015 года»; Т. Н. Черепова «Роль телевизионных политических ток-шоу в пропаганде новой российской идеологии»), на основе которых сделали следующие выводы. Одни авторы определяют политические ток-шоу как дискуссию, обсуждение какого-либо вопроса с участием приглашённых в студию зрителей. Другие утверждают, что ток-шоу — это массовая коммуникационная программа в форме беседы общественных и государственных деятелей, в ходе которой есть возможность задавать вопросы ведущим и гостям. Д. А. Подобедова, проанализировав разные толкования данного термина, получила определение политических ток-шоу — «полилог ведущего с гостями и зрителями об общественно-политических событиях внутреннего и внешнего характера с возможностью обратной связи от зрителя» [2].

На основе изученных теоретических источников нами выявлена структурированная критериальная основа для дальнейшего анализа эмпирического объекта: психология аудитории (социально-демографические и индивидуально-психологические параметры, мотивы обращения к СМК), психология коммуникатора (функция издателя, социально-демографические и индивидуально-личностные характеристики), психология сообщения (классификация медиа-сообщения, визуальные и сценические характеристики).

В ходе работы проведено эмпирическое исследование в форме контент-анализа выпусков политического ток-шоу «Большая игра» от 20.10.2022, 6.04.2022, 5.09.2022.

Аудитория программы «Большая игра» – люди, заинтересованные в интеллектуальном споре, а не в наблюдении за прениями экспертов и ведущих с самозванцами или друг с другом, что проявляется в большинстве ток-шоу данной тематики. География аудитории зрителей включает в себя всю Россию и страны СНГ. Программу смотрят как женщины, так и мужчины. Воз-

раст также разнообразный, но преобладают люди старше 35 лет. Самый частый мотив обращения аудитории к данному ток-шоу – информационный, который состоит в потребности в информации и её анализе.

«Большая игра» – это политическое ток-шоу, которое выходит на Первом канале с 2018 года. Оно представляет собой площадку, где сталкиваются две ментальности, два отношения к миру, пониманию и смыслу истории: российская точка зрения и американская. Ведущие выступают в качестве полноценного участника полилога и демонстрируют свою главенствующую позицию. В «Большой игре» они представлены Вячеславом Никоновым и Дмитрием Саймсом, а с 2022 года и Дмитрием Сусловым. Мужчины – опытные журналисты, которые могут управлять дискуссией, они хорошо разбираются в политике и других общественных сферах, и самое важное, они обладают высоким уровнем ораторского мастерства.

«Большая игра» относится к политическому ток-шоу, так как в передаче обсуждаются темы геополитики, внутренней и внешней политики России. Основными инфоповодами становятся события, которые являются яркими и интригующими и влияют на ситуацию в мире. Чаще всего берут новости, произошедшие в течение 24 часов до начала съёмки или во время них. Например, в выпуске от 20.10.2022 года инфоповодами были: эвакуация населения Херсонской области и бои за Херсон. По жанровой принадлежности это аналитическое ток-шоу (гибрид аналитического обзора и ток-шоу). По каналу распространения — телевизионное и интернет-сообщениях. По тематике — политический, так как темы, обсуждаемые в передаче, связаны исключительно с политикой и смежными с ней областями. По каналу восприятия – аудиовизуальный медиа-текст. Дизайн студии политического ток-шоу «Большая игра» является классическим для программ данного жанра. Декорации – объёмные, не блестят и не отбрасывают блики. Интерьер – выдержанный, «спокойный», это необходимо для акцентирования внимания на ведущем, а не на декорациях. «Большая игра» – серьёзное аналитическое политическое ток-шоу, поэтому в нём преобладает синяя цветовая гамма, которая представлена в оформлении студии, заставке передачи. В психологии синий цвет ассоциируется с надёжностью, ответственностью и безопасностью. Также он повышает концентрацию внимания зрителей. В процессе съёмок используются плавные

монтажные переходы от крупного плана к общему, от общего к крупному, от крупного к среднему и т. п. Это создаёт впечатление устойчивого мира, в котором зритель чувствует себя уютно и спокойно, понимает, что происходит и следит за логикой событий. Благодаря этому приёму зритель даже при просмотре драматических сюжетов чувствует себя наблюдателем, а не участником событий, как при резкой смене кадров. В итоговом выпуске можем наблюдать дополнительный иллюстративный материал, который представлен в виде цитат, карт, видеосюжетов, скриншотов, инфографики. Эти материалы дополняют обсуждение, добавляют аргументированности и наглядности.

Итак, политические ток-шоу – это полилог ведущего с гостями и зрителями о политических событиях внутреннего и внешнего характера с возможностью обратной связи. Данный феномен имеет ряд своих особенностей, который подтверждён на примере нашего эмпирического объекта: присутствие зрителей, а также возможность получения обратной связи от них; полилог на политические темы; наличие строго сценария программы; театрализация транслируемой дискуссии; артистизм ведущих ток-шоу.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Никонович Д. О. Теория конвергентной журналистики: основные понятия // Труды БГТУ. Серия 4: Принт- и медиатехнологии. 2022. №1 (255). С. 69.
2. Подобедова Д. А. Специфика общественно-политических ток-шоу в России // Коммуникации. Медиа. Дизайн. 2021. Т. 6, №3. С. 68.

Информация об авторах

Г. М. Шигабетдинова – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Политология, социология и связи с общественностью», Ульяновский государственный технический университет;

А. И. Кулагина – студент, направление «Реклама и связи с общественностью», Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. Nikonovich D. O. *Teoriya konvergentnoj zhurnalistiki: osnovnye ponyatiya* [Theory of convergent journalism: basic concepts]. *Trudy BGTU. Seriya 4: Print i mediatekhnologii* [Works of BSTU. Series 4: Print and Media technologies]. 2022. No 1 (255). p. 69.
2. Podobedova D. A. *Specifika obshchestvenno-politicheskikh tok-shou v Rossii* [Specificity of socio-political talk shows in Russia]. *Kommunikacii. Media. Dizajn* [Communications. Media. Design]. 2021. Vol. 6. No. 3. p. 68.

Information about the authors

G. M. Shigabedinova – Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Political Science, Sociology and Public Relations, Ulyanovsk State Technical University;

A. I. Kulagina – student, direction «Advertising and public relations», Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 02.06.2023;
одобрена после рецензирования 06.06.2023;
принята к публикации 12.07.2023.
The article was submitted 02.06.2023;
approved after reviewing 06.06.2023;
accepted for publication 12.07.2023.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Аналитическая статья
УДК 654.197

Специфика утренних передач в современной тележурналистике

Гузель Мирхайзановна Шигабетдинова¹

Анна Михайловна Хорева²

^{1,2} Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

²*nytalka@mail.ru*

Аннотация. Рассматриваются особенности утренних телепрограмм на российском телевидении на примере программы «Утро России» на канале Россия-1. В качестве эмпирического исследования проведён контент-анализ «Утро России» с целью выявить особенности формата и содержания программы, а также определить её роль в информационном пространстве. В результате анализа было установлено, что «Утро России» является важным источником новостей, аналитических материалов и развлекательных программ для широкой аудитории, способствуя формированию общественного мнения и культурного развития.

Ключевые слова: утренние передачи, тележурналистика, аудиовизуальное воздействие, утренний блок, развлекательная программа

HUMANITIES

Analytical article

The specifics of morning programs in modern television journalism

Guzel M. Shigabedinova¹

Anna M. Khoreva²

^{1,2}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

²*nytalka@mail.ru*

Abstract. This scientific article discusses the features of morning TV programs on Russian television on the example of the program «Morning of Russia» on the Russia-1 channel. As an empirical study, a content analysis of the «Morning of Russia» was carried out in order to identify the features of the format and content of the program, as well as to determine its role in the information space and socio-cultural life of society. As a result of the analysis, it was found that the «Morning of Russia» is an important source of news, analytical materials and entertainment programs for a wide audience, contributing to the formation of public opinion and cultural development.

Keywords: Morning programs, television journalism, audiovisual impact, morning block, entertainment program.

Телевидение является одним из популярных каналов массовой коммуникации, который включает в себя немало преимуществ. Преимущества заключаются в аудиовизуальном воздействии на сознание потребителей и большом охвате аудито-

рии. Коммуникация со зрителем обеспечивается за счёт эффекта присутствия, выстраивание эмоциональной связи и доверия. Актуальность избранной темы обуславливается, во-первых, быстрым развитием информационного общества, во-вторых, недостаточной изученностью выбранной темы, в-третьих, возрастающей потребностью в повышении качества СМИ, телевидения, в частности, утренних шоу. Эти проблемы обу-

славливают необходимость теоретического осмысления и практического изучения телевизионных утренних шоу.

Целью работы является выявление специфических черт утренних телепрограмм на российском телевидении на примере программы «Утро России».

В качестве эмпирического объекта была рассмотрена утренняя программа «Утро России» на канале «Россия-1» выпуски от 10.11.22-12.11.22.

Объектом исследования является развитие утренних шоу на современном телевидении.

Предметом исследования – особенности утренних телепередач как формы тележурналистики.

Утренние передачи являются важной составляющей для позитивного настроения на день. Людям необходима поддержка, именно с утра программируется предстоящий день, настрой, планы и задачи. В современном мире, когда по новостям транслируются негативные события, аудитория нуждается в позитивном контенте. В последнее время вырос рейтинг развлекательных программ, и утреннее шоу занимает важное место в работе телевидения. Хотя утренний эфир не считается отдельным жанром, однако в этом формате происходит слияние нескольких телевизионных жанров: информационный, развлекательный, познавательный и т. д. Исследователи тележурналистики в своих работах отмечают, что «прямой репортаж, безусловно, выигрывает относительно оперативности и силы воздействия на аудиторию [1, с. 130].

В результате теоретического исследования Абрамова В. Г., Алексеевой Г. В., Футермана Е. Б., Парсаданова Т. Н., выявлено, что современная тележурналистика имеет ряд преимуществ: использование новых жанров, создавая тем самым мощный эффект присутствия, использование аудиовизуального воздействия. Так зритель ощущает эффект личного присутствия, что повышает его заинтересованность в просмотре программы. Важную роль играет воздействие на аудиторию, её правильно нужно заинтересовать, а лицом программы является ведущий, в какой-то степени он привлекает аудиторию с помощью симпатии. При выпуске программы стоит учитывать все эти факторы. Авторы выделяют главную составляющую утреннего эфира – позитивная информация. Мультимедийные приёмы, новые, неожиданные взгляды и подходы привлекают взгляд телезрителей. Эффект мультимедийности

и динамики можно добиться с помощью дизайна, технического оборудования, ведущих и нестандартного подхода к репортажу.

По результатам теоретического исследования выявлено, что, по статистике Конгресса Национальной ассоциации телерадиовещателей России, количество аудитории в российской телевизионной панели выросло за последние 10 лет в 1,78 раза. Среднесуточное время телесмотрения в целом в России составило 3 часа 55 минут [3, с. 556]. Утреннее телешоу является миниатюрным самостоятельным каналом, за 5 часов трансляции приходится множество рубрик разного жанра: интервью, обозрение, беседа, репортаж и т. д. Насыщенная утренняя телепрограмма состоит из последних новостей, развлекательных музыкальных новинок и интервью со специалистами [2, с. 9]. Кулинарные шоу развивают навыки телезрителей в приготовлении блюд, а различные занимательные головоломки способствуют умственному развитию и повышению работоспособности. На фоне утреннего шоу люди спешат на работу или просто готовят себе завтрак. На основе изученных теоретических источников выявлена структурированная критериальная основа для дальнейшего анализа эмпирического объекта: особенности коммуникатора (функции издателя, социально-демографические критерии, индивидуально-личностные характеристики, коммуникативные характеристики общения), особенности аудитории (характеристика аудитории по Богомоловой Н. Н., мотивы обращения к телесмотрению).

В ходе работы проведено эмпирическое исследование в форме контент-анализа утреннего шоу «Утро России» на канале Россия-1, выпуски от 10.11.23 – 12.11.23. Важным составляющим успеха шоу «Утро России» является сам коммуникатор. Структура коммуникатора включает в себя два элемента: коммуникатор и издатель. Коммуникатор – это субъект, который создаёт и распространяет сообщения. Коммуникаторами в телешоу выпусков от 10 ноября–12 ноября являются ведущие Вера Красова и Денис Стойков. Издателем выступает телеканал «Россия-1». Миссия телешоу: соединить в одном пространстве разных людей и разные поколения, формировать общие ценности и позитивный настрой. Особенностью данной программы является то, что программа одновременно информирует и развлекает аудиторию в утреннее время суток,

тем самым настраивая жителей на бодрый жизненный ритм. Таким образом, цели и ценности коммуникатора и издателя совпадают между собой.

Ведущими являются женщина и мужчина, что даёт возможность рассмотреть тему с разных гендерных сторон. Внешне коммуникаторы соответствуют «эталонам смотрбельности» по В. Шепелю (здоровый вид, живой ум, доверительность). Вера Красова чувствует себя уверенной, открытой, принимает располагающие позы при общении. Ведущая вызывает впечатление компетентного журналиста, который может найти подход к любому гостю и сделает всё, чтобы респондент чувствовал себя комфортно во время беседы с ней. Денис вызывает к себе доверие благодаря поставленной речи и профессионализму. Его вопросы всегда корректны, аккуратны, и всегда «в самую точку», не стесняется задавать в какой-то степени уточняющие вопросы, при этом не заставляет гостя чувствовать неловкость, он спокойно и иногда с юмором отвечает на вопросы. Согласно типологии С. М. Газарха, ведущие демонстрируют тип общения среднестанционный, который предполагает присутствие аудитории «где-то рядом» с происходящими событиями. Здесь достигается синтез «интимности» и «глобальности» одновременно. Ведущие поднимают важные проблемы общества, как бы оказываясь на месте зрителя, разбирая тем самым тему. Проанализировав речь и поведение тележурналистов, можно выделить тип «харизматической личности» коммуникатора СМИ – антигерой. Ведущие в эфире представлены простыми людьми, «одними из нас». Выглядят, как «мы все», и говорят, что «мы хотим». Целевая аудитория почти идентична. Это мужчины и женщины разного возраста, имеющие не только среднее или высшее образование, но и люди без образования, имеют разный уровень дохода, русскоговорящие. Зрителями утреннего шоу являются жители Российской Федерации, и малый процент за её пределами. Одним из мотивов обращения аудитории к данному ток-шоу состоит в потребности информации, в её анализе, так как зачастую в быстром темпе жизни люди упускают элементарные вещи (как заплатить налоги, куда подавать заявления и как защитить себя от мошенников). В программе эти темы ведущие и эксперты раскрывают «простым языком».

Рассмотрим визуальную составляющую телешоу: «Утро России» является утренней переда-

чей – это первое, что видит зритель на экране телевизора. Начало программы начинается с узнаваемой заставки. В глаза сразу же бросаются яркие цвета: синий, оранжевый и белый. С точки зрения психологии, синий цвет напоминает о чувствах спокойствия и безмятежности. Кроме того, данный цвет взаимосвязан с выработкой в организме мелатонина – «гормона сна», помогающего ночью спать, а днём – бодрствовать. Именно эффект бодрствования и предполагает утренний эфир программы. Оранжевый цвет вызывает изменения в пульсе, давлении и частоте дыхания, что приводит к снятию депрессии и помогает людям в депрессивном состоянии. Белый представляет собой лёгкость, совершенство, чистоту, невинность. Так программа позиционирует свою открытость и лёгкость. Для телезрителя это не просто цвета, это воздействие на его эмоции.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что утренние передачи в современной тележурналистике имеют свои специфические черты, которые связаны с особенностями аудитории, её потребностями и предпочтениями. На примере программы «Утро России» были выделены такие особенности, как удобное для зрителей время вещания, широкий круг обсуждаемых тем, актуальность представляемой информации для аудитории, использование разнообразных форматов передачи информации, а также высокий профессионализм ведущих и представляемых экспертов. «Утро России» направлено на психологическое состояние людей, помогая им начать день с полезной и интересной информации. Передача «Утро России» учитывает психологию аудитории, коммуникаторов и сообщения, что позволяет не только достигать своей цели, но и оставаться в рейтинге популярных программ. Итак, утренние телепрограммы на российском телевидении представляют собой эффективный инструмент информационно-развлекательной коммуникации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов В. Г. Телевидение в российском медиапространстве: история, особенности и перспективы развития // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2014. С. 129–135.

2. Алексеева Г. В., Футерман Е. Б. Специфика утреннего информационного блока на российских федеральных телеканалах // Медиасреда. 2019. С. 8–13.

3. Парсаданова Т. Н. Телепотребление. Что изменилось? // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 6(73). С. 556–559.

Информация об авторах

Г. М. Шигабетдинова – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Политология, социология и связи с общественностью» Ульяновский государственный технический университет;

А. М. Хорева – студент группы СОбд-31, направление «Реклама и связи с общественностью», Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. Abramov V. G. *Televidenie v rossijskom mediaprostranstve: istoriya, osobennosti i perspektivy razvitiya* [Television in the Russian media space: history, features and development prospects]. *Kontury global'nyh transformacij: politika, ekonomika, pravo* [Outlines of global transformations: politics, economics, law]. 2014. pp. 129–135.

2. Alekseeva G. V., Futerman E. B. *Specifika utrennego informacionnogo bloka na rossijskih federal'nyh telekanalah* [Specificity of the morning information block on Russian federal TV channels]. *Mediasreda* [Media environment]. 2019. pp. 8–13.

3. Parsadanova T. N. *Telepotreblenie. Chto izmenilos'?* [TV consumption. What changed?]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*.// [World of science, culture, education]. 2018. No. 6(73). pp. 556–559.

Information about the authors

G. M. Shigabetdinova – Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Political Science, Sociology and Public Relations, Ulyanovsk State Technical University;

A. M. Khoreva – Student of the SObd-31 group, direction «Advertising and Public Relations», Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 02.06.2023;
одобрена после рецензирования 06.06.2023;
принята к публикации 10.07.2023.

The article was submitted 02.06.2023;
approved after reviewing 06.06.2023;
accepted for publication 10.07.2023.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Аналитическая статья
УДК 621.384.6:539.124

Проект конструкции интерференционной структуры для ускорения электронов лазерным импульсом

Геннадий Александрович Кривонос

ООО фирма «ГАК», пгт Черноморское, Республика Крым, Россия

1krivonosov39@gmail.com

Аннотация. Предложена конструкция интерференционной структуры, состоящей из двух параллельно расположенных дифракционных решёток с расстоянием между ними, равным длине электромагнитных волн, кратной чётному числу. Решётки выполнены из отражателей (зеркал) и просветов, ширина которых равны половине длины электромагнитной волны лазерного импульса, длиной десятки микрометров (мкм). Второй ряд решёток смещён относительно первого ряда так, чтобы просветы первого ряда проектировались на отражатели (зеркала) второго ряда. Лазерный импульс, описываемый плоской электромагнитной волной напряжённостью поля, равной 10^9 В/м, падает на решётки перпендикулярно поверхности. Траектория электронного пучка проведена вдоль над плоскостью первой решётки перпендикулярно длине отражателей и просветов. Методом численного моделирования исследован способ ускорения электронов лазерным импульсом в симметричной структуре. Показано, что данная структура ускоряет электроны с темпом как минимум 80 МВ/м. Темп ускорения слабо зависит от расстояния траектории пучка электронов над поверхностью решётки, имеется возможность ускорять электроны с высокой разрешающей способностью и большой электронно-оптической светосилой.
Ключевые слова: ускорение электронов, конструкция интерференционной ускоряющей структуры микронных размеров, темп ускорения 80 МВ/м.

NATURAL SCIENCES

Analytical article

Design of an interference structure for acceleration of electrons by a laser pulse

Gennady A. Krivonosov

LLC firm «GAK», village of Chernomorskoye, Republic of Crimea, Russia

1krivonosov39@gmail.com

Abstract. The design of an interference structure is proposed, consisting of two parallel diffraction gratings with a distance between them equal to a multiple of an even number of electromagnetic wavelengths. The gratings are made of reflectors (mirrors) and gaps, the width of which is equal to half the length of the electromagnetic wave of the laser pulse, tens of μm long. The second row of gratings is displaced relative to the first row so that the openings of the first row are projected onto the reflectors (mirrors) of the second row. A laser pulse, described by a plane electromagnetic wave with a field strength of 10^9 V/m, is incident on the gratings perpendicular to the surface. The trajectory of the electron beam is drawn along the plane of the first grating, perpendicular to the length of the reflectors and gaps. The method of electron acceleration by a laser pulse in a symmetric structure has been studied by numerical simulation. It is shown that this structure accelerates electrons at a rate of at least 80 MeV/m. The acceleration rate weakly depends on the distance of the electron beam trajectory above the grating surface; it is possible to accelerate electrons with high resolution and large electron-optical luminosity.

Keywords: electron acceleration, micron-sized interference accelerating structure design, acceleration rate 80 MeV/m.

Введение. Изучению механизма образования волнового пакета на встречных волнах в механике как на поверхности жидких сред (так называемые волны «убийцы»), так и в твёрдом теле (распространение волн в Земной коре при взрыве в шахтах и изучение процессов землетрясения), посвящено много научных публикаций. Это физическое явление также анализируется и в электродинамике.

В теоретической работе [1] рассматривается взаимодействие электромагнитной волны, падающей под разными углами на дифракционную решётку общего вида. Показано, что над её поверхностью в результате сложения падающих и отражённых волн образуются стоячие волны. Для случая равенства просветов $d_1 = \lambda/2$ и ширины отражателей $d_2 = \lambda/2$ (λ – длина падающей волны) гармоники отсутствуют, кроме гармоник, кратных трём. В работе [2] рассматривается сложение двух плоских монохроматических волн, падающей и отражённой при падении на отражающую плоскую поверхность. В результате интерференции «образуются волны, амплитуды которых не постоянны, а изменяются во времени и в пространстве». В работе [3] показано, что на решётке сложного профиля в пространстве ближней зоны образуется волновой пакет. Максимальная энергия, передаваемая заряженной частице, помещённой в поле волнового пакета, существенно зависит от отношения фаз скоростей и значительно возрастает при их сближении. При дальнейшем рассмотрении этого вопроса в работе [4] сформулированы оптимальные условия релятивистского ускорения частиц волновым пакетом. В работе [5] приведён пример описания простого приёма наложения двух когерентных волн. Он состоит в сложении падающих и отражённых волн нормально стенки. При этом импульс, или группа волн, составленные из двух волн, зависит от соотношения фаз обеих волн. Следует отметить, что существенным является то обстоятельство, что в процессе отражения может иметь место изменение длины волны на $\delta\omega$. И в случае падающей волны 1 (рис. 1) на поверхность твёрдого тела 4 под углом, отличным от $\pi/2$, в пересечении с отражённой волной 3 может реализоваться образование групповой скорости 2. Такое замечание в некоторой степени подтверждает Эффект Гуса-Хенхен (1947) [6]. На (рис. 1) показана слева – падающая, справа – отражённая волны, а по центру – групповая скорость.

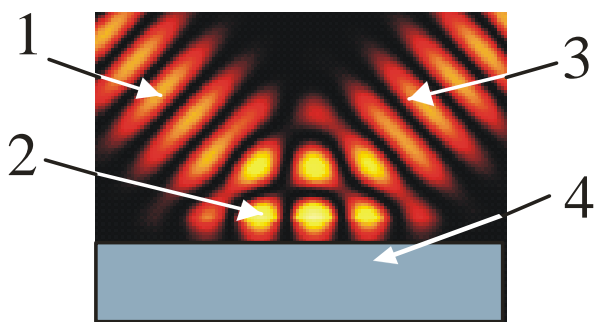


Рис. 1. Интерференционная картина волн падающей и отражённой, в центре групповая скорость

В работе [7] в рамках строгой теории показано, что в поле двух пересекающихся в вакууме лазерных импульсов с фазовым сдвигом $\pi/2$ наблюдается «необычная» динамика электрона, возбуждённого образованной волновой группой в пространстве пересечения лазерных импульсов. И далее утверждается, что движение электрона становится полностью трёхмерным и что возможно ускорить электроны до больших энергий. В работе [8] записывается уравнение для бегущей волны. Показаны основные свойства волновой группы, которые образуются в результате суперпозиции двух плоских встречных монохроматических волн с одинаковыми

амплитудами, с малой разницей по частоте и волновыми числами. И наконец, в работе [2] в рамках классической электродинамики решена задача о взаимодействии встречных электромагнитных волн. Получены выражения для энергетических потоков, формирующихся в процессе интерференции встречных волн, передающих заряженным частицам ускоряющее действие.

Механизм отражения объясняется в работе [9]. При попадании электромагнитной волны (света) в диэлектрик в нём возникают малые колебания диэлектрической поляризации в отдельных атомах, с последующим снятием возбуждения посредством излучения электромагнитной волны. При проникновении в металл электромагнитная волна взаимодействует с электронами проводимости и одновременно взаимодействует с колеблющимися ионами решётки. Основная часть энергии, приобретённой электронами от электромагнитного поля, излучается в виде вторичных волн, которые, складываясь, создают отражённую волну, а часть энергии, передаваемая решётке, приводит к затуханию волны внутри металла в виде теплового рассеяния. В рассматриваемом случае энергия лазерного излучения мала

($\lambda = 0.8$ мкм) и эффект Комптона не даёт объяснений об изменении длины отражённой электромагнитной волны. Однако в результате такого взаимодействия каждая частица твёрдого тела излучает вторичные волны по всем направлениям. Таким образом, при отражении излучается волна изменённой частоты в зависимости от резонансной частоты колебательных контуров в молекулярной структуре вещества [10]. Известно, что средняя дрейфовая скорость электронов в металле порядка $u_d = 10^{-4}$ м/с. Она очень мала по сравнению со скоростью теплового движения, которая имеет порядок $u_e = 10^6$ м/с. Электромагнитная волна с частотой ω (частота ω_0 падающей волны) переизлучаемая возбуждёнными движущимися электронами проводимости в меди [5] (показатель преломления $n=0.64$ для длины волны 589.3 нм), согласно эффекту Доплера, имеет вид

$$\omega = \omega_0(1 + u_e n / c) / (1 - u_e n / c) = 1.0043\omega_0, \quad (1)$$

где c – скорость света.

Вычисленные значения изменённой частоты (1) показывают, что только переизлучение электронами проводимости в металле частота ω_0 лазерного импульса изменяется на полпроцента без учёта других потерь. В последующих работах тема ускорения заряженных частиц нашла своё воплощение в ускорительных структурах (на чипах), в которых траектория пучка располагается в ближней зоне между симметрично расположенными чипами [10, 11, 12] (рис. 2), облучёнными лазерным импульсом. Ускорение заряженных частиц в данном случае осуществляется энергетическими потоками встречных дифракционных переизлучённых волн, образованными на чипах в результате интерференции Френеля. Следует заметить, что энергетический поток дифракционных волн в видимой области света не превышает 20% энергии падающего потока [9]. Поэтому конструкцию ускоряющей структуры на чипах выполняют в виде сложной конструкции (рис. 2) с целью повышения темпа ускорения. Структура состоит из двух симметричных чипов 1 и 3, выполненных из кварца, 2 – траектория пучка заряженных частиц, 4 – узел и 5 – пучность групповой скорости, 6 и 7 – импульс лазера в кварце, 8 – импульс лазера.

Для наглядного восприятия физического процесса ускоряющего действия дифракционных электрических полей на электроны построим неполное графическое изображение в ближней зоне (рис. 3 Б, В, Д и Е). Сравним эти поля с полями, полученными численным моделированием [10] (рис. 3 А и Г). При графическом построении каждого рисунка (рис. 3 Б, В, Д и Е) придерживались равнозначности в образовании дифракционных волн. Нетрудно заметить, что на некоторых рисунках (рис. 3 Б и В) в ближней зоне над чипами имеется образование характерных мест пучностей и узлов. Частота их повторений и расположение над поверхностью (рис. 3 Д и Е) зависят от периода чипов. Таким образом, имеется некоторая возможность подбором размера чипов синхронизовать групповую скорость со скоростью ускоряемых заряженных частиц. Так на рис. 3Б (период чипов равен $\lambda/2$) расстояние между пучностями мало относительно длины волны электромагнитного импульса. В этом случае создаются условия для ускорения электронов, ионов лёгких атомов разных энергий. Пучности (точки на рис. 3 Д и Е) располагаются почти на уровне поверхности чипов, поэтому нет условий для юстировки и проведения пучка. А следующий ряд пучностей расположен на большом расстоянии от поверхности чипов, и поэтому имеют малую интенсивность. Расположение пучностей и узлов на рис. 3 Г и Е редкое, поэтому применение чипов с данными периодами не рекомендовано по причине малого темпа ускорения.

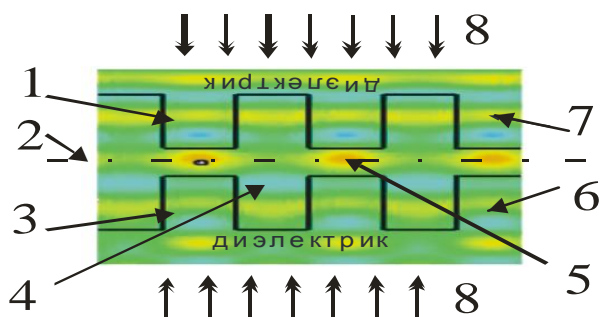


Рис. 2. ЧИП-структура сложной конструкции

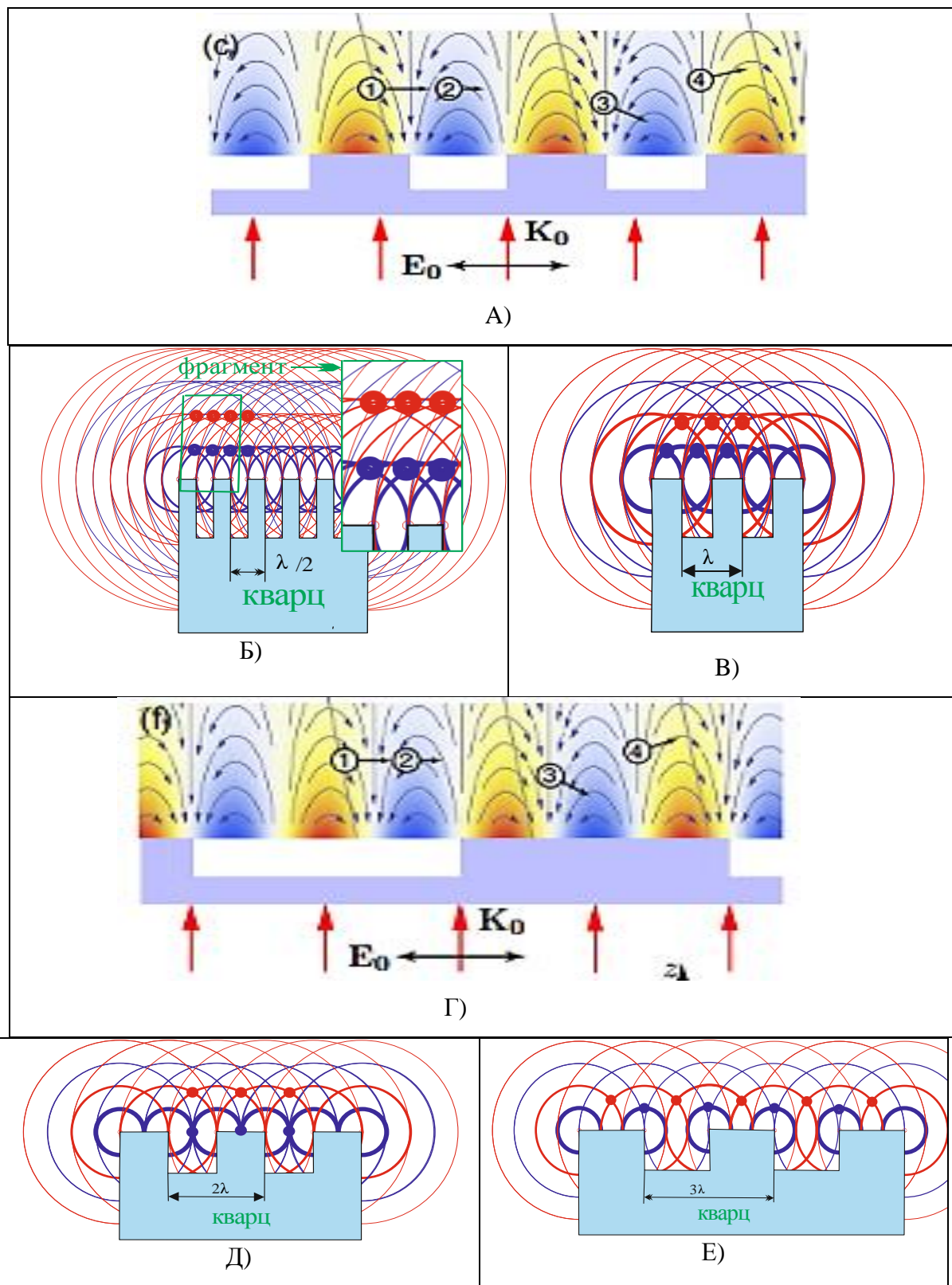


Рис. 3. Дифракционная картина в ближней зоне чипов при облучении лазерным импульсом. А и Г результаты численного моделирования [10]. На рис. Б, В, Д и Е цифры на кварце показывают периоды чипов. Круги указывают на местоположение гребней и впадин дифракционных волн, точки их пересечения – это пучности и узлы. Интенсивность линий обратно пропорциональна удалению от источника излучения

где $f_1(n_1) = [(-1)^{n_1} + 1] / 2$, ($n_1 = 0, 1, 2, 3, \dots$ – количество периодов структуры в первом ряду), ω_1 и k_1 – параметры, характеризующие процесс отражения электромагнитной волны от элементов структуры, E_{in} и E_{re} – амплитуды падающего и отраженного векторов электрической компоненты лазерного импульса.

Функция электрического вектора для двух встречных волн второго ряда имеет вид

$$F_2(x, t, n_2) = f_2(n_2)[E_{in} \sin(\omega t - kx) + E_{re} \sin(\omega_2 t + k_2 x + \pi)], \quad (4)$$

где $f_2(n_2) = [(-1)^{n_2} + 1] / 2$, ($n_2 = n_1 + 1$) – количество периодов структуры во втором ряду, ω_2 и k_2 – параметры, характеризующие процесс отражения электромагнитной волны от элементов структуры, E_{in} и E_{re} – амплитуды падающего и отраженного векторов электрической компоненты лазерного импульса.

Выполняя операцию сложения в (3) и (4), получаем:

$$F_1(x, t, n_1) = 2f_1(n_1)E \cos\{0.5[(\omega - \omega_1)t + (k - k_1)x + \pi]\} \sin\{0.5[(\omega + \omega_1)t - (k - k_1)x + \pi]\}, \quad (3a)$$

$$F_2(x, t, n_2) = 2f_2(n_2)E \cos\{0.5[(\omega - \omega_2)t + (k - k_2)x + \pi]\} \sin\{0.5[(\omega + \omega_2)t - (k - k_2)x + \pi]\}, \quad (4a)$$

Для упрощения расчётов считаем, что при отражении амплитуда почти не меняет своей величины, т. е. $E = E_{in} = E_{re}$.

Уравнения (3a) и (4a) можно переписать в виде

$$F_1(x, t, n_1) = A_1 \sin\{0.5[(\omega + \omega_1)t - (k - k_1)x + \pi]\}, \quad (5)$$

где $A_1 = 2f_1(n_1)E \cos\{0.5[(\omega - \omega_1)t + (k + k_1)x + \pi]\}$

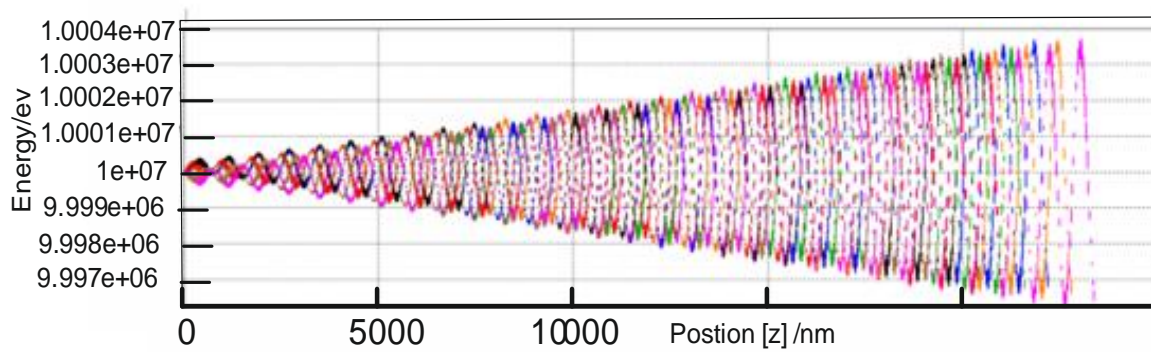
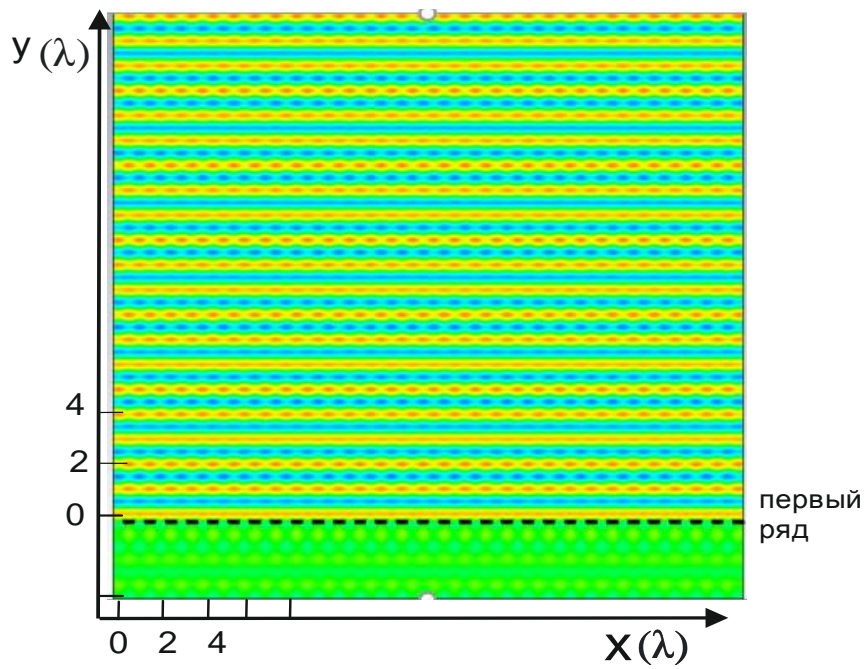
$$F_2(x, t, n_2) = A_2 \sin\{0.5[(\omega + \omega_2)t - (k - k_2)x + \pi]\}, \quad (6)$$

где $A_2 = 2f_2(n_2)E \cos\{0.5[(\omega - \omega_2)t + (k + k_2)x + \pi]\}$.

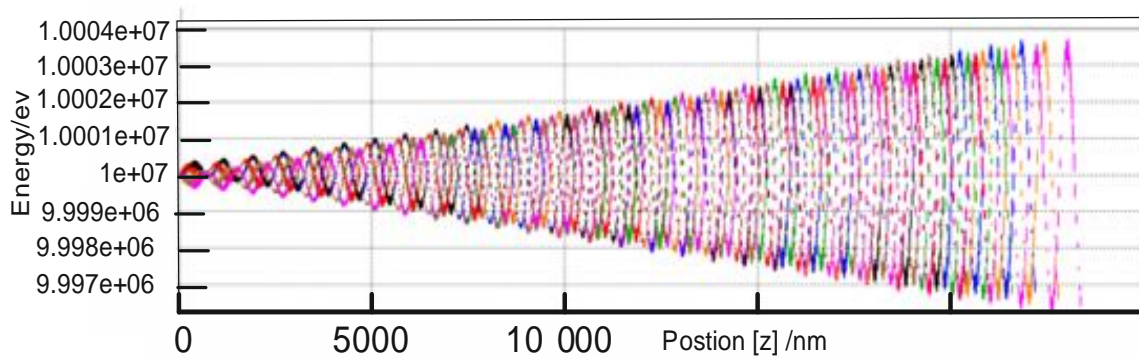
Импульсы (5) и (6) не постоянные, меняющиеся во времени и в пространстве медленно, так как $\omega - \omega_1 = \delta\omega$, $\omega - \omega_2 = \delta\omega$ и $k - k_1 = \delta k$, $k - k_2 = \delta k$ малы. Амплитуды A_1 и A_2 – гармонические функции волн. Это означает, что в нормальном направлении (по траектории движения заряженной частицы) знак амплитуды компонента электрического поля остаётся неизменным в пределах полуволны и меняется на противоположный знак при изменении x на $\lambda/2$. Таким образом, на электрон при переходе от одной полуволны A_1 (от одного отражателя (просвета) дифракционной решётки) к другой полуволне A_2 (от другого просвета (отражателя) дифракционной решётки) действует электрическая сила того же знака. Синхронизация такого действия (она достигается вариацией расстоянием между рядами) способствует непрерывному процессу ускорения заряда на протяжении всей траектории. Выражения (5) и (6) показывают, с какой силой действует на заряженную частицу электрическая компонента групповых скоростей над n -м элементом (отражателем или просветом) первого ряда ускорительной структуры. Результат интегрального ускорения частиц определится суммой по n , описываемой выражениями (5) и (6).

Результаты и обсуждение. По вышеописанной модели было проведено численное моделирование (рис. 7, 7а и 7б) ускорения электронов [11]. Равномерность распределения пучностей и узлов (рис. 7) групповых скоростей в пространстве над первым рядом структуры указывает на однородность электромагнитного поля, образованного от суперпозиции встречных волн. Что подтверждается действием поля на непрерывный пучок электронов, инжектируемых на разных расстояниях от первого ряда (рис. 7а и 7б). Таким образом, можно применить предложенную структуру для ускорения заряженных частиц в поперечном сечении пучка от 20 мкм. Юстировка пучка относительно первого ряда не критична. На (рис. 7а и 7б) изображён график изменения энергии пучка электронов в поле над первым рядом с начальной энергией $E^* = 3.5$ МэВ.

По оси абсцисс отложено в нанометрах (нм) расстояние пролёта пучка электронов по траектории над первым рядом, по оси ординат – изменение энергии (эВ). Заштрихованный конус – траектория электронов (рис. 7а и 7б), ускоренных (замедленных) в разных фазах электрического поля вследствие инжекции непрерывного пучка заряженных частиц. Верхняя граница графика (рис. 7а и 7б) – часть пучка электронов, попавших в ускоряющую фазу групповой скорости. Нижняя часть графика – часть пучка электронов, попавших в замедляющую фазу. Электроны, не попавшие в эти фазы, находятся между огибающими этого графика и осциллируют по кривой с увеличением энергии.



а)



б)

Рис. 7. Фрагмент поля пучностей и узлов групповых скоростей над первым рядом устройства:
а – график прироста энергии у пучка электронов, инжектируемых на уровне 20λ над первым рядом;
б – график прироста энергии у пучка электронов инжектируемых на уровне 15λ над первым рядом

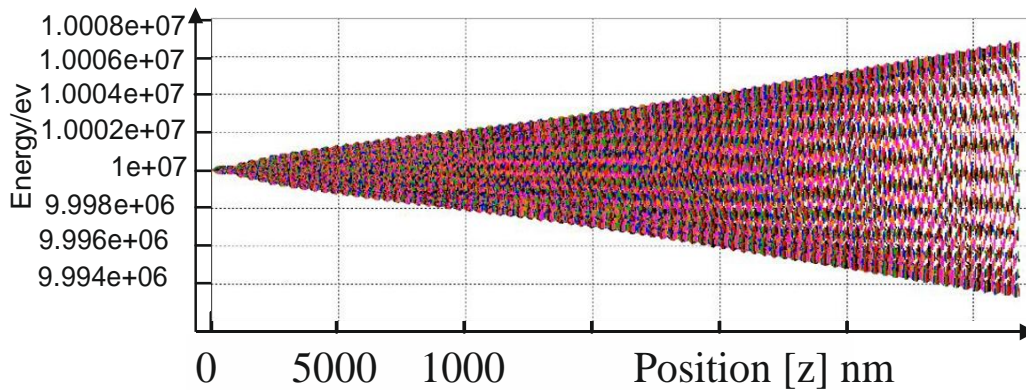


Рис.8. График прироста энергии у пучка электронов в поле над первым рядом

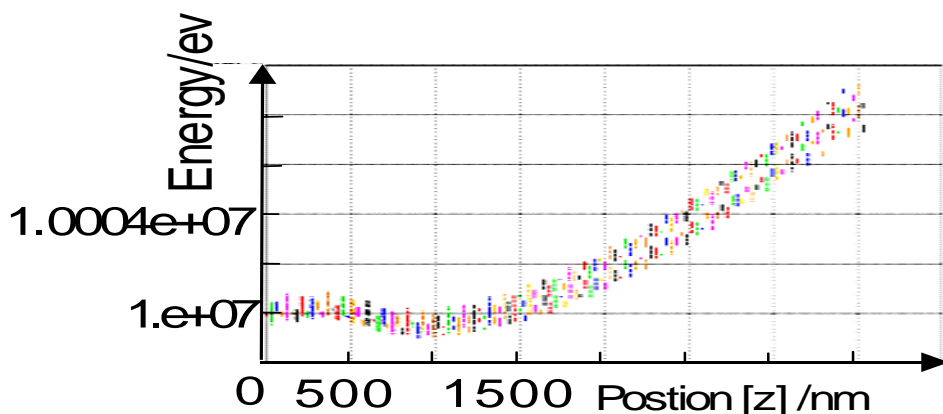


Рис. 9. График прироста энергии у фазированных одиночных 20-ти импульсов электронного пучка с входной энергией $E = 10$ МэВ

Рассмотрим случай, когда вариация параметров структуры и энергии пучка электронов дала наилучший темп ($T \approx 200$ МэВ/м) и линейность ускорения. Параметры: размер просветов и поглотителей $d = D = 400$ нм, $\lambda = 800$ нм, число пар $n=80$. Траектория пучка находилась на расстоянии $L = 50\lambda = 40$ мкм от верхнего ряда, поперечный диаметр пучка $d_1 \approx 70$ мкм. Симметрия графика относительно оси X на уровне 10 МэВ (рис. 8) означает, что положительная компонента поля как передает энергию частице (ускоряя её), так и «воспринимает» от частицы такую же часть энергии (при отрицательной компоненте поля). В этом случае можно считать, что групповая скорость играет роль «катализатора». На рис. 9 показан график ускорения инжектируемых отдельно выделенных электронов. В начале рисунка искажение графика соответствует граничным условиям искажённого поля. Последующая часть графика характеризует совпадение скорости частиц с групповой скоростью.

Следует остановиться на одном из вариантов усовершенствования предложенной ускорительной структуры для ускорения пучка электронов малых энергий (малых скоростей движения) и ионов лёгких атомов.

На рис. 10 приведена схема ускорительной структуры с диэлектрическими вставками-замедлителями (изготовленными из кварца). В данном варианте структуры относительно вышеописанной (рис. 5) добавлены две диэлектрические вставки (1 и 2 рис. 10) с переменным сечением по длине для компенсации изменения скорости частицы. Они располагаются над и под траекторией пролёта заряженных частиц над первым рядом. В области траектории заряженных частиц 4 (рис. 10) происходит сложение встречных волн. Падающая электромагнитная волна первый раз пересекает диэлектрическую вставку 1 (рис. 10) до взаимодействия с пучком заряженных частиц, затем пересекает вторую вставку 2.

Отражаясь от отражателей второго ряда, она второй раз пересекает вставку 2. В сумме отражённая волна имеет три пересечения диэлектрической вставкой. Таким образом, встречные волны в области траектории заряженных частиц имеют разное количество пересечений диэлектрических вставок-задержек (падающая – одно, отражённая – три).

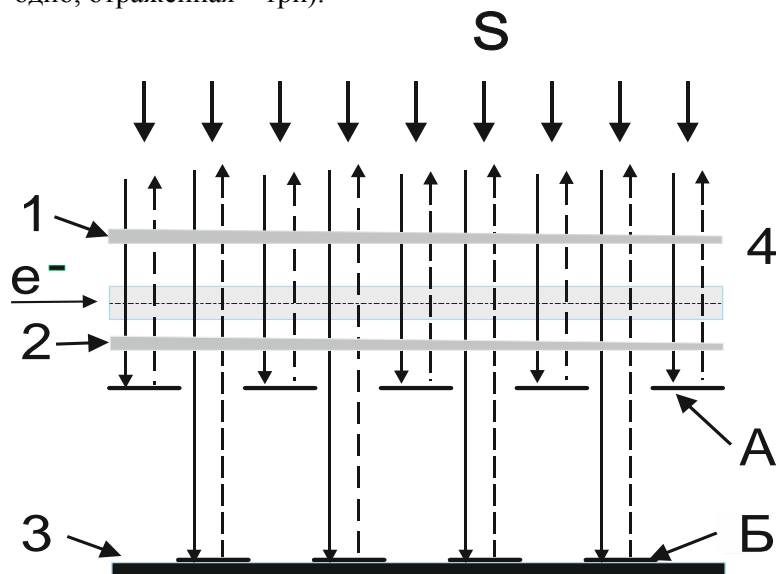


Рис. 10. Ускорительная структура с диэлектрическими замедлителями. 1 и 2 – диэлектрические вставки с переменным сечением, 3 – поглотитель, 4 – область движения пучка заряженных частиц, А – первый ряд отражателей и просветов, Б – второй ряд отражателей и поглотителей, S – источник электромагнитного излучения

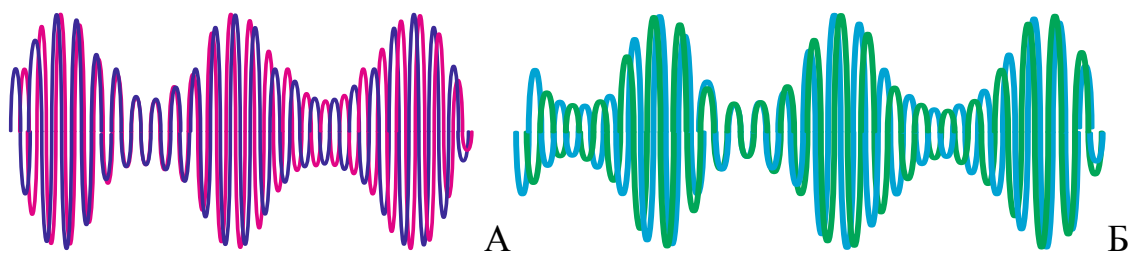


Рис. 11. Картинки, полученные при сложении двух встречных волн (рис. 10) с разным количеством задержек при пересечении диэлектрических замедлителей

Следовательно, (как одним из факторов) определяется сдвиг встречных волн по фазе относительно друг друга. Таким образом, имеется возможность изменением поперечного сечения вставок подбирать величину групповой скорости для синхронизации скоростей при ускорении частиц разной энергии (скорости) и массе.

На рис. 11 показано схематично, как пример, образование групповой скорости электромагнитной волны на траектории пучка электронов (рис. 11 А и Б) в зависимости от параметров вставок. Они отличаются по величине разности фаз в результате разных количеств пересечений вставок диэлектрических замедлителей.

Выводы. Простой графический приём для изображения интерференционной картины позволяет понять в некоторых случаях сложные физические явления интерференции на чипах. Предлагаемая конструкция ускорительного устройства допускает проводить пучок частиц с поперечными размерами $d_1=70$ мкм, что в значительной степени упрощает фокусировку пучка. Для упрощения настройки при расположении траектории пучка электронов в модернизированном устройстве достаточно применить

падения лазерного импульса со стороны торцов чипов на кварце, покрытых отражателями. Результаты анализа предложенной системы численным методом подтверждают возможность ускорять заряженные частицы с темпом ускорения не меньше 100 МэВ/м. Реконструкция предложенной структуры допускает при других размерах элементов устройства реализовать ускорение заряженных частиц с малыми энергиями электронов или ионов лёгких газов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Литвиненко Л. Н. Дифракция электромагнитных волн на плоской металлической симметричной трёхэлементной решётке. *Radiotekhnika*: No. 1. 1965, с. 56.
2. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. Москва: Изд-во «Наука», 1970. С. 43–48.
3. Литвиненко Л. Н., Облывач С. А. Дифракция электромагнитной волны на решётке сложного профиля/ Архив / №20–25 (1972), *Радиотехника*, с. 56.
4. Шестопалов В. П., Литвиненко Л. Н., Маслов С. А., Сологуб В. Г. Дифракция волн на решётках. Харьков: Изд-во ХГУ, 1973. С. 287–295.
5. Ландсберг Г. С. Оптика. Москва: Изд-во «Наука» 1976. С. 113–118, 429.
6. Goos F. and Hänchen H. *Ann. Physik* 1, 1947, p. 333.
7. Ефимов В. В. Интерференция встречных электромагнитных волн в поглощающем слое. Наклонное падение // *Вестник УлГТУ*. 1999. №1.
8. Лин Х., Лю С. П., Вонг С., Шен Б.Ф. Прямое лазерное вакуумное ускорение заряженной частицы в пересекающихся лазерных пучках с плоскими волновыми фронтами // *Квантовая электроника*. 2015. №9. С. 45.
9. Курушин А. А. Школа проектирования СВЧ устройств в CST STUDIO SUITE. Москва: «One-Book», 2014. С. 433.
10. Breuer John. Dielectric laser acceleration of non-relativistic electrons at a photonic structure Dissertation an der Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München vorgelegt von John Breuer aus Chemnitz München, den 1. Juli 2013.
11. Krivososov G. A., Vasiliev A. V. Analysis of charged particle acceleration structures on chips // *Вант, «Ядерно-фізичні дослідження»*. 2023. №3. p. 143.
12. Vasiliev A. V., Bolshov A. O., Galaydych K. V., Povrozin A. I., Sotnikov G. V. Influence of the profile of a dielectric structure on electric fields excited by a laser in dielectric accelerators based on a crystal, Tr. 13th Intern. conf. at the Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALPECS'11), Grenoble, France, 2021, document IDTUPAB247. pdf. Article received on 22.06.2021.
13. Сапогин В. Г., Прокопенко Н. Н., Панич А. Е. Интегральные индуктивности с высокой степенью симметрии. Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты, 2016. С. 158.

Информация об авторе

Г. А. Кривонос – старший научный сотрудник ООО «ГАК».

REFERENCES

1. Litvinenko L. N. *Difrakciya elektromagnitnyh voln na ploskoj metallicheskoj simmetrichnoj tryohelementnoj reshgotke* [Diffraction of electromagnetic waves on a flat metal symmetrical three-element lattice]. *Radiotekhnika*: No. 1. 1965. p. 56
2. Born M., Wolf E. *Osnovy optiki* [Fundamentals of optics]. Moscow, *Izd-vo «Nauka»*, [Publishing House «Nauka»], 1970. pp. 43–48.
3. Litvinenko L. N., Oblyvach S. A. *Difrakciya elektromagnitnoj volny na reshgotke slozhnogo profilya* [Diffraction of an electromagnetic wave on a lattice of a complex profile]. *Arhiv* [Archive]. No. 20–25 (1972). *Radiotekhnika* [Radio Engineering]. pp. 56.
4. Shestopalov V. P., Litvinenko L. N., Maslov S. A., Sologub V. G. *Difrakciya voln na reshgotkah* [Diffraction of waves on grids]. Kharkiv, *Izd-vo HGU* [Publishing House of KhSU], 1973. pp. 287–295.
5. Landsberg G. S. *Optika* [Optics]. Moscow, *Izd-vo «Nauka»* [Publishing House «Nauka»]. 1976. pp. 113–118, 429.

6. Goos F. and Hänchen H. *Ann. Physik* 1. 1947. p. 333.
7. Efimov V. V. *Interferenciya vstrechnykh elektromagnitnykh voln v pogloshchayushchem sloe. Naklonnoe padenie* [Interference of oncoming electromagnetic waves in the absorbing layer. Oblique fall]. *Vestnik UIGTU* [Bulletin of UIGTU], 1999. No. 1.
8. Lin H., Liu C. P., Wong C., Shen B. F. *Pryamoe lazernoe vakuumnoe uskorenie zaryazhennoj chasticy v peresekayushchihsya lazernykh puchkah s ploskimi volnovymi frontami* [Direct laser vacuum acceleration of a charged particle in intersecting laser beams with plane wavefronts]. *Kvantovaya elektronika* [Quantum Electronics], 2015, No. 9. p. 45.
9. Kurushin A. A. *Shkola proektirovaniya SVCH ustrojstv v CST STUDIO SUITE* [School of design of microwave devices in CST STUDIO SUITE]. Moscow, «One-Book», 2014. p. 433.
10. Breuer John. Dielectric laser acceleration of non-relativistic electrons at a photonic structure. Dissertation an der Fakultät für Physik der Ludwig–Maximilians–Universität München vorgelegt von John Breuer aus Chemnitz München, den 1. Juli 2013.
11. Krivososov G. A., Vasiliev A. V. Analysis of charged particle acceleration structures on chips. *Вант, «Ядерно-фізичні дослідження»*. 2023. №3. p. 143.
12. Vasiliev A. V., Bolshov A. O., Galaydych K. V., Povrozin A. I., Sotnikov G. V. Influence of the profile of a dielectric structure on electric fields excited by a laser in dielectric accelerators based on a crystal, Tr. 13th Intern. conf. at the Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALPCS'11), Grenoble, France, 2021, document IDTUPAB247. pdf. Article received on 22.06.2021.
13. Sapogin V. G., Prokopenko N. N., Panich A. E. *Integral'nye induktivnosti s vysokoj stepen'yu simmetrii* [Integral inductors with a high degree of symmetry]. *Shahty, ISOiP (filial) DGTU v g. Shahty* [Mines of ISOiP (branch) of DSTU in Shakhty], 2016. p. 158.

Information about the author

G. A. Krivososov – Senior researcher of LLC «GAK».

Статья поступила в редакцию 18.07.2023;
одобрена после рецензирования 28.08.2023;
принята к публикации 07.09.2023.
The article was submitted 18.07.2023;
approved after reviewing 28.08.2023;
accepted for publication 07.09.2023.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Научная статья
УДК 629.33

Частотная характеристика подвески транспортного средства

Иван Фёдорович Дьяков¹
Владислав Иванович Дьяков²

¹Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

²Завод ООО «Евроизол», Ульяновск, Россия

¹*i.dyakov@ulstu.ru*

Аннотация. Приведён общий алгоритм расчёта частотной характеристики подвески транспортного средства. Колебания агрегатов, расположенных согласно цепной схемы компоновки транспортного средства, позволяют оценить свойства подвески. Рассмотрены особенности расчёта системы поддрессирования – спектральная плотность, дисперсия в октавных полосах частот, на основе которых можно исследовать время затухания колебаний поддрессированной массы.

Ключевые слова: частотная характеристика подвески, спектральная плотность колебаний транспортного средства, среднеквадратические ускорения поддрессированной массы, случайные возмущения, жёсткость шины.

MACHINE-BUILDING

Scientific article

Frequency response of vehicle suspension

Ivan F. Dyakov

Vladislav I. Dyakov

¹ Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia.

² «Euroisol» LLC plant, Ulyanovsk, Russia

¹*i.dyakov@ulstu.ru*

Abstract. A general algorithm for calculating the frequency response of a vehicle suspension is given. The oscillations of the units located according to the chain layout of the vehicle make it possible to evaluate the properties of the suspension. The features of the calculation of the suspension system - spectral density, dispersion in octave frequency bands are considered on the basis of which it is possible to investigate the damping time of the sprung mass oscillations.

Keywords: suspension frequency response, spectral density of vehicle oscillations, rms accelerations of the sprung mass, random disturbances, tire stiffness.

Реальные характеристики подвесок транспортных средств в основном нелинейны. Это обусловлено наличием трения в подвесках, ограничителей прогибов и отрывом колёс от поверхности дороги. Упругие характеристики рессор, торсионов и опорных подушек с учётом кинематики направляющих устройств обычно близки к линейным. Изучение степени влияния нелинейных элементов, имеющихся в подвесках транспортных средств, на точность расчётов, показало, что в ряде случаев представляется возможным для моделирования плавности хода использовать линеаризованные модели [1]. Основной

Из рис. 1 видно, что квадрат модуля частотной характеристики соответствует квадрату ординат амплитудно-частотной характеристики. На кривых спектральной плотности перемещений и ускорении при различных скоростях движения наблюдаются максимумы при тех же частотах, что и на амплитудно-частотных характеристиках, но максимум в зоне высокочастотных колебаний значительно меньше, чем в зоне низкочастотных. Объясняется это тем, что короткие неровности реальной дороги, обуславливающие высокочастотные колебания автомобиля, обычно меньшей высоты, чем длинные.

Для оценки плавности хода по выражениям вида (1) и (2) определяют дисперсии и среднеквадратические значения ускорений поддрессоренной массы в октавных полосах частот, на основе которых можно получить время затухания колебаний поддрессоренной массы. Используемый частотный метод оказывается наиболее эффективным по сравнению с методами решения класса во временной области. Развитие представленного метода позволяет прогнозировать рессорную подвеску транспортного средства при проектировании на основе нейронной сети.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Жеглов Л. Ф. Спектральный метод расчёта поддрессоривания колёсных машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. 150 с.
2. Проектирование полноприводных колёсных машин. Т. 1 / Под общ. ред. А. А. Полунгяна. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. 486 с.
3. Дьяков И. Ф. Основы оптимизации в автомобилестроении. М.: Машиностроение, 2012. 385 с.
4. Фурунжиев Р. И. Проектирование оптимальных виброзащитных систем. Минск: Вышэйшая школа, 1971. 320 с.

Информация об авторах

И. Ф. Дьяков – доктор технических наук по специальности «Колёсные и гусеничные машины» и «САПР – Система автоматизированного проектирования (промышленность)».

В. И. Дьяков – кандидат технических наук, сотрудник завода ООО «Евроизол» – инженер АСУТП.

REFERENCES

1. Zheglov L. F. *Spektral'nyj metod raschyota podressorivaniya kolyosnyh mashin* [Spectral method for calculating the suspension of wheeled vehicles]. Moscow, *Izd-vo MGTU im. N. E. Bauman* [Publishing House of MSTU im. N. E. Bauman], 2013. 150 p.
2. *Proektirovanie polnoprivodnyh kolyosnyh mashin* [Designing all-wheel drive wheeled machines. vol. 1]. *Pod obshch. red. A. A. Polungy* [Under the general. ed. A. A. Polungyan]. Moscow, *Izd-vo MGTU im. N. E. Bauman* [Publishing house of MSTU im. N. E. Bauman], 1999. 486 p.
3. Dyakov I. F. *Osnovy optimizacii v avtomobilestroenii* [Fundamentals of optimization in the automotive industry]. Moscow, Mashinostroenie, 2012. 385 p.
4. Furunzhiev R. I. *Proektirovanie optimal'nyh vibrozashchitnyh sistem* [Designing optimal vibration protection systems]. Minsk, *Vyshejschaya shkola* [Higher school], 1971. 320 p.

Information about the authors

I. F. Dyakov – Doctor of Technical Sciences in the specialty «Wheeled and tracked vehicles» and «CAD – Computer-aided design system (industry)».

V. I. Dyakov – Candidate of Technical Sciences, employee of the plant LLC «Euroisol» – automated control system engineer.

Статья поступила в редакцию 31.08.2023;

одобрена после рецензирования 04.09.2023;

принята к публикации 12.09.2023.

The article was submitted 31.08.2023;

approved after reviewing 04.09.2023;

accepted for publication 12.09.2023.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обзорная статья
УДК 004.93

Биометрическое распознавание образов: обзор

Виктория Евгеньевна Шикина¹

Ирина Александровна Ефимова²

¹ Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

² Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала авиации
Б. П. Бугаева, Ульяновск, Россия

¹shik7789@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются вопросы использования биометрической идентификации и аутентификации в системах безопасности и других областях.

Ключевые слова: безопасность, антропометрия, биометрия, идентификация, аутентификация.

INFORMATION TECHNOLOGY

Review article

Biometric pattern recognition: an overview

Victoria E. Shikina¹

Irina A. Efimova²

¹ Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

² Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Air Chief Marshal B. P. Bugaev, Ulyanovsk, Russia

¹shik7789@gmail.com

Abstract. The issues of using biometric identification and authentication in security systems and other areas are considered.

Keywords: security, anthropometry, biometrics, identification, authentication.

В современном мире важнейшее значение имеет безопасность. В связи с постоянно растущей цифровизацией становится всё труднее защитить конфиденциальную информацию. Ключи и пароли больше не являются достаточными мерами защиты данных. Пароли представляют собой ненадёжный способ защиты информации в системе безопасности компании (организации, банка, аэропорта и др.) из-за того, что ими можно делиться и их легко взломать. В связи с обилием нарушений сетевой безопасности и ростом числа случаев кражи личных данных становится очевидным,

что необходимы более строгие методы аутентификации. Один из таких методов – биометрические системы безопасности [1]. Биометрическая безопасность идентифицирует людей путём проверки их физических или поведенческих характеристик.

Если начинать сначала, то следует сказать, что биометрия является одной из составных частей антропометрии – одного из основных методов антропологического исследования, заключающегося в измерении тела человека и его частей с целью установления возрастных, половых, расовых и других особенностей физического строения, позволяющий дать количественную характеристику их изменчивости. До широкого внедрения идентификации по отпечаткам пальцев

антропометрия использовалась в криминалистике для опознавания человека. Данная система была изобретена французским юристом Альфонсом Бертильоном (1853–1914 гг.) и получила также второе название «Бертильонаж» [2, 3, 4]. Эта система применялась в криминалистике около 30 лет. Для идентификации человека (преступника) Бертильон использовал 11 антропометрических параметров, в сумме дававших портрет человека: рост стоя, длину распротёртых рук (размах рук), рост сидя, длину и ширину головы, расстояние между скуловыми костями, длину и ширину правого уха, длину левой ступни, длину среднего пальца и мизинца левой руки, длину левого предплечья (рис. 1).

Все эти данные заносились в специальную антропометрическую карточку, где также отмечались цвет радужной оболочки левого глаза и особые приметы. Бертильон допускал возможность измерения указанных параметров по фотоснимкам, сделанным с соблюдением специальных правил.

Следует отметить, что с технической точки зрения система Бертильона для поиска преступников была громоздкой и неудобной. Однако в настоящее время многие технические проблемы прошлого легко преодолеваются при помощи современных приборов и технологий.

Биометрическая идентификация – это предъявление пользователем своего уникального биометрического параметра и процесс сравнения его со всей базой имеющихся данных до момента

нахождения совпадения. Следует различать понятия биометрической идентификации и биометрической аутентификации (проверке подлинности личности), при которой пользователь говорит системе, кто он такой (например, вводит уникальный логин), система по этому логину считает его эталонные биометрические данные из базы данных и затем производит их сверку с теми, которые предоставляет пользователь.

Существуют статические и динамические методы биометрической идентификации [5]. Статические основаны на физиологических признаках человека, присутствующих с ним на протяжении всей его жизни: отпечатки пальцев, лицо, радужная оболочка глаз, геометрия руки, термограмма лица, ДНК, акустические характеристики уха, рисунок вен (рис. 2).

В связи со стабильностью, пароли, защищённые статическими биометрическими признаками, являются надёжными и трудно подделываемыми. Динамические методы берут за основу поведенческие характеристики людей, а именно подсознательные движения в процессе повторения какого-либо обыденного действия. Идентифицируются они по голосу, походке, рукописному и клавиатурному почерку и т. д. Одним из приоритетных видов поведенческой биометрии является манера печатать на клавиатуре. При её определении фиксируется скорость печати, давление на клавиши, длительность нажатия на клавишу, промежутки времени между нажатиями.

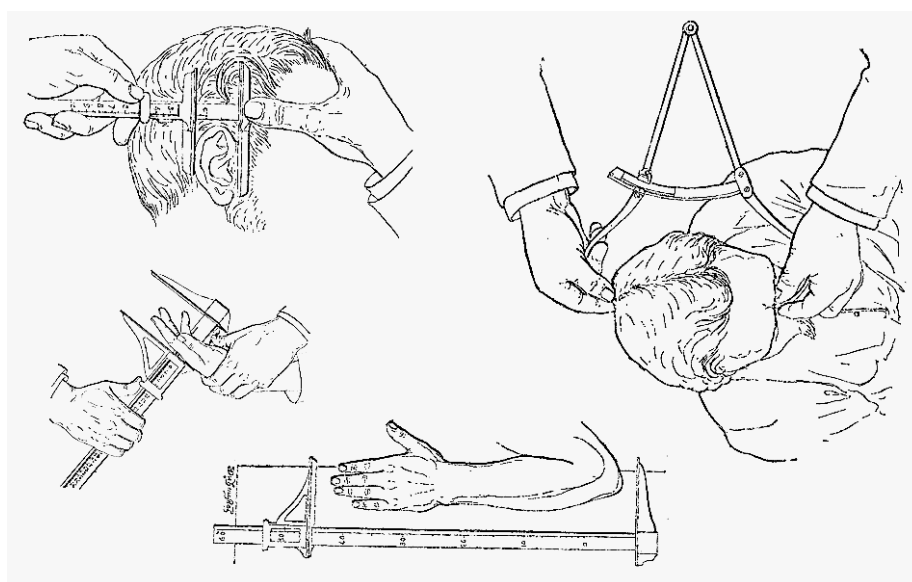


Рис. 1. Некоторые виды измерений по системе Бертильона



Рис. 2. Биометрическая идентификация по отпечатку пальца

Отдельным биометрическим фактором может служить манера использования мыши. Следует отметить, что полного сходства физического экземпляра с ранее зарегистрированным образцом в системе добиться невозможно. Это является особенностью динамического кодирования. Дважды одинаково улыбнуться или сказать фразу не получится, физиология не позволяет человеку подобное действие. Но разработчики программ учитывают этот фактор и могут вносить в систему определённый порог погрешности.

Несмотря на то, что на данный момент наиболее распространённой в мире является биометрическая аутентификация по отпечатку пальца, другие технологии активно развиваются и появляются новые. Наиболее перспективными на данный момент видятся технологии биометрической аутентификации по рисунку вен на ладони и на основе радужной оболочки глаза [6]. Распознавание отпечатков пальцев считается самым эффективным методом биометрии – ввиду своей надёжности такой способ используется чаще всего. Достоверность его базируется на уникальности папиллярных узоров (даже у близнецов они отличаются). Аутентификация, как правило, не превышает секунды. Согласно статистике, биометрическая система идентификации по отпечаткам пальцев превосходит в точности распознавание по подписи, по распознаванию голоса и лица.

Биометрическая идентификация по венам руки не уступает в надёжности сканированию радужки или дактилоскопии. Главным минусом является искажение информации при артрите и других возрастных заболеваниях.

Биометрические системы контроля и управления доступом удобны для пользователей тем, что носители информации находятся всегда при них,

не могут быть утеряны либо украдены. Биометрический контроль доступа считается более надёжным, так как идентификаторы не могут быть переданы третьим лицам, скопированы.

Для определения эффективности системы контроля и управления доступом на основе биометрической идентификации используют ряд показателей, основными из которых являются FAR (False Acceptance Rate) – коэффициент ложного пропуска пользователя, не зарегистрированного в системе, и FRR (False Rejection Rate) – коэффициент ложного отказа в доступе настоящему пользователю системы. Обе характеристики получают расчётным путём на основе методов математической статистики. Чем ниже эти показатели, тем точнее распознавание объекта.

В качестве конкретного практического использования биометрии можно привести пример работы систем безопасности в аэропортах мира, которые готовы вкладывать бюджетные средства на развитие и внедрение биометрических технологий, основанных на измерении уникальных характеристик отдельно взятого пассажира, так как такого рода инновации являются подходящим решением вопроса долгой обработки данных во время прохождения обязательных процедур в аэропорту. В последнее время большой интерес аэропорты проявляют к функциям распознавания лиц, к формированию баз данных пассажиров, созданию чёрных списков злоумышленников и авиационных дебоширов [7]. Распознавание лиц играет важную роль в предотвращении террористических актов. Биометрическая идентификация позволяет оперативно выявлять злоумышленников на территории аэропортов и других контролируемых зон транспортных объектов. Израильский

аэропорт имени Бен-Гуриона считается одним из самых безопасных в мире. Израильская компания Suspect Detection Systems (SDS) разработала автоматизированное решение для мониторинга и выявления угроз. Новинка состоит из считывателя ладони и тепловизионной камеры, которая отслеживает температуру тела, проводимость кожи (для определения степени возбуждения и уровня стресса), потливость и т. д. Система действует по принципу детектора лжи, анализируя поведение и состояние человека при ответах на вопросы. В случае если система выдаёт тревожные сообщения, пассажир направляется на дополнительный досмотр. Кроме того, считыватель ладони используется для быстрой автономной регистрации пассажиров. Компьютер, сканируя ладонь, измеряет и сравнивает десятки параметров её геометрии (рис. 3). Это не что иное, как современное воплощение системы Бертильона.

В аэропорте Дубая (ОАЭ) в одном из терминалов действует система автоматического пограничного контроля без участия пограничников на базе биометрической информации (рис. 4). Здесь используется распознавание лиц, объединённое с услугой цифрового кошелька. Путешественники могут регистрировать и хранить свои биометрические данные, загрузив сделанное на мобильный телефон фото или предварительно оставив свои биометрические параметры в специализированном киоске при регистрации и в залах ожидания [8].

Крупнейшим российским поставщиком и одним из мировых лидеров услуг биометрии является компания NtechLab – технологический партнёр Госкорпорации Ростех [9]. Её алгоритмы распознавания лиц по результатам независимых тестов многократно признавались лучшими в мире. Сегодня разработки NtechLab применяются более чем в 100 организациях 20 стран, а также успешно используются для повышения комфорта и безопасности жителей «умных городов» по всему миру.



Рис. 3. Система регистрации пассажиров в Израиле



Рис. 4. Система автоматического пограничного контроля в Дубае

Цифровое распознавание лиц – идентификация или подтверждение личности по лицу с помощью нейронных сетей – становится новой реальностью, которая всё прочнее входит в нашу жизнь. Для достижения высокой точности распознавания нейронная сеть предобучается на большом массиве изображений (рис. 5).

Сначала изображение обрабатывается с помощью детектора лица – алгоритма, который определяет прямоугольный фрагмент изображения с лицом (рис. 6). Этот фрагмент нормализуется для того, чтобы легче обрабатываться нейронной сетью: наилучший результат будет достигнут, если все входные изображения будут одинакового размера, цветности и т. д.

Нейронная сеть строит уникальный вектор признаков, который затем переносится в базу данных. Поисковая система сравнивает его со всеми векторами признаков, хранящихся в базе данных, и даёт результат поиска в виде определённого числа имён или профилей пользователей со схожими лицевыми признаками.

Основными двигателями прогресса для систем распознавания лиц стали силовые ведомства, а также бизнес. Бизнес может задействовать эти системы для идентификации покупателей, оплаты «по лицу», для анализа посещений и поведения в торговых точках.

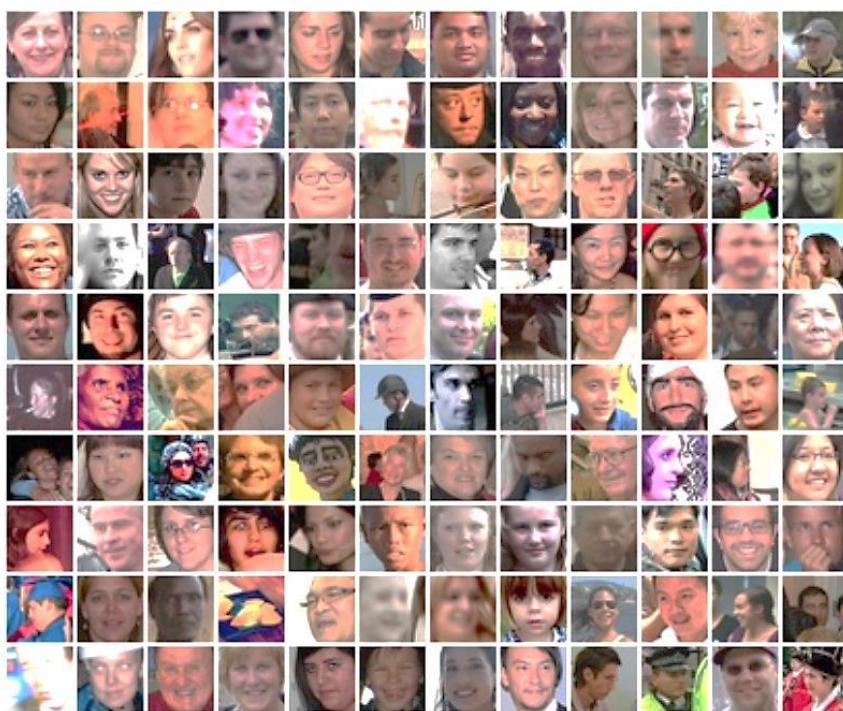


Рис. 5. Массив изображений для распознавания лиц нейронной сетью



Рис. 6. Обработка изображения с помощью детектора лица

Возрастающая актуальность применения на практике разработок в области биометрической аутентификации способствовала в 2017 году решению разработать платформу, предназначенную, первоначально, для граждан, желающих получать различные финансовые услуги дистанционно. В 2021 году инициатива Минцифры России, Центрального банка России и ПАО «Ростелеком» – Единая биометрическая система (ЕБС) – приобрела статус государственного информационного ресурса, оператором ЕБС стал её разработчик ПАО «Ростелеком». Стоит отметить, все собранные данные о лице и голосе гражданина хранятся в ЕБС в виде обезличенного числового кода, а применение мультивендорного подхода делает ЕБС устойчивой к действиям злоумышленников. На основании постановления Правительства РФ от 15 июня 2022 г. №1066 утверждены правила размещения физическими лицами своих биометрических персональных данных в единой информационной системе персональных данных, обеспечивающей обработку, включая сбор и хранение, биометрических персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица, что даёт возможность использовать биометрические характеристики не только для получения финансовых услуг [10].

В 2018 году произошёл огромный прорыв в коммерческом применении биометрии, когда была выпущена первая биометрическая карта Master Card. Данная карта объединила технологию чипов с отпечатками пальцев для проверки покупок в магазине. Также был выпущен автомобиль с функцией биометрии по лицу. Byton представил электромобиль, который отпирает дверь и загружает профиль водителя, как только он садится за руль. Водители получили возможность управлять несколькими функциями автомобиля с помощью жестов и голосовых команд.

Одной из отечественных компаний, создающей программное обеспечение и облачные сервисы для распознавания лиц клиентов, является Vision Labs. Это команда экспертов в области компьютерного зрения и машинного обучения, которая специализируется на создании продуктов и решений в области распознавания лиц и объектов, дополненной и виртуальной реальности. Продукты данной компании основаны на собственных разработанных алгоритмах и технологи-

ях, а качество продуктов доказано многочисленными коммерческими внедрениями.

В рамках цифровизации транспортного комплекса страны Минтранс России разработал и приступил к реализации стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли, одним из подлежащих разработке проектов стал проект «Зелёный цифровой коридор пассажира», предусматривающий создание, с применением биометрических данных, цифрового профиля пассажира и единого цифрового инструмента оплаты проезда для всех видов транспорта [11].

Сложная эпидемиологическая ситуация, сложившаяся не только в нашей стране, но и в мире в 2020 году в связи с пандемией коронавируса Covid-19, дала мощный толчок развитию бесконтактных технологий для использования в системах контроля доступа биометрических данных на режимные объекты.

С 1 октября 2022 года в Международном аэропорту «Шереметьево» был дан старт эксперименту по использованию биометрии для допуска пассажиров в зону транспортной безопасности аэропорта, на входе на досмотр и в самолёт. Эксперимент, который должен быть завершён 1 сентября 2023 года, состоит из двух этапов: на первом этапе проведется исследование возможностей взаимодействия программных и аппаратных средств и соответствие требованиям информационной безопасности; второй этап будет посвящён анализу работы всех систем и разработка предложений и рекомендаций по внедрению систем в аэропортах [12]. Это позволит автоматизировать все предполётные процедуры от момента регистрации до посадки в самолёт. Вместо того чтобы за каждую поездку три раза показывать в аэропорту паспорт, можно будет один раз сдать данные в российскую Единую биометрическую систему (ЕБС), дать согласие на их использование, и в прямом смысле «светить лицом» в аэропорту, почти не доставая бумажные документы [13].

Другими интересными областями применения системы распознавания лиц могут стать медицина и образование. С помощью компьютерного анализа лица медики смогут отслеживать состояние пациента, оценивать ход лечения, выявлять признаки болезни и т. д. В образовательной сфере, которая всё больше переходит в онлайн, системы помогут анализировать поведение учеников, способствовать большей включённости в процесс обучения.

Ещё одной перспективной областью применения биометрических данных стала дистанционная сдача различного рода экзаменов. Постановлением правительства РФ от 2 марта 2021 г. №301 ЕБС может быть использована для подтверждения личности экзаменуемого гражданина. Согласно постановлению, в дистанционном формате может быть проведена промежуточная аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, предусматривающих использование дистанционных образовательных технологий [14].

Для идентификации личности гражданину, экзаменуемому с применением дистанционных технологий, необходимо произнести некую последовательность чисел, полученную случайным образом, и быть в числе зарегистрированных в ЕБС. После сопоставления параметров лица и голоса и определения, что это не фотография и не изображение, полученное с помощью технологии

deepfake, экзаменуемый будет допущен до сдачи экзамена [15, 16].

Системой распознавания лиц пользуется киноиндустрия. Последний пример – воссоздание образа артиста Владислава Галкина в фильме «Диверсант. Идеальный шторм» (рис. 6).

Чтобы создать полнофункциональную цифровую модель артиста, которого не стало в 2010 году, нейросеть проанализировала видеоряд из предыдущих сезонов сериала «Диверсант» и другие работы Владислава Галкина.

Сложностью был поиск похожего актёра. Изначально разработчики проекта отобрали около сотни внешне похожих человек, но во время первых проб отсеялось почти две трети из них. С каждым кандидатом проводилась пробная съёмка для проверки на соответствие в различных ситуациях – в движении, в темноте, в снегу, в шапке. В итоге выбор сузился до одного кандидата с 90-процентным совпадением антропометрии лица (рис. 7).



Рис. 6. Владислав Галкин (слева) и цифровая модель (справа)



Рис. 7. Цифровая модель Владислава Галкина (слева) и его реальный дублер (справа)



Рис. 8. Развитие биометрии

Искусственный интеллект воссоздал лицо Галкина, анализируя его работы, а затем сгенерировал полученную модель поверх лица дублёра.

В итоге в фильме у героя Галкина восемь минут хронометража. Герой выражает эмоции, двигается, разговаривает, однако в общем создаётся ощущение манекена. «Оживление» было воспринято неоднозначно. Зрители разделились на два лагеря: одни раскритиковали эксперимент, назвав это «игрой с технологиями», а другие, наоборот, восхитились задумкой. Но в данном случае рассматривается не этическая, а чисто техническая сторона эксперимента.

Рассмотрев всё вышеизложенное, можно сказать, что у биометрии по лицу есть ряд преимуществ: она легко внедряется, даёт быстрый результат и работает дистанционно. В перспективе для идентификации будет использоваться комплекс биометрических исследований (рис. 8). По данным экспертов за последние несколько лет качество идентификации выросло в 50 раз.

Биометрия уже стала достаточно безопасной, чтобы интегрироваться с разными системами в полном масштабе. Приложения, использующие биометрию, работают на опережение, поскольку их результаты невозможно подделать. Биометрические сканеры работают с эффективностью более 99%, а алгоритмы становятся всё более точными. Эксперты по биометрии предсказывают, что в ближайшие несколько лет появится больше типов биометрии.

В России использование биометрических данных регулируется Федеральным законом от 29.12.2022 г. №572-ФЗ «Об осуществлении идентификации и (или) аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Фе-

дерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» [17], а также Статьей 11 Федерального закона №152-ФЗ от 27.07.2006 г. «О персональных данных» [18].

Согласно закону №572-ФЗ регулируются отношения, возникающие при эксплуатации, модернизации и развитии государственной информационной системы идентификации и аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, а также при её взаимодействии в целях осуществления аутентификации с информационными системами аккредитованных государственных органов, Центрального банка РФ в случае прохождения им аккредитации, организаций, осуществляющих аутентификацию на основе биометрических персональных данных физических лиц. Закон предусматривает создание перечня видов собираемой биометрии: изображение лица и образец голоса. А также вводится запрет на принудительный сбор биометрии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Что такое биометрическая безопасность и почему она имеет огромное значение сегодня? – URL: <https://reclfaces.com/ru/articles/biometric-security> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Торвальд Ю. Век криминалистики. Москва: Прогресс, 1984. 328 с.
3. Шикина В. Е. Введение в специальность. Приборостроение: учебное пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2021. 103 с.
4. История Биометрии. URL: – <https://reclfaces.com/ru/articles/history-of-biometrics> (дата обращения: 27.03.2023).

5. Биометрическая идентификация и аутентификация. Методы и технологии. – URL: <http://www.techportal.ru> (дата обращения: 27.03.2023).

6. Биометрическая идентификация. – URL: <http://roi4cio.com/categories/category/biometriceskaja-identifikacija> (дата обращения: 24.03.2023).

7. Из чего же, из чего же... сделана безопасность аэропортов. – URL: <https://ru-bezh.ru/journal-19/23046-iz-chego-zhe-iz-chego-zhe> (дата обращения: 27.03.2023).

8. Системы распознавания лиц в аэропортах. – URL: <http://www.techportal.ru/review/security-airport/biometrics> (дата обращения: 27.03.2023).

9. Как это работает. Алгоритм распознавания лиц. – URL: <https://rostec.ru/news/kak-eto-rabotaet-algoritm-raspoznavaniya-lits> (дата обращения: 17.03.2023).

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.06.2022 г. №1066 «О размещении физическими лицами своих биометрических персональных данных в единой информационной системе персональных данных, обеспечивающей обработку, включая сбор и хранение, биометрических персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206170013> (дата обращения: 27.04.2023).

11. Стратегическое направление «Цифровая трансформация». ПАСПОРТ Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_391398/ (дата обращения: 27.04.2023).

12. Дарья Худякова. В аэропортах внедряют биометрические системы – URL: <https://rg.ru/2022/08/01/pokazhi-lichiko.html> (дата обращения: 27.04.2023).

13. Он узнает тебя из тысячи: в аэропортах протестируют систему доступа по биометрии – URL: <https://www.atorus.ru/node/48958> (дата обращения: 27.04.2023).

14. Постановление Правительства РФ от 2 марта 2021 г. № 301 «Об утверждении Положения об особенностях проведения промежуточной аттестации в 2021/2022 учебном году по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специа-

литета, программам магистратуры, предусматривающих использование дистанционных образовательных технологий, обеспечивающих идентификацию личности посредством единой информационной системы персональных данных, обеспечивающей обработку, включая сбор и хранение биометрических персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица» – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400313204/> (дата обращения: 27.04.2023).

15. Татьяна Исакова. Минцифры предложило использовать биометрию при приёме экзаменов у студентов – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2020/12/15/851117-studenti-biometriyu> (дата обращения: 27.04.2023).

16. Биопрокторинг: студенты успешно протестировали новый сервис «Ростелекома» для дистанционной сдачи экзаменов – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4947217> (дата обращения: 27.04.2023).

17. Федеральный закон от 29.12.2022 №572-ФЗ «Об осуществлении идентификации и (или) аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436110 (дата обращения: 22.02.2023).

18. Федеральный закон от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных». – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102108261> (дата обращения: 22.02.2023).

Информация об авторах

В. Е. Шикина – старший преподаватель кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы» УлГТУ;

И. А. Ефимова – старший преподаватель кафедры организации аэропортовой деятельности и информационных технологий Ульяновского института гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева.

REFERENCES

1. *Что takoe biometriceskaya bezopas-nost' i pochemu ona imeet ogromnoe znachenie segodnya*

[What is biometric security and why is it of great importance today?] – URL: <https://recfaces.com/ru/articles/biometric-security> (accessed: 27.03.2023).

2. Torvald Yu. *Vek kriminalistiki* [The Century of criminalistics]. Moscow, Progress, 1984. 328 p.

3. Shikina V. E. *Vvedenie v special'nost'. Priborostroenie: uchebnoe posobie* [Introduction to specialization. Instrumentation: a textbook]. Ulyanovsk, UISTU, 2021. 103 p.

4. *Istoriya Biometrii* [The history of Biometrics]. URL: – <https://recfaces.com/ru/articles/history-of-biometrics> (accessed: 27.03.2023).

5. *Biometricheskaya identifikaciya i autentifikaciya. Metody i tekhnologii* [Biometric identification and authentication. Methods and technologies]. – URL: <http://www.techportal.ru> (accessed: 27.03.2023).

6. *Biometricheskaya identifikaciya* [Biometric identification]. – URL: <http://roi4cio.com/categories/category/biometricheskaja-identifikaciya> (accessed: 24.03.2023).

7. *Iz chego zhe, iz chego zhe... sdelana bezopasnost' aeroportov* [From what, from what... made without-the danger of airports]. – URL: <https://ru-bezh.ru/journal-19/23046-iz-chego-zhe-iz-chego-zhe> (accessed: 27.03.2023).

8. *Sistemy raspoznavaniya lic v aeroportah* [Facial recognition systems in airports]. – URL: <http://www.techportal.ru/review/security-airport/biometrics> (accessed: 27.03.2023).

9. *Kak eto rabotaet. Algoritm raspoznavaniya lic* [How it works. Face recognition algorithm]. – URL: <https://rostec.ru/news/kak-eto-rabotaet-algoritm-raspoznavaniya-lits> (accessed: 17.03.2023).

10. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 15.06.2022 g. №1066 «O razmeshchenii fizicheskimi licami svoih biometricheskikh personal'nyh dannyh v edinoj informacionnoj sisteme personal'nyh dannyh, obespechivayushchej obrabotku, vklyuchaya sbor i hranenie, biometricheskikh personal'nyh dannyh, ih proverku i peredachu informacii o stepeni ih sootvetstviya predostavlennym biometricheskim personal'nyh dannyh fizicheskogo lica»* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 1066 dated 06/15/2022 «On the Placement by Individuals of Their Biometric Personal Data in a Unified Personal Data Information System that Ensures the Processing, including Collection and Storage, of Biometric Personal Data, Their Verification and Transmission of Information on the Degree of Their Com-

pliance with the Provided personal biometric data of an individual»]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206170013> (accessed: 27.04.2023).

11. *Strategicheskoe napravlenie «Cifrovaya transformaciya». PASPORT Strategii cifrovoj transformacii transportnoj otrasli Rossijskoj Federacii* [Strategic direction «Digital transformation». PASSPORT of the Digital Transformation Strategy of the transport industry of the Russian Federation]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_391398/ (accessed: 27.04.2023).

12. Daria Khudyakova. *V aeroportah vnedryat biometricheskie sistemy* [Biometric systems will be introduced at airports]. – URL: <https://rg.ru/2022/08/01/pokazhi-lichiko.html> (accessed: 27.04.2023).

13. *On uznaet tebya iz tysyachi: v aeroportah protestiruyut sistemu dostupa po biometrii* [He will recognize you out of a thousand: the biometrics access system will be tested at airports]. – URL: <https://www.atorus.ru/node/48958> (accessed: 27.04.2023).

14. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 2 marta 2021 g. № 301 «Ob utverzhdenii Polozheniya ob osobennostyah provedeniya promezhutochnoj attestacii v 2021/2022 uchebnom godu po obrazovatel'nyh programmam vysshego obrazovaniya – programmam bakalavriata, programmam specialiteta, programmam magistratury, predusmatrivayushchih ispol'zovanie distancionnyh obrazovatel'nyh tekhnologij, obespechivayushchih identifikaciju lichnosti posredstvom edinoj informacionnoj sistemy personal'nyh dannyh, obespechivayushchej obrabotku, vklyuchaya sbor i hranenie biometricheskikh personal'nyh dannyh, ih proverku i peredachu informacii o stepeni ih sootvetstviya predostavlennym biometricheskim personal'nyh dannyh fizicheskogo lica»* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 301 dated March 2, 2021 «On approval of the Regulation on the specifics of conducting interim certification in the 2021/2022 academic year for higher education educational programs - bachelor's degree programs, specialty programs, master's degree programs, providing for the use of remote educational technologies that provide identity identification through a unified information system of personnel data of an individu-

al)]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400313204/> (accessed: 27.04.2023).

15. Tatiana Isakova. *Mincifry predlozilo ispol'zovat' biometriyu pri priyome ekzamenov u studentov* [The Ministry of Finance proposed to use biometrics when accepting ec-substitutions from students]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2020/12/15/851117-studenti-biometriyu> (accessed: 27.04.2023).

16. *Bioproktoring: studenty uspešno protestirovali novyj servis «Rostelekoma» dlya distancionnoj sdachi ekzamenov* [Bioproctoring: students have successfully tested the new Rostelecom service for remote exams]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4947217> (accessed: 27.04.2023).

17. *Federal'nyj zakon ot 29.12.2022 №572-FZ «Ob osushchestvlenii identifikacii i (ili) autentifikacii fizicheskikh lic s ispol'zovaniem biometricheskikh personal'nyh dannyh, o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii i priznanii utrativshimi silu otдел'nyh polozhenij zakonodatel'nyh aktov Rossijskoj Federacii»*. [Federal Law No. 572-FZ of 29.12.2022 «On the Identification and (or) Authentication of Individuals Using Biometric Personal Data, on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation and the

Invalidation of Certain Provisions of Legislative Acts of the Russian Federation Federation»]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436110 ((accessed: 22.02.2023).

18. *Federal'nyj zakon ot 27.07.2006 №152-FZ «O personal'nyh dannyh»* [Federal Law No. 152-FZ of 27.07.2006 «On Personal Data»]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102108261> (accessed: 22.02.2023).

Information about the authors

V. E. Shikina – senior lecturer of the department «Measuring and computing complexes» of UISTU.

I. A. Efimova – Senior Lecturer in the Department of Organization of Airport Activities and Information Technologies of the Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev.

Статья поступила в редакцию 04.09.2023;
одобрена после рецензирования 11.09.2023;
принята к публикации 18.09.2023.
The article was submitted 04.09.2023;
approved after reviewing 11.09.2023;
accepted for publication 18.09.2023.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обзорная статья

УДК 004.896

Обзор промышленных PLM-систем

Лилия Рашидовна Камалетдинова¹

Антон Алексеевич Романов²

^{1,2}Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

¹*li-lek95@mail.ru*

²*romanov73@gmail.com*

Аннотация. Управление данными — процесс сбора, хранения, преобразования, движения, анализа, отображения данных с целью увеличения эффективности производства и прибыли организации, а также снижения рисков и издержек производства [1]. Данный процесс может быть более углублен и включать контроль ресурсов (материальных, технических и человеческих) [2] и формирование стратегий развития бизнеса. Рассматриваются существующие комплексы систем управления жизненным циклом изделия на промышленных предприятиях в России. Приведены основные преимущества и недостатки систем, а также дан краткий вывод обзора промышленных PLM-систем.

Ключевые слова: PLM-системы, управление жизненным циклом изделия, ESB, шина данных.

INFORMATION TECHNOLOGY

Review article

Overview of industrial PLM systems

Lilia R. Kamaletdinova¹

Anton A. Romanov²

^{1,2}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

¹*li-lek95@mail.ru*

²*romanov73@gmail.com*

Abstract. Data management is the process of collecting, storing, transforming, moving, analyzing, displaying data in order to increase the production efficiency and profit of the organization, as well as reduce risks and production costs [1]. This process can be more in-depth and include the control of resources (material, technical and human)[2] and the formation of business development strategies. The article discusses the existing complexes of product lifecycle management systems at industrial enterprises of Russia. The main advantages and disadvantages of the systems and a brief conclusion of the review of industrial PLM systems are given.

Keywords: PLM systems, product lifecycle management, ESB, Enterprise service bus

Введение. Существуют комплексы программного обеспечения, позволяющие осуществлять управление данными на предприятии.

PDM-системы – системы, представляющие управление данными об изделии, в частности, на

предприятии [3]. Данная система включает обычно несколько модулей, которые позволяют охватить весь спектр данных, относящийся к конкретному выпускаемому продукту. В качестве предметной области могут выступать как предприятия, производящие продукцию машиностроения, радиотехники, электроники, так и

другие организации, в производственные процессы которых входит этап моделирования и выпуска, например, строительные организации. Данные системы, чаще всего, охватывают лишь ограниченный спектр данных, который относится конкретно к производимому продукту и не учитывает документацию, которая относилась бы не только к производственным процессам, а, например, учёт кадров. PLM-система – система, предоставляющая возможность управления всем жизненным циклом производства, в который входят как связанные с производством продукции процессы, так и смежные, напрямую не связанные с продукцией [4].

1. PLM-системы. PLM-система представляет собой пакет программного обеспечения, состоящий из нескольких отдельных программных продуктов, каждый из которых выполняет свою узкоспециализированную роль [4]. Управлением между отдельными продуктами занимается ESB – шина данных, представляющая собой программный продукт, позволяющий синхронизировать работу между отдельными независимыми модулями за счёт использования расписания и правил [5]. В качестве модулей могут выступать не только поставляемые с системой программные продукты, но и собственные разработки организации. Для обеспечения взаимодействия информационной системы организации с PLM-системой необходимо её немного доработать. В большинстве существующих на российском рынке PLM-систем организация взаимодействия происходит за счёт наличия у модулей API и спецификации базы данных в виде метаданных в формате XML [6, 7, 8, 9]. Таким образом, информационная система организации или предприятия должна перед внедрением комплексного пакета иметь единый стандартизированный интерфейс взаимодействия и спецификацию в формате XML.

Основные PLM-системы доступные в России:

1. Лоцман:PLM
2. Appius-PLM
3. T-FLEX PLM
4. Lotsia PDM PLUS

Состав пакета модулей или программных составляющих у вышеперечисленных систем схож и представлен на рисунке 1.

PLM-система осуществляет управление под-системами и сторонними внешними системами,

подключенными через единый стандартизированный (у каждой системы свой стандарт) интерфейс взаимодействия и управления. Интерфейс может представлять различные способы взаимодействия, в том числе шины данных, свод правил работы одного программного обеспечения с другими.

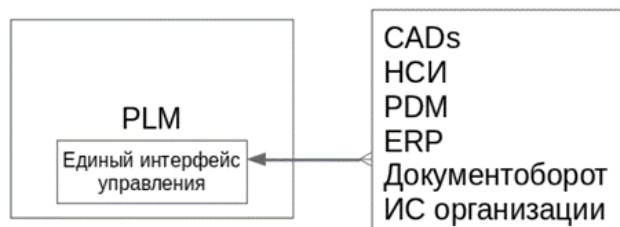


Рис. 1. Общая схема взаимодействия компонентов PLM-систем

Некоторые интерфейсы поддерживают реализацию взаимодействия с использованием расписания. В зависимости от системы в рамках программного инструмента «интерфейс взаимодействия» может быть реализована минимальная логика. Общее предназначение интерфейса заключается в организации связующего элемента взаимодействия различных программных компонент между собой и с центральным программным процессором (ядром PLM-системы), в котором содержится логика управления всем комплексом.

2. Лоцман: PLM. Согласно официальной информации на сайте <https://ascon.ru>, в PLM-системе Лоцман: PLM в качестве интерфейса управления используется технология шины данных. Комплекс представлен на рисунке 2.

При сравнении с общей схемой, представленной на рисунке 1, видно, что принцип работы комплекса состоит в централизованном управлении данными, используя компонент Лоцман: PLM – «Лоцман: PLM Интеграционная шина предприятия»[6]. Универсальный модуль интеграции предназначен для обмена данными между системами, построенными на базе функционала сервера приложений Лоцман, а также любых смежных информационных систем классов PDM/PLM, ERP, MES, обладающих программными сервисами для работы с внешними данными. Формат, поддерживаемый по умолчанию – XML. Для организации взаимодействия между компонентами необходимо предварительно настроить компонент, который будет предоставлять данные для взаимодействия,

прописав правила обращения к данным и то, какие данные требуется предоставлять. Шина данных работает по принципу экспорта и импорта данных по настроенному расписанию. К нужному времени прописываются правила взаимодействий двух систем, указывая, какие системы

обмениваются данными и какой метод обмена используется у отправляющей стороны, дополнительно указываются атрибуты данных обмена, описанные в спецификации XML. Существует база данных правил без хранения обменных данных.



Рис. 2. Комплекс Лоцман: PLM



Рис. 3. Комплекс Appius-PLM (изображение взято с официального сайта <https://www.appius.ru/products/appiusPLM>)

3. Appius-PLM. Appius-PLM работает на основе 1С: Предприятия 8.3 и представляет собой интегрированный информационный комплекс. Процесс управления данными реализован внутри модуля «Ядро системы» [7]. Комплекс поддерживает подключение любых компонентов на

основе 1С платформы. Appius-PLM представлен на рисунке 3.

Интеграция происходит через отдельный PLM-компонент, позволяющий на основе спецификации «разобрать» переданный пакет данных и сохранить его в базу данных ядра системы. Обновление

происходит только при нажатии кнопки «Сохранить» самим оператором-человеком.

4. T-FLEX PLM. T-FLEX PLM — комплекс управления предприятием, компоненты которого

разработаны на основе .Net фреймворка [8]. На рисунке 4 представлено изображение комплекса, взятое из официального сайта <https://www.tflex.ru/plm>.



Рис. 4. Комплекс T-FLEX PLM

Таблица 1

Сводная таблица PLM систем

Характеристика	Лоцман: P.	Appius-P.	T-FLEX P.	Lotsia P. P.
Автоматическая настройка подключаемой системы	–	-	-	-
Настройка правил/создание модулей взаимодействия/создание связей с использованием интерфейсов без участия человека	–	–	–	–
Анализ данных внешней подключаемой системы	–	–	–	–
Формирование автоматической спецификации на основе данных	–	–	–	–
Поддержка систем, разработанных на основе платформы/фреймворка, отличных от платформы/фреймворка PLM	+	–	+	+
Автоматическая актуализация информации на компонентах	+	–	+	+
Автоматическое управление изменениями	+	–	+	+

Центральный репозиторий актуальных данных достаточно гибкий и не имеет определённой заданной базы данных, а автоматически формируется и настраивается отдельно под нужды каждого конкретного предприятия на

основе заранее сформированной спецификации источника данных. Первичная структура данных – документ. Информационное ядро всего комплекса T-FLEX DOCs выполняет функции управления проектами, технической

документацией и бизнес-процессами. Для реализации взаимодействия T-FLEX DOCs и внешних инструментов (почта, ERP организации, любая другая внешняя информационная система) разработан фреймворк T-FLEX PDM Framework на языке программирования C++.

На основе данного фреймворка пишутся модули, в которых прописываются правила взаимодействия между компонентами. Для взаимодействия с центральной системой разработан интерфейс T-FLEX DOCs API.

5. Lotsia PDM PLUS. Lotsia PDM PLUS – кросс-платформенный комплекс управления данными об изделии на производстве [9]. Всё взаимодействие между компонентами производства (CAD-системы, управление проектами, планирование, PDM-системы, почтовый сервер, ERP-системы) организовано через интерфейсы, разработанные каждый для отдельного типа информационной системы. Для подключения внешней информационной системы необходимо разработать интерфейс WebAPI взаимодействия, через который центральный процессор будет получать обновлённые данные и хранить в своём центральном репозитории. При обновлении данных их обновление происходит централизованно и копирует все внесённые изменения в подключённые компоненты через интерфейсы.

Заключение. Несмотря на разнообразие систем, существует ряд недостатков, которые приведены в сводной таблице 1.

Подводя итог на основе данных, представленных в таблице 1, выделяется главный недостаток – отсутствие возможности автоматической интеграции сторонней информационной системы. Таким образом, появляется необходимость разработать механизм автоматизации процесса анализа данных внешней подключаемой информационной системы организации с целью выявления общих механизмов управления программных продуктов на основе предоставленных данных, включающий:

1 предварительную настройку внешней системы (формирование web-интерфейса);

2 формирование динамической модели, представляющей собой правила взаимодействия данных, реальной информационной системы организации, исключая участие человека;

3 формирование на основе полученной модели спецификации данных и стандартизированный интерфейс (WebAPI) взаимодействия информационной системы со сторонними программными продуктами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Z. S. Hou, J. X. Xu. On data-driven control theory: the state of the art and perspective [Электронный ресурс] // Acta Automatica Sinica 35 (6) (2009). pp. 650–667. URL: https://www.researchgate.net/publication/245568640_On_Data-driven_Control_Theory_the_State_of_the_Art_and_Perspective (дата обращения: 30.07.2023).

2. J. Van Helvoort. Unfalsified Control: Data-Driven Control Design for Performance Improvement [Электронный ресурс] // PhD dissertation, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, Netherlands, 2007. URL: <https://pure.tue.nl/ws/files/3339884/200712266.pdf> (дата обращения: 30.07.2023).

3. S. Terzi, A. Bouras, D. Dutta, M. Garetti, D. Kiritsis. Product lifecycle management – from its history to its new role [Электронный ресурс] // Int. J. Product Lifecycle Management, Vol. 4, No. 4, 2010. pp. 360–389. URL: https://www.researchgate.net/publication/264814281_Product_lifecycle_management_-_From_its_history_to_its_new_role (дата обращения: 30.07.2023).

4. F. Menge. Enterprise Service Bus [Электронный ресурс] // FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE CONFERENCE 2007. URL: https://programm.froscon.org/2007/attachments/15-falko_menge_-_enterprise_service_bus.pdf (дата обращения: 30.07.2023).

5. Описание функциональных возможностей. [Электронный ресурс] // ЛОЦМАН: PLM Интеграционная шина предприятия. URL: https://ascon.ru/source/pdf/loodsman/2018-Loodsman_PLM-integracionnaya-shina-predpriyatiya.pdf (дата обращения: 30.07.2023).

6. ЛОЦМАН: PLM [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://ascon.ru/products/locman-plm/> (дата обращения: 30.07.2023).

7. Appius-PLM [Электронный ресурс] // Управление жизненным циклом изделия. URL: <https://www.appius.ru/products/appiusPLM/> (дата обращения: 30.07.2023).

8. Концепция T-FLEX PLM от компании «Топ Системы» [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <https://www.tflex.ru/plm/> (дата обращения: 30.07.2023).

9. Lotsia PLM [Электронный ресурс] // интегрированное решение по управлению данными о продукции на протяжении всего жизненного цикла URL: <https://lotsia.com/software/lotsia-plm/lotsiaplm> (дата обращения: 30.07.2023).

Информация об авторах

Л. Р. Камалетдинова – аспирант направления 2.3.7 Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования, ассистент кафедры «Информационные системы» УлГТУ;

А. А. Романов – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы» УлГТУ.

REFERENCES

1. Z. S. Hou, J. X. Xu. On data-driven control theory: the state of the art and perspective [Электронный ресурс] // Acta Automatica Sinica 35 (6) (2009) pp. 650–667. URL: https://www.researchgate.net/publication/245568640_On_Data-driven_Control_Theory_the_State_of_the_Art_and_Perspective (accessed: 30.07.2023).

2. J. Van Helvoort. Unfalsified Control: Data-Driven Control Design for Performance Improvement [Электронный ресурс] // PhD dissertation, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, Netherlands, 2007. URL: <https://pure.tue.nl/ws/files/3339884/200712266.pdf> (accessed: 30.07.2023).

3. S. Terzi, A. Bouras, D. Dutta, M. Garetti, D. Kiritsis. Product lifecycle management – from its history to its new role [Электронный ресурс] // Int. J. Product Lifecycle Management, Vol. 4, No. 4, 2010 pp. 360-389. URL: https://www.researchgate.net/publication/264814281_Product_lifecycle_management_-_From_its_history_to_its_new_role (accessed: 30.07.2023).

4. F. Menge. Enterprise Service Bus [Электронный ресурс] // FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE CONFERENCE 2007. URL:

https://programm.froscon.org/2007/attachments/15-falko_menge_-_enterprise_service_bus.pdf (accessed: 30.07.2023).

5. *Opisanie funkcional'nyh vozmozhnostej* [Description of functionality]. [Electronic resource]. PILOT: *Integracionnaya shina predpriyatiya* [PLM Integration bus of the enterprise]. URL: https://ascon.ru/source/pdf/loodsman/2018-Loodsman_PLM-integracionnaya-shina-predpriyatiya.pdf (accessed: 30.07.2023).

6. PILOT: PLM [Electronic resource]. *Oficial'nyj sajt*. [Official website]. URL: <https://ascon.ru/products/locman-plm/> (accessed: 30.07.2023).

7. Appius-PLM [Electronic resource]. *Upravlenie zhiznennym ciklom izdeliya* [Product lifecycle management]. URL: <https://www.appius.ru/products/appiusPLM/> (accessed: 30.07.2023).

8. *Koncepciya T-FLEX PLM ot kompanii «Top Sistemy»* [The concept of T-FLEX PLM from the company «Top Systems»] [Electronic resource] *Oficial'nyj sajt* [Official website]. URL: <https://www.tflex.ru/plm/> (accessed: 30.07.2023).

9. Lotsia PLM [Electronic resource] *Integrirovannoe reshenie po upravleniyu dannymi o produkcii na protyazhenii vsego zhiznennogo cikla* [Integrated solution for product data management throughout the life cycle] URL: <https://lotsia.com/software/lotsia-plm/lotsiaplm> (accessed: 30.07.2023).

Information about the authors

L. R. Kamaletdinova – postgraduate student of the direction 2.3.7 Computer modeling and design automation, assistant of the Department «Information Systems» of UlSTU;

A. A. Romanov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, associate Professor of the Department «Information Systems» of UlSTU.

Статья поступила в редакцию 31.07.2023;

одобрена после рецензирования 20.08.2023;

принята к публикации 02.09.2023.

The article was submitted 31.07.2023;

approved after reviewing 20.08.2023;

accepted for publication 02.09.2023.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Научная статья
УДК 621.3.049.77

Методика и установка для измерения параметров внутренних элементов логических интегральных схем

Виктор Васильевич Юдин¹
Вячеслав Андреевич Сергеев²
Михаил Владимирович Трухин³

¹ГБПОУ МО «Мытищинский колледж», Мытищи, Московская область, Россия

²УФИРЭ им. В. А. Котельникова РАН, Ульяновск, Россия

³Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

¹yudinv73@mail.ru

²sva@ulstu.ru

³m.trukhin@mail.ru

Аннотация. Описана методика измерения внутренних параметров логических элементов (ЛЭ) интегральных схем (ИС) транзисторно-транзисторной логики, таких как электрическое сопротивление в цепи базы входного многоэмиттерного транзистора, дифференциальное сопротивление перехода база-эмиттер многоэмиттерного транзистора, статический коэффициент передачи по току транзистора фазорасщепляющего каскада по зависимостям входного тока и тока потребления от входного напряжения. Предложены алгоритм и структурная схема автоматизированного измерителя для реализации этой методики.

Ключевые слова: интегральные схемы, логические элементы, внутренние параметры, измерение

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания ИПЭ им. В. А. Котельникова РАН.

INSTRUMENT ENGINEERING
Scientific article

Methodology, algorithm and device for measuring parameters of internal elements of logic integrated circuits

Viktor V. Yudin¹
Vyacheslav A. Sergeev²
Mikhail V. Trukhin³

¹GBPOU MO «Mytishchi College», Mytishchi, Moscow region, Russia

²UFIRE named after V. A. Kotelnikov RAS, Ulyanovsk, Russia

³Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

¹yudinv73@mail.ru

²sva@ulstu.ru

³m.trukhin@mail.ru

Abstract. The method of measuring the internal parameters of logic elements (LE) of integrated circuits (IC) of transistor-transistor logic, such as the electrical resistance in the circuit of the base of the input multi-emitter transistor, the differential resistance of the base-emitter junction of the multi-emitter transistor, the static current transfer coefficient of the transistor phase-splitting cascade depending on the input current and consumption current from the input voltage. An algorithm and a block diagram of an automated meter for the implementation of this technique are proposed.

Keywords: integrated circuits, logic elements, internal parameters, measurement.

Acknowledgements: *The work was carried out within the framework of the state assignment of the IRE named after V. A. Kotelnikov of the Russian Academy of Sciences.*

В процессе эксплуатации интегральные схемы (ИС) подвергаются воздействию различных внешних факторов, при этом происходит изменение как электрических параметров внутренних элементов, так и внешних электрических параметров, что, в конечном счёте, приводит к функциональному или физическому отказу [1]. Внешние электрические параметры являются недостаточно адекватными для диагностирования. Контроль электрических параметров внутренних элементов ИС позволяет оценить запас функциональной надёжности и стойкости ИС к воздействию различных факторов, а также выработать рекомендации по совершенствованию структуры ИС. Для оценки электрических параметров внутренних элементов

ИС используют, в частности, температурные зависимости внешних параметров ИС [1, 2]. Однако простых методик по измерению параметров в литературе не приводится.

В настоящей работе приводится методика измерения внутренних параметров логических ТТЛ-элементов (ЛЭ) ИС, таких как электрическое сопротивление R_1 в цепи базы входного многоэмиттерного транзистора VT1, дифференциальное сопротивление диода, образованного $p-n$ переходом база-эмиттер многоэмиттерного транзистора, статического коэффициента передачи по току β транзистора VT2 фазорасщепляющего каскада (рис. 1), а также алгоритм реализации этой методики.

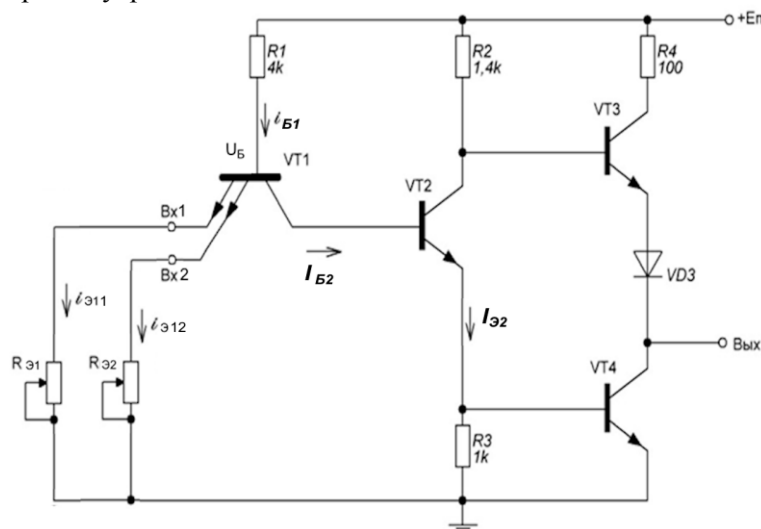


Рис. 1. Схема электрическая логического элемента ТТЛ ИС

При переключении ЛЭ ИС из состояния логической единицы на входе в состояние логического нуля, зависимость тока потребления i_n и входного тока $i_{вх}$ от входного напряжения $u_{вх}$ имеет вид, представленный на рисунке 2 а,б) [3]. Можно выделить 3 участка этой характеристики: I и III – линейный участок, соответствующий

статическому состоянию логического уровня на выходе ИМС, II – участок, соответствующий переходу из одного статического состояния в другое.

На участке I характеристики (рис. 2 б) установим переменными сопротивлениями $R_{э1}$ и $R_{э2}$ входные токи через $p-n$ переходы база-

эмиттер $i_{\varepsilon 1} \neq i_{\varepsilon 2}$. Так как оба $p-n$ перехода выполнены в едином технологическом цикле с одними и теми же топологическими и электрофизическими характеристиками кристалла полупроводника, то дифференциальные сопротивления обоих $p-n$ переходов будут практически равны $r_{B\varepsilon 1}=r_{B\varepsilon 2}=r_{B\varepsilon}$.

Запишем напряжение на базе многоэмиттерного транзистора:

$$U_B = i_{\varepsilon 11} \cdot r_{B\varepsilon} + i_{\varepsilon 11} \cdot R_{\varepsilon 1}, \quad (1)$$

$$U_B = i_{\varepsilon 12} \cdot r_{B\varepsilon} + i_{\varepsilon 12} \cdot R_{\varepsilon 2}. \quad (2)$$

Из (1) и (2) определим дифференциальное сопротивление $r_{B\varepsilon}$:

$$r_{B\varepsilon} = (i_{\varepsilon 12} \cdot R_{\varepsilon 2} - i_{\varepsilon 11} \cdot R_{\varepsilon 1}) / \Delta i_{\varepsilon 1},$$

где $\Delta i_{\varepsilon 1} = i_{\varepsilon 11} - i_{\varepsilon 12}$, и падение напряжения на $p-n$ переходе $U_{B\varepsilon 1} = i_{\varepsilon 11} \cdot r_{B\varepsilon}$ и $U_{B\varepsilon 2} = i_{\varepsilon 12} \cdot r_{B\varepsilon}$.

Сопротивление R_1 определим по результатам измерения напряжения питания E_n исследуемой микросхемы, падения напряжения на эмиттерном сопротивлении U_R , расчётного падения напряжения на $p-n$ переходе $U_{B\varepsilon}$ и известного тока эмиттера $i_{\varepsilon 1}$:

$$E_n = i_{\varepsilon 1} \cdot R_1 + U_{B\varepsilon} + U_R.$$

Дифференциальное сопротивление r диода, образованного переходом база-эмиттер, определяется из выражения $r = \Delta u_{B\varepsilon} / \Delta i_{\varepsilon 1}$. Пренебрегая обратными токами утечки $p-n$ перехода ($I_0 \cong 1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-14}$ А), можно дополнительно определить температурный коэффициент напряжения (ТКН) из выражения:

$$\Delta u_{B\varepsilon} = \varphi_T \cdot \ln \frac{i_{\varepsilon 11} + I_0}{i_{\varepsilon 12} + I_0} \cong \varphi_T \cdot \ln \frac{i_{\varepsilon 11}}{i_{\varepsilon 12}}.$$

Статический коэффициент передачи по току β транзистора VT2 определяется при его работе в активном режиме (участок II) и при закрытом транзисторе VT4. Ток потребления I_n ЛЭ будет в этом случае равен сумме эмиттерных токов транзисторов VT1 и VT2. Статический коэффициент передачи по току β транзистора VT2 определяется из малосигнальной модели транзистора $I_{\varepsilon 2} = I_{B2}(\beta+1)$ [4], где неизвестным является ток базы I_{B2} транзистора VT2. На участке II входной характеристики при увеличении напряжения на эмиттере транзистора VT1 (при увеличении сопротивления в цепи эмиттера транзистора VT1) открывается коллекторный переход многоэмиттерного транзистора VT1, и часть тока базы транзистора VT1 перетекает на базу транзистора VT2.

Сумма токов эмиттера $I_{\varepsilon 1}$ и коллектора I_{K1} транзистора VT1 на участке II при ещё закрытом

транзисторе VT4 будет изменяться по линии изменения токов $i_{\varepsilon 11}$ и $i_{\varepsilon 12}$, как показано на рис. 2 б) пунктирной линией. Причём, ток коллектора I_{K1} транзистора VT1 является током базы I_{B2} транзистора VT2. Уравнение изменения тока эмиттера транзистора VT1 на линейном участке I будет иметь вид

$$\frac{I_{\varepsilon 1} - i_{\varepsilon 11}}{i_{\varepsilon 12} - i_{\varepsilon 11}} = \frac{U_R - U_{R1}}{U_{R2} - U_{R1}}, \quad (3)$$

$$I_{\varepsilon 1} = a \cdot U_R + b, \quad (4)$$

где $a = \frac{i_{\varepsilon 12} - i_{\varepsilon 11}}{U_{R2} - U_{R1}}$; $b = i_{\varepsilon 11} - U_{R1} \cdot a$.

Зададим переменным резистором напряжение U_{R3} в цепи эмиттера транзистора VT1, как показано на рис. 2 б). Опустим штриховую линию вниз до пересечения с кривой входного тока и расчётной линией изменения тока (3). Пересечение с входным током обозначим как ток эмиттера измеренный $I_{\varepsilon 1 \text{изм}}$.

Заменяем в выражении (4) U_R на U_{R3} . Получим ток эмиттера $I_{\varepsilon 1}$ и обозначим его $I_{\varepsilon \text{расч}}$ транзистора VT1. Ток эмиттера $I_{\varepsilon \text{расч}}$ равен сумме токов $I_{\varepsilon 1 \text{изм}}$ и тока коллектора транзистора VT1 (он же ток базы I_{B2} транзистора VT2). Соответственно, ток базы I_{B2} транзистора VT2 равен разности тока эмиттера расчётного $I_{\varepsilon \text{расч}}$ и измеренного $I_{\varepsilon 1 \text{изм}}$. Ток в цепи эмиттера $I_{\varepsilon 2}$ транзистора VT2 определяется как разность общего тока потребления I_n логическим элементом и измеренного тока эмиттера $I_{\varepsilon 1 \text{изм}}$ транзистора VT1:

$$I_{\varepsilon 2} = I_n - I_{\varepsilon 1 \text{изм}}$$

Коэффициент усиления по току β транзистора VT2 равен:

$$\beta = \frac{I_{\varepsilon 2} - I_{B2}}{I_{B2}}.$$

Для реализации метода измерения внутренних параметров ИС предложена структурная схема автоматического измерителя (рис. 3).

Управление входными уровнями и регистрация измеренных значений с их обработкой осуществляется персональным компьютером совместно с контроллером измерительной установки. Структурная схема содержит исследуемую ИС, управляемый источник питания, управляемый преобразователь напряжение-сопротивление, измерительные приборы PA1, PA2, PA3, PV1, PV2, PV3 с цифровым выходом, устройство ввода-вывода, стандартный параллельный 16-разрядный интерфейс.

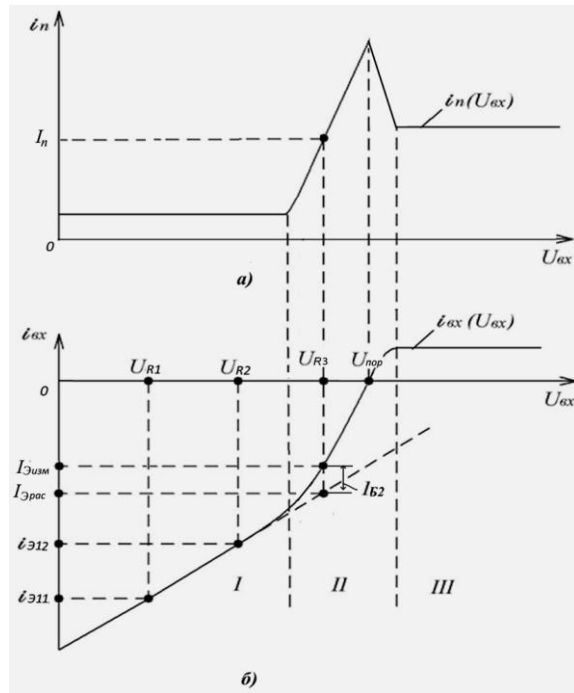


Рис. 2. Зависимости тока потребления i_n и входного тока $i_{вх}$ от входного напряжения $u_{вх}$

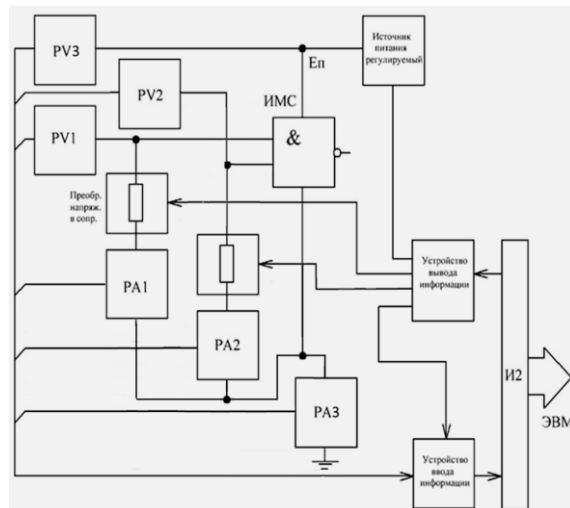


Рис. 3. Структурная схема автоматического измерителя параметров внутренних элементов ТТЛ ИС

Программное обеспечение результатов автоматизированного обеспечения включает в себя программу автоматизированного измерения и программу обработки данных, полученных в результате измерения.

Измеритель реализован в виде экспериментальной установки. Погрешность измерения статического коэффициента передачи по току β и сопротивления R_1 определялись на дискретной модели логического элемента ИС и

составляет, по нашим оценкам, не более 5% при измерении β и 2% при измерениях R_1 .

Измерения проводились на выборке ИС ТТЛ серии до и после воздействия проникающей радиации в виде облучения потоком низкоэнергетических электронов. При потоке электронов $\Phi = 4,5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ статистический коэффициент передачи по току уменьшился примерно на 30%, а сопротивление R_1 увеличилось, что согласуется с известными результатами [5].

Измеритель позволяет определить внутренние параметры ИС как средней степени интеграции, так и БИС без дополнительных тестовых структур.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горлов М. И., Сергеев В. А. Современные диагностические методы контроля качества и надёжности полупроводниковых изделий. Ульяновск: УлГТУ, 2020.

2. Сергеев В. А., Юдин В. В., Ламзин В. А. Зависимость температурного коэффициента напряжения логической единицы КМОП цифровых интегральных микросхем от тока нагрузки // Известия вузов. Электроника. 2012. №6. С. 87–89.

3. Бондаренко В. М., Ахметов Б. С. Логико-электрическое моделирование больших схем. Ташкент: Фан, 1989. С. 24–25.

4. Тилл У., Лаксон Дж. Интегральные схемы: материалы, приборы, изготовление / пер. с англ. М.: Мир, 1985. С. 190.

5. Чернышёв А. А. Основы надёжности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. М.: Радио и связь, 1988. С. 81, 84.

Информация об авторах

В. В. Юдин – кандидат технических наук, мастер производственного обучения ГБПОУ МО «Мытищинский колледж»;

В. А. Сергеев – доктор технических наук, профессор, директор УФИРЭ им. В. А. Котельникова РАН, заведующий базовой кафедрой «Радиотехника, опто- и наноэлектроника» УГТУ;

М. В. Трухин – аспирант базовой кафедры «Радиотехника, опто- и наноэлектроника» УлГТУ.

REFERENCES

1. Gorlov M. I., Sergeev V. A. *Sovremennye diagnosticheskie metody kontrolya kachestva i nadyozhnosti poluprovodnikovyyh izdeli* [Modern diagnostic methods of quality control and reliability

of semiconductor products]. Ulyanovsk, UISTU, 2020.

2. Sergeev V. A., Yudin V. V., Lamzin V. A. *Zavisimost' temperaturnogo koefficienta napryazheniya logicheskoy edinicy KМOP cifrovyyh integral'nyh mikroskhem ot toka nagruzki* [Dependence of the temperature coefficient of the voltage of the CMOS logic unit of digital integrated circuits on the load current]. *Izvestiya vuzov. Elektronika* [Izvestiya vuzov. Electronics]. 2012. No. 6. pp. 87–89.

3. Bondarenko V. M., Akhmetov B. S. *Logiko-elektricheskoe modelirovanie bol'shih skhem* [Logical-electrical modeling of large circuits]. Tashkent, Fan, 1989. pp. 24–25.

4. Till U., Lakson J. *Integral'nye skhemy: materialy, pribory, izgotovlenie. Per. s angl* [Integrated circuits: materials, devices, manufacturing. Trans. from English] Moscow, Mir, 1985. p. 190.

5. Chernyshev A. A. *Osnovy nadyozhnosti poluprovodnikovyyh priborov i integral'nyh mikroskhem* [Fundamentals of reliability of semiconductor devices and integrated circuits]. Moscow, *Radio i svyaz'* [Radio and Communications], 1988. pp. 81, 84.

Information about the authors

V. V. Yudin – Candidate of Technical Sciences, master of industrial training GBPOU MO «Mytishchi College»;

V. A. Sergeev – Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the V. A. Kotelnikov UFIRE RAS, Head of the Basic Department «"Radio Engineering, Opto- and Nanoelectronics» of USTU;

M. V. Trukhin – graduate student of the basic Department «Radio Engineering, Opto- and Nanoelectronics» of UISTU.

Статья поступила в редакцию 01.08.2023;

одобрена после рецензирования 28.08.2023;

принята к публикации 02.09.2023.

The article was submitted 01.08.2023;

approved after reviewing 28.08.2023;

accepted for publication 02.09.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 347.82

Минимизация вмешательства гражданских дронов и квадрокоптеров (БПЛА) в работу авиации через законодательные акты

Наталья Семёновна Бойко¹

Илдар Ростямович Альбинов²

Илья Владимирович Лучников³

Анатолий Викторович Лошаков⁴

¹Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова, Ульяновск, Россия.

^{2,3}Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева, Ульяновск, Россия.

⁴Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия.

¹*nboyko2005@mail.ru*

⁴*tolik-ul7385@yandex.ru*

Аннотация. Предпринята попытка рассмотреть использование современных общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров, а также возможность возникновения опасных факторов и рисков в области авиации, связанных с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров. В настоящее время поиск условий для устранения опасных факторов и рисков в области авиации, связанных с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров, особенно актуален, т. к. опасные факторы и риски в области авиации, связанные с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров, возникают всё чаще.

Ключевые слова: дроны, квадрокоптеры, гражданская авиация, модели, опасные факторы, риски, законодательство.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Minimizing interference of civilian drones and quadcopters (UAVS) in aviation through legislative acts

Natalia S. Boyko¹

Ilidar R. Albikov²

Ilya V. Luchnikov³

Anatoly V. Loshakov⁴

¹Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia.

^{2, 3}Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev, Ulyanovsk, Russia.

⁴Ulyanovsky State Technical University, Ulyanovsk, Russia

Abstract. The paper attempted to consider the use of modern publicly available civilian drones and quadcopters, and the potential for aviation hazards and risks associated with the operation of publicly available civilian drones and quadcopters. Currently, the search for conditions to eliminate aviation hazards and risks associated with the operation of publicly available civilian drones and quadcopters is especially relevant. Therefore, aviation hazards and risks associated with the operation of publicly available civilian drones and quadcopters are increasingly emerging.

Keywords: drones, quadcopters, civil aviation, models, dangerous factors, risks, legislation.

В ходе изучения вышеуказанной темы были обозначены следующие задачи:

1. Изучить доступный на данный момент для гражданских лиц парк дронов и квадрокоптеров, их лётно-технические характеристики.

2. Проанализировать известные на данный момент и доступные в открытом доступе случаи вмешательства дронов и квадрокоптеров в работу авиации.

3. Выявить потенциальные опасные факторы и риски в области авиации, связанные с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров.

4. Дать рекомендации по устранению опасных факторов и рисков в области авиации, связанных с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров.

БПЛА – беспилотный летательный аппарат, дрон. До начала XXI века применялся исключительно в военных целях. С недавнего времени беспилотники получили широкое применение как в быту, так и в бизнесе.

В мае 2019 г. Правительство РФ своим постановлением от 25.05.2019 №658 утвердило Правила учёта беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлётной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезённых в Российскую Федерацию или произведённых в Российской Федерации. Прежде чем разбираться с тонкостями регулирования, определим, что понимается под беспилотником и к каким именно объектам применяется Постановление №658 [9].

С технической точки зрения, беспилотный летательный аппарат – это летательный аппарат, который управляется без экипажа на борту. В разговорной речи также используется понятие «дрон» (от англ. «unmanned drone» – «беспилотный самолёт»). Квадрокоптер же – это определение, указывающее на конструкцию летательного аппарата – летательный аппарат, поднимаемый в воздух четырьмя винтами. Квадрокоптеры с экипажем на борту сейчас встречаются очень редко,

поэтому сейчас под квадрокоптером, как правило, понимают именно беспилотный четырёхвинтовой летательный аппарат. Легальная терминология, относящаяся к летательным аппаратам и авиатехнике, определена в Воздушном кодексе РФ, поскольку именно данным нормативным правовым актом регулируются вопросы использования воздушного пространства и летательных аппаратов. Основным термином, который используется в Воздушном кодексе РФ, это воздушное судно (ВС) [1].

Таким образом, разговорным терминам «беспилотник» и «дрон» соответствует легальный термин «беспилотное воздушное судно».

К беспилотным воздушным судам относятся в том числе и беспилотные квадрокоптеры. Законом установлена классификация воздушных судов по различным основаниям, а именно:

во-первых, воздушные суда подразделяются на гражданские, государственные и экспериментальные. Как следует из названий, государственные суда используются в целях осуществления функций государства, экспериментальные суда – для проведения опытно-конструкторских, экспериментальных, научно-исследовательских работ. Нас интересуют гражданские суда, которые используются в целях обеспечения потребностей граждан и экономики (ст. 21 Воздушного кодекса РФ);

во-вторых, различное регулирование применяется для воздушных судов в зависимости от их максимальной взлётной массы. Сам по себе термин «максимальная взлётная масса» в законе не определён. Упрощённо под максимальной взлётной массой применительно к гражданским беспилотникам можно понимать сумму массы самого летательного аппарата и максимальной массы груза, которую беспилотник может нести (хотя на самом деле на максимальную взлётную массу могут влиять и какие-либо внешние данные, например погодные условия). То есть максимальная взлётная масса далеко не всегда равна весу самого беспилотного летательного аппарата. В зависимости от максимальной взлётной массы

с точки зрения применяемого регулирования можно выделить три категории беспилотников:

- беспилотные летательные аппараты с максимальной взлётной массой до 250 граммов;
- беспилотные летательные аппараты с максимальной взлётной массой от 250 граммов до 30 килограммов;
- беспилотные летательные аппараты с максимальной взлётной массой свыше 30 килограммов.

Начиная с момента вступления в силу Постановления №658, то есть с 27 сентября 2019 г., беспилотные летательные аппараты с максимальной взлётной массой от 250 граммов до 30 килограммов подлежат учёту, т. е. должны быть зарегистрированы, а также при их использовании в пределах, превышающих пределы прямой видимости (около 150 м), обязательно наличие флайт-плана и разрешение органа ОВД [6, 7, 9].

Однако эти требования не относятся к БПЛА 1 группы массой до 250 граммов, но развитие не стоит на месте, и из обычных игрушек данная весовая категория может превратиться в серьёзную угрозу безопасности полётов, если не предпринять соответствующих мер.

Чтобы выяснить, представляют ли такие беспилотники потенциальную опасность для воздушных судов, находящихся в фазе полёта, была проведена аналогия с авиационными происшествиями, связанными с попаданием птиц в сопло реактивного двигателя [4]. Известно, что чаще всего авиационные происшествия, связанные с птицами, происходят на малой высоте при взлёте или посадке. До 30–35% столкновений российских судов происходит с чайками. При этом самой опасной частью для двигателя является именно скелет птицы. Он достаточно прочный, чтобы привести к отрыву лопаток от компрессора, вызвать пожар или даже взрыв двигателя. Морская чайка в среднем весит 1,8–2 кг, а масса её костей составляет приблизительно 8–18% от тела, то есть приблизительно 200–270 граммов. Последние модели беспилотников с весом 249 граммов имеют улучшенный прочный, но при этом достаточно лёгкий каркас, состоящий из композитных материалов, которые превосходят прочность костей птицы. При этом деятельность птиц вблизи аэродрома может контролироваться специальными средствами, например, акустическими или пиротехническими, в то время как на беспилотник это не окажет никакого влияния.

Обобщая всё вышесказанное, отметим, что даже беспилотники массой до 250 граммов потенциально представляют опасность для полётов в районе аэродрома и на малых высотах [2, 3].

Согласно проведённому исследованию, тенденция развития дронов до 250 граммов возрастает, а это означает, что будет увеличиваться их прочность, скорость, дальность полёта и т. д. Это в свою очередь не может не тревожить, так как данные БПЛА никак не контролируются и не регистрируются.

В ходе исследования были проанализированы различного вида дроны с разными лётно-техническими характеристиками (далее ЛТХ) и выведена формула потенциальной опасности этих дронов для авиации.

$$K = \frac{t_{\text{пол}} * h_{\text{max}} * V_{\text{max}} * l_{\text{действ}}}{m * G},$$

где $t_{\text{пол}}$ – максимальное время полёта (ч);

h_{max} – максимальная высота полёта (км);

V_{max} – максимальная скорость горизонтального полёта (м/с);

$l_{\text{действ}}$ – предельная дальность действия сигнала (км);

m – масса дрона (кг);

G – габариты дрона (м³).

Наибольший коэффициент риска имеют дроны и квадрокоптеры с массой от 150 граммов до 8 килограммов. Это связано со сложностью контроля ИВП (использование воздушного пространства) данными устройствами. Они малы по габаритам, незаметны на радаре, но несмотря на всё это, имеют высокую дальность полёта (от 5 км) и большое время автономной работы без подзарядки (от 10 минут). В частности, можно рассмотреть дрон DJI mini 2 с массой 249 граммов. Он является потенциально наиболее опасным для авиации из всего списка, так как по законам РФ не подлежит регистрации и может использоваться повсеместно гражданскими лицами. Он может подниматься на высоту до 4000 метров и поддерживать автономную работу до 31 минуты. Это делает данный дрон потенциально опасным для производства полётов не только в зонах взлёта и посадки ВС, но также на маршрутах местных воздушных линий. Низкая масса данного дрона может являться причиной его увлечения воздушным потоком в сопло двигателя ВС, что при определённых обстоятельствах может привести к катастрофическим последствиям [4].

Тяжёлые дроны представляют меньшую опасность, так как они контролируются и сертифицируются согласно действующему законодательству РФ. Их можно отследить в воздушном пространстве в отличие от дронов, весом меньше 250 граммов.

Рекомендации по уменьшению рисков для безопасности полётов:

➤ Для обеспечения безопасности полётов вблизи аэродромов следует вводить зоны ограничения и воспреещения полётов потенциально опасных для авиации дронов и квадрокоптеров.

➤ Установка специальных радиолокационных станций, отслеживающих полёты дронов вблизи аэродромов.

➤ Установка антенн – перехватчиков управления над дронами.

➤ Установка специальных глушителей дронов и квадрокоптеров.

➤ Необходимы полицейские дроны и их операторы, а также учреждение службы надзора за дронами [5, 8].

В качестве примера направления развития уровня безопасности в данной области в ходе выполнения научной работы было разработано и протестировано программное обеспечение SLAM, помогающее беспилотникам при помощи лазерной системы прорабатывать карту маршрута и самостоятельно обходить возможные препятствия. Данное программное обеспечение может быть установлено на беспилотник любого типа в независимости от сертифицированной массы. SLAM может помочь операторам беспилотников обходить как статические, так и динамические препятствия, например, воздушные суда.

Законодательное регулирование использования БПЛА – общепринятая мировая практика [5].

Следует отметить, что в России вектор использования БПЛА больше похож на китайский, чем на европейский или американский. Напомним, с 5 июля 2017 г. действуют положения Воздушного кодекса, согласно которым дроны с массой от 0,25 до 30 килограммов должны проходить обязательную регистрацию в Единой системе организации воздушного движения России.

По сути, под эти требования не попадают только воздушные змеи, а все дроны, начиная с игрушечных моделей воздушных судов, уже должны ставиться на учёт.

Если же владелец дрона намерен запустить своё устройство в воздух над каким-либо населённым пунктом, он должен получить разрешение от органов местного самоуправления. Что касается фото- и видеосъёмки, которую может осуществлять дрон, то такая съёмка классифицируется как авиационные работы и требует прохождения специальной сертификации владельцем дрона. Нарушение правил использования беспилотников, согласно действующему законодательству, может караться штрафом от 2 до 500 тыс. рублей, что несомненно очень мало [6].

Предполагается, что к 2035 году над территорией нашей страны будут одновременно летать примерно 100 тысяч беспилотных летательных аппаратов.

Предлагаемые рекомендации создадут условия для устранения опасных факторов и рисков в области авиации, связанных с эксплуатацией общедоступных гражданских дронов и квадрокоптеров.

Рынок гражданских дронов и квадрокоптеров постоянно пополняется новыми и более совершенными моделями, способными создать возможность возникновения опасных факторов и рисков в области авиации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 №60-ФЗ (ред. от 08.06.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (дата обращения: 16.04.2023).

2. Ковылов О. В. Противодействие применению беспилотных ВС в противоправных целях // Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами: сб. ст. и докл. по материалам ежегодн. науч.-практ. конф. Коломна, 2016. С. 130–134.

3. Крылов А. Д., Бакович М. Н. Беспилотные летательные аппараты: правовое регулирование. – Текст электронный // Межвузовский сборник научных трудов. Краснодар, 2019. С. 254–257. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42882703> (дата обращения: 21.06.2021). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

4. Кузьмин М. В., Кирсанов А. Р. Описание модели разрушения материала рабочих лопаток вентилятора // Научный Вестник ГосНИИГА. 2012. №4. С. 62–67.

5. Маслакова Е. А., Приходько Н. Ю. Уголовно-правовая регламентация неправомерного использования беспилотных летательных аппаратов

(беспилотных воздушных судов) как потенциальной угрозы транспортной безопасности в национальном и зарубежном законодательстве // Российский следователь. 2020. №6. С. 67–71.

6. Макаренко С. И. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Монография. СПб.: Научно-технические технологии, 2020. С. 4–45.

7. Макаренко С. И., Иванов М. С. Сетецентрическая война – принципы, технологии, примеры и перспективы. Монография. СПб.: Научно-технические технологии, 2018. С. 489–494.

8. Поникаров С.В., Поникаров В.А. Особенности правоохранительной деятельности тюремных подразделений специального назначения по административно-правовому противодействию беспилотным летательным аппаратам, осуществляющим полёт над территорией учреждений и органов уголовно-исполнительной системы // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия. 2020. С. 131–133.

9. Постановление Правительства РФ от 25 мая 2019 г. №658 «Об утверждении Правил учёта беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлётной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезённых в Российскую Федерацию или произведённых в Российской Федерации»: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72155560/> (дата обращения: 16.01.2023).

Информация об авторах

Н. С. Бойко – кандидат юридических наук, доктор исторических наук, профессор кафедры права Ульяновского государственного педагогического университета им И. Н. Ульянова;

И. Р. Альбинов – кандидат юридических наук, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева;

И. В. Лучников – курсант, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева;

А. В. Лошаков – кандидат исторических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и общенаучные дисциплины» Самолётостроительного факультета Ульяновского государственного технического университета.

REFERENCES

1. *Vozdushnyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 19.03.1997 №60-FZ (red. ot 08.06.2022) (s izm. i*

dop., vstup. v silu s 01.01.2021). [The Air Code of the Russian Federation No. 60-FZ of 19.03.1997 (as amended on 08.06.2022) (with amendments and additions, intro. effective from 01.01.2021)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (accessed: 16.04.2023).

2. Kovylov O. V. *Protivodejstvie primeneniyu bespilotnyh VS v protivopravnyh celyah* [Countering the use of unmanned aircraft for illegal purposes]. *Perspektivy razvitiya i primeneniya kompleksov s bespilotnymi letatel'nymi apparatami: sb. st. i dokl. po materialam ezhegodn. nauch.-prakt. konf.* [Prospects for the development and application of complexes with unmanned aerial vehicles: collection of articles and dokl. based on the materials of the annual. scientific-practical conf]. Kolomna, 2016. pp. 130–134.

3. Krylov A.D., Bakovich M. N. *Bespilotnye letatel'nye apparaty: pravovoe regulirovanie* [Unmanned aerial vehicles: legal regulation]. – Electronic text. *Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov*. [Intercollegiate collection of scientific papers]. Krasnodar, 2019. pp. 254–257. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42882703> (accessed: 21.06.2021). – Access mode: Scientific Electronic Library eLIBRARY.RU .

4. Kuzmin M. V., Kirsanov A. R. *Opisanie modeli razrusheniya materiala rabochih lopatok ventilyatora* [Description of the destruction model of the material of the fan blades]. *Nauchnyj Vestnik GosNIIGA* [Scientific Bulletin of GosNIIGA]. 2012. No. 4. pp. 62–67.

5. Maslakova E. A., Prikhodko N. Yu. *Ugolovno-pravovaya reglamentaciya nepravomernogo ispol'zovaniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov (bespilotnyh vozdushnyh sudov) kak potencial'noj угрозы transportnoj bezopasnosti v nacional'nom i zarubezhnom zakonodatel'stve* [Criminal legal regulation of illegal use of unmanned aerial vehicles (unmanned aircraft) as a potential threat to transport security in national and foreign legislation]. *Rossijskij sledovatel'* [Russian Investigator]. 2020. No. 6. pp. 67–71.

6. Makarenko S. I. *Analiz sredstv i sposobov protivodejstviya bespilotnym letatel'nym apparatam*. *Monografiya* [Analysis of means and means of countering unmanned aerial vehicles. Monograph]. St. Petersburg, *Naukoyomkie tekhnologii* [Science-intensive technologies], 2020. pp. 4–45.

7. Makarenko S. I., Ivanov M. S. *Setecentricheskaya vojna – principy, tekhnologii, primery i perspektivy*. Monografiya [Network warfare – principles, technologies, measures and prospects. Monograph]. St. Petersburg, *Naukoemkie tekhnologii* [Science-intensive Technologies], 2018. pp. 489–494.

8. Ponikarov S. V., Ponikarov V. A. *Osobennosti pravoohranitel'noj deyatel'nosti tyuremnyh podrazdelenij special'nogo naznacheniya po administrativno-pravovomu protivodejstviyu bespilotnym letatel'nyim apparatam, osushchestvlyayushchim polyot nad territoriej uchrezhdenij i organov ugovorno-ispolnitel'noj sistemy* [Peculiarities of law enforcement activity of special purpose prison units on administrative and legal counteraction to unmanned aerial vehicles flying over the territory of institutions and bodies of the penal enforcement system]. *Penitenciar'naya sistema i obshchestvo: opyt vzaimodejstviya* [Penitentiary system and society: experience of interaction]. 2020. pp. 131–133.

9. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 25 maya 2019 g. №658 «Ob utverzhdenii Pravil uchyota bespilotnyh grazhdanskih vozdushnyh sudov s maksimal'noj vzlyotnoj massoj ot 0,25 kilogramma do 30 kilogrammov, vvezyonnyh v Rossijskuyu Federaciju ili proizvedyonnyh v Rossijskoj Federacii*

[Decree of the Government of the Russian Federation No. 658 dated May 25, 2019 On Approval of

the Accounting Rules for Unmanned Civil Aircraft with a Maximum Take-Off Weight from 0.25 Kilograms to 30 Kilograms Imported into the Russian Federation or Manufactured in the Russian Federation]: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72155560/> (accessed: 16.01.2023).

Information about the authors

N. S. Boyko – Candidate of Law, Doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of Law of the Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov;

I. R. Albikov – Candidate of Law, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev;

I. V. Luchnikov – cadet, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Air Chief Marshal B. P. Bugaev;

A. V. Loshakov – Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies and General Scientific Disciplines of the Aircraft Building Faculty of Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 11.02.2023;

одобрена после рецензирования 20.03.2023;

принята к публикации 02.06.2023.

The article was submitted 11.02.2023;

approved after reviewing 20.03.2023;

accepted for publication 02.06.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 338.001.36

Финансово-экономическая безопасность региона как основа национальной безопасности государства

Сергей Дмитриевич Ожогин

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия.

Mr.Sergey.Ozhogin@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены теоретические аспекты финансово-экономической безопасности региона как одной из основ национальной безопасности государства. Проанализирована точка зрения исследователей-экономистов и предложенные ими инструменты для поддержания финансово-экономической безопасности региона в современных условиях. Актуальность статьи заключается в том, что существует проблема финансово-экономической безопасности любого региона, и если её вовремя не решать, она отрицательно скажется на всех сферах развития региона. Государство представляет совокупность субъектов, для оптимальной функциональности которых необходимо обеспечить высокие показатели финансово-экономической безопасности.

Ключевые слова: национальная безопасность, финансово-экономическая безопасность, государство, регион, финансы.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Financial and economic security of the region as the basis of the national security of the state

Sergey D. Ozhogin

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia.

Mr.Sergey.Ozhogin@yandex.ru

Abstract. The theoretical aspects of the financial and economic security of the region as one of the foundations of the national security of the state are considered. The point of view of researchers in the field of economic sciences and their proposed tools to support the financial and economic security of the region in modern conditions are analyzed. The relevance of the article lies in the fact that in modern economic realities there is a problem of financial and economic security of any region and if it is not solved in time, it will adversely affect all areas of the region's development: finance, labor. It is important not to forget that the state represents a set of different entities, for the optimal functionality of which it is necessary to provide an excellent indicator of financial and economic security.

Keywords: national security, financial and economic security, state, region, finance.

В настоящее время финансово-экономический кризис глубоко коснулся абсолютно каждого государства нашей планеты. В такое сложное время особо возникает проблема финансово-экономи-

ческой безопасности [6]. Особенно актуально это для Российской Федерации на фоне санкций западных стран. На рисунке 1 представлены угрозы национальной безопасности, в совокупности все эти факторы – угроза для развития любого региона нашей страны.



Рис. 1. Угрозы национальной безопасности государства

Известно, ситуация нестабильна не только в области политики, экономики и финансов, но и в идеологическом секторе. Три главных силы экономического противостояния в современных реалиях – это Россия, США и страны Европейского Союза. Чтобы противостоять санкциям со стороны Запада и Европы, Российскому государству необходимо построить финансово-экономическую деятельность таким образом, чтобы реализуемые меры были не просто «ответным ударом на санкции», но и механизмом работы внутри нашего государства и всех его субъектов. Важно не забывать, что финансово-экономическое положение каждого региона нашей страны и составляет в целом всё наше государство и его благополучие на международной арене.

Российская Федерация – богатое материальными и трудовыми ресурсами государство, поэтому может наращивать мощности в любых сферах деятельности. Но есть ресурс, который имеет определённые ограничения – это денежные средства. Дефицит финансирования ощутим во всех сферах экономики наших регионов, поэтому необходимо провести оценку требуемых ресурсов и исследовать возможные способы обеспечения каждого региона этими ресурсами.

При осуществлении анализа финансово-экономической безопасности страны используются различные параметры и методики расчёта макроэкономических позиций такой безопасности. Это показано в трудах многих учёных, в том числе рассмотрена проблема финансово-экономической безопасности государства [2].

Обратимся к научным трудам двух авторов – В. В. Бурцева и Э. В. Рогатенюка. Например, Бурцев В. В. рассматривает финансово-экономическую безопасность как важный механизм экономической безопасности государства

[1]. Он также отмечает, что в современных реалиях геофинансы и мировые финансы способны вывести финансово-экономическую безопасность государства совершенно на другой, более высокий уровень. Важно отметить, что исследование Бурцева В. В. необходимо рассматривать в отдельном взятом государстве [2]. Рогатенюк Э. В. в своих исследованиях рассматривает инструменты и финансовой, и экономической безопасности государства и отмечает, что национальная безопасность государства обеспечивает охрану интересов и целей этого государства, а финансово-экономическая безопасность обеспечивает охрану конкретно финансово-экономического сектора страны [5]. Таким образом, можно сделать вывод, что во главе финансово-экономической безопасности стоят финансы и бюджет государства, то есть, каким количеством денежных средств должно обладать государство, чтобы обеспечить финансовую стабильность экономики страны даже в условиях критической ситуации [8].

Следует отметить, что в рамках финансово-экономической безопасности также выделяются национальные приоритеты страны, благодаря которым обеспечивается рост экономики. Этот сложный финансово-экономический механизм преследует цель – обеспечение национальной безопасности государства и каждого его региона. Например, С. В. Климчук в работе «Финансовая безопасность социально-экономических систем» отмечает: «целевая установка финансовой безопасности социально-экономической системы актуализирует проблему стабильного, устойчивого, динамичного поведения экономической системы в условиях рынка. Решение данной проблемы даст возможность избежать дисбаланса развития и функционирования социально-экономической системы при решении основного противоречия –

наличия и использования имеющихся финансово-экономических ресурсов, а также позволит определить и отождествить финансовые составляющие социально-экономической системы, которые и станут критериями «финансово-экономической безопасности» [4].

Исполнительные органы государственной власти и федеральные органы не реализуют достаточно мер для обеспечения финансово-экономической безопасности региона. Хотя сейчас на это обращают особое внимание и разрабатывают различные финансово-экономические стратегии развития субъектов РФ. Какой можно сделать из этого вывод? Важно найти общий интерес для обеих сторон. Этому поспособствует объединение полномочий и усилий государственных и частных компаний страны. Так образуется государственно-частное партнёрство, которое поможет значительно эффективнее следить как за финансовым положением региона, так и за экономическим, действовать необходимо в рамках интересов конкретного региона.

Созданное государственно-частное партнёрство выгодно обеим сторонам. Например, национальная компания получает финансовую поддержку со стороны государства, тем самым поднимается её статус на государственном уровне, а государство, в свою очередь, получает необходимые ресурсы от компании для реализации своих инвестиционных проектов. Следовательно, такое партнёрство взаимовыгодно, положительно скажется на экономических показателях страны и укрепит национальную безопасность государства и всех его регионов со стороны финансово-экономического сектора [7].

Таким образом, инновационные проекты, которые будут реализованы в приоритетных отраслях экономики каждого из регионов РФ, благодаря финансовой помощи со стороны государства, смогут сгладить экономический дисбаланс региона и увеличить эффективность деятельности всего финансово-экономического механизма государства. Отсюда следует, что самой главной целью механизма финансов и экономики региона выступают два аспекта:

1. Развитие социально-экономического сектора региона.

2. Устойчивость финансового сектора региона.

Необходимо создание резервов денежных средств, контроль за государственным долгом, а также поддержка инноваций и инвестиций в ре-

гионе для повышения финансово-экономической безопасности региона.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бурцев В. В. Оптимизация формальных процедур сбыта в коммерческой организации // Экономический анализ. 2007. №6(87). С. 1–10.

2. Дугаржапова Д. Б. Инвестиции в основной капитал и источники их финансирования // Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. 2020. №17. 20 с.

3. Зубаревич Н. В. Мониторинг кризиса и посткризисного развития регионов России. М.: НИСП. 2018 [Электронный ресурс]. URL: http://www.socpol.ru/atlas/overviews/social_sphere/kris.shtml#no36 (дата обращения: 10.02.2023).

4. Климчук С. В. Финансовая безопасность социально-экономических систем // Экономика и бизнес. 2020. №4. С. 117–124.

5. Рогатенюк Э. В. Индикативный анализ долговой безопасности Российской Федерации // Экономика и управление. 2018. Т. 4(70), №2. С. 123–134.

6. Рогова Т. Н. Определение факторов и условий финансово-экономической безопасности // Кант. 2020. №4(37). С. 195–202.

7. Синельников-Мурылев С. Г., Мамедов А. И. Региональные бюджеты – 2019: Три способа решения проблемы дефицита // Форбс. 2019. 12 ноября.

8. Табах А. В., Андреева Д. А. Долговые стратегии российских регионов // Вопросы экономики. 2015. № 10. С. 78–93.

9. Чернявский А. Г. Проблемы сбалансированности региональных бюджетов // Финансы. 2021. №8. С. 15–21.

Информация об авторе

С. Д. Ожогин – аспирант первого года обучения УлГТУ, кафедра «Экономика, налогообложение и бухгалтерский учёт».

REFERENCES

1. Burtsev V. V. *Optimizaciya formal'nyh procedur sbyta v kommercheskoj organizacii* [Optimization of formal sales procedures in a commercial organization]. *Ekonomicheskij analiz* [Economic analysis]. 2007. No. 6(87). pp. 1–10.

2. Dugarzhapova D. B. *Investicii v osnovnoj kapital i istochniki ih finansirovaniya* // [Investments in fixed assets and sources of their financing].

Byulleten' o tekushchih tendentsiyah rossijskoj ekonomiki [Bulletin on current trends in the Russian economy]. 2020. No. 17. 20 p.

1. Zubarevich N. V. *Monitoring krizisa i postkrizisnogo razvitiya regionov Rossii* [Monitoring of the crisis and post-crisis development of the regions of Russia]. Moscow, NISP. 2018 [Electronic resource]. URL: http://www.socpol.ru/atlas/overviews/social_sphere/kris.shtml#no36 (accessed: 10.02.2023).

2. Klimchuk S. V. *Finansovaya bezopasnost' social'no-ekonomicheskikh sistem* [Financial security of socio-economic systems]. *Ekonomika i biznes* [Economics and business]. 2020. No. 4, pp. 117–124.

3. Rogatenyuk E. V. *Indikativnyj analiz dolgovoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii* [Indicative analysis of the debt security of the Russian Federation]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and management]. 2018. Vol. 4(70). No. 2. pp. 123–134.

4. Rogova T. N. *Opreделение faktorov i uslovij finansovo-ekonomicheskoy bezopasnosti* [Definition of factors and conditions of financial and economic security]. *Kant*. 2020. №4(37). pp.195–202.

7. Sinelnikov-Murylev S.G., Mammadov A.I. *Regional'nye byudzhety – 2019: Tri sposoba resheniya problemy deficita* [Regional budgets – 2019: Three ways to solve the deficit problem]. *Forbes*. 2019. November 12.

8. Tabakh A. V., Andreeva D. A. *Dolgovyie strategii rossijskikh regionov* [Debt strategies of Russian regions]. *Voprosy ekonomiki* [Questions of economics]. 2015. No. 10. pp. 78–93.

9. Chernyavsky A. G. *Problemy sbalansirovannosti regional'nyh byudzhetov* [Problems of balancing regional budgets]. *Finansy* [Finance]. 2021, No. 8. pp. 15–21.

Information about the author

S. D. Ozhogin – a graduate student of the first year of UISTU, Department of «Economics, taxation and accounting».

Статья поступила в редакцию 29.05.2023;
одобрена после рецензирования 02.06.2023;
принята к публикации 10.06.2023.
The article was submitted 29.05.2023;
approved after reviewing 02.06.2023;
accepted for publication 10.06.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Научная статья
УДК 338.001.36

Оценка инвестиционной деятельности в строительстве

Андрей Олегович Куликов

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия.

kulikov8588@gmail.com

Аннотация. Посвящена рассмотрению оценки инвестиционной деятельности в строительстве. Проанализированы виды методов оценки эффективности инвестиций, приведены показатели и формулы вычисления оценки эффективности, рассмотрены и проанализированы активные и пассивные инвестиции, обоснована авторская трактовка на базе проведённого исследования.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционная деятельность, строительство, экономический результат, социальный результат, сектор экономики.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Scientific article

Assessment of investment activity in construction

Andrey O. Kulikov

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia.

kulikov8588@gmail.com

Abstract. It is devoted to the evaluation of investment activity in construction. The types of methods for evaluating the effectiveness of investments are analyzed, indicators and formulas for calculating the effectiveness evaluation are given, active and passive investments are considered and analyzed, the author's interpretation is justified on the basis of the conducted research.

Keywords: investment, investment activity, construction, economic result, social result, economic sector.

Российская Федерация – страна с достаточно мощной экономической системой, каждый механизм в этой системе играет свою немаловажную роль. Так, например, чтобы экономика страны развивалась и вышла на новый экономический уровень, необходимо реализовать процесс повышения инвестиционной активности, роста объёмов капитальных вложений в строительство, технического перевооружения и реконструкции имеющихся основных фондов. Эти экономические механизмы способствуют развитию производственного потенциала строительной отрасли и её материально-технической базы. Ещё очень важным условием является рост эффективности инвестиционных проектов в строительстве. Именно он предполагает более рациональное

использование вложенных ресурсов, направленных на получение наибольших экономических и социальных результатов. Оценка инвестиционных проектов производится на основе «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов». С помощью данных рекомендаций производится оценка эффективности участия в инвестиционном проекте, а также общая эффективность самого инвестиционного проекта [1].

Целью определения эффективности проекта является поиск источников финансирования и оценка экономической привлекательности для предварительных участников в этом проекте. Важно отметить, что в общую эффективность включается общественная социально-экономическая и коммерческая эффективность. Это ещё раз подчёркивает

огромную значимость инвестиционной деятельности в экономической системе государства.

Коммерческая эффективность – комплекс показателей, которые отражают соотношение инвестиционных расходов с доходами, полученными в результате вложения денежных средств. Эти показатели позволяют проанализировать и сделать определённые выводы, например, как соотносятся преимущества одних инвестиций перед другими. Комплекс показателей эффективности классифицируют по следующим признакам:

1) в зависимости от вида обобщающего показателя, оценивающего экономическую эффективность:

– **абсолютные показатели.** Рассчитываются как разность между доходами, получаемыми в результате реализации проекта, и затратами на его осуществление;

– **относительные показатели.** Рассчитываются как отношение доходов, получаемых в результате реализации проекта, и затратами на его осуществление;

– **временные показатели.** Они определяют период окупаемости инвестиций;

2) в зависимости от метода сопоставления одновременных доходов, получаемых в результате реализации проекта, и затратами на его осуществление:

– **статические.** Ими выступают денежные потоки, появляющиеся в различные периоды времени, могут оцениваться как равноценные;

– **динамические.** Это тоже денежные потоки, которые возникают в результате реализации проекта, приводятся к настоящему моменту времени с помощью дисконтирования. Тем самым обеспечивается сопоставимость одновременных потоков денежных средства. Схематично методы оценки эффективности инвестиционных проектов можно представить на рисунке 1.

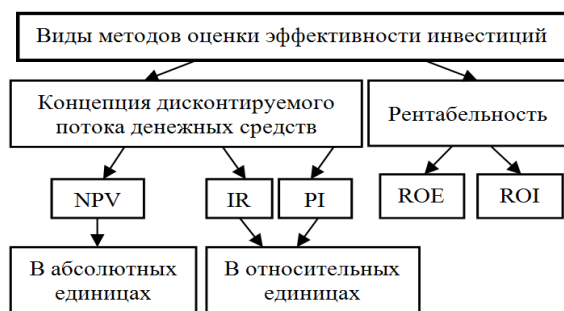


Рис. 1. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов [2]

Статические методы по-другому называются методами, которые основаны на учётных оценках. В свою очередь, динамические методы — методы, которые основаны на дисконтированных оценках.

Опираясь на мировую и отечественную практику, принятие инвестиционных решений осуществляется по следующим классическим критериям эффективности:

1) чистый дисконтированный доход:

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} - I_0, \quad (1)$$

где C_t – денежный поток от реализации инвестиций в момент времени t ;

t – период расчёта (год, квартал, месяц);

i – ставка дисконта;

I_0 – величина первоначальных инвестиций.

Данный критерий используется при оценке проектов с фиксированным сроком начала и завершения, прост для расчёта, учитывает масштаб проекта. В методических рекомендациях по оценке инвестиционных проектов этот критерий является предпочтительным. Однако в связи с проблемой выбора ставки дисконтирования может быть недооценён риск проекта;

2) индекс рентабельности инвестиции:

$$PI = \sum_{i=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} \div I_0, \quad (2)$$

где C_t — денежный поток от реализации инвестиций в момент времени t ;

t — период расчёта (год, квартал, месяц);

i — ставка дисконта;

I_0 — величина первоначальных инвестиций.

Индекс рентабельности инвестиций показывает величину доходов, приходящихся на единицу затрат, отражает относительную привлекательность проекта, позволяет ранжировать проекты, однако не учитывает масштаб проекта;

3) внутренняя норма рентабельности — это ставка дисконта, при которой NPV проекта равно нулю.

$$IRR = I, \text{ при котором } NPV = f(i) = 0. \quad (3)$$

То есть IRR – это ожидаемая ставка доходности на вложенные средства. Многие инвесторы при расчётах предпочитают этот критерий, так как он, по их мнению, показывает разницу между прогнозным значением внутренней нормой рентабельности и ожидаемой доходностью. Эта разница является запасом прочности проекта.

Многие практики предпочитают критерию NPV критерий IRR. Недостатком этого критерия является сложность расчёта;

4) дисконтированный период окупаемости инвестиции показывает время, в течение которого происходит окупаемость проекта:

$$DPP = \min n \rightarrow \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} > IC, \quad (4)$$

где CF – сумма дисконтированных поступлений;

t – период расчёта (год, квартал, месяц);

i – ставка дисконта;

IC – инвестиционные затраты.

Этот показатель позволяет определить момент времени, когда сумма дисконтированных поступлений превысит инвестиционные затраты. Но минус этого показателя – данный критерий не учитывает те доходы, которые будут получены после срока окупаемости. По этому показателю не учитываются проекты, которые рассчитаны на длительный период окупаемости. Фиксироваться будут только те, которые обеспечивают быстрый возврат денежных средств даже в том случае, если они принесут мало прибыли и будут краткосрочными [3].

Итак, распространённые методы определения эффективности инвестиционных проектов имеют множество недостатков. Если эти методы использовать в строительстве, то здесь необходимо проанализировать особенности строительного производства, где на первом месте стоит фактор времени.

Развитие реального сектора экономики Российской Федерации находится под большим влиянием инвестиционно-строительного комплекса нашей страны. Экономический кризис, который был несколькими годами ранее, выявил практически полное отсутствие внутреннего потенциала девелоперских организаций. Это отсутствие связано с неудовлетворительной организацией самих процессов инвестиционного планирования, прогнозирования и анализа, а они, в свою очередь, формируют систему инвестиционного проектирования на различных уровнях управления в процессе реализации портфеля инвестиционно-строительных проектов, что, собственно, и привело практически к полному упадку строительного комплекса [2].

Постепенное восстановление национальной экономики РФ после кризисного периода оказывает значительное влияние на состояние российской строительной отрасли, которая характеризуется увеличением числа строительных компаний

на фоне вполне устойчивого роста количества реализуемых инвестиционных проектов в строительстве, а также объёма подрядных работ, что вполне отвечает поставленным задачам для увеличения объёмов коммерческого, жилищного и промышленного строительства. Чтобы субъекты инвестиционно-строительного комплекса активно развивались в посткризисный период, в настоящее время необходима разработка и внедрение абсолютно новых подходов к проектированию систем управления инвестиционными проектами в строительных организациях с применением усовершенствованных методов анализа и прогнозирования рисков развития.

Потребность в реформировании механизмов инвестиционно-строительного проектирования исходит из задач хозяйственного развития компаний строительного комплекса в абсолютно новых экономических условиях и направлена на создание конкурентоспособных и привлекательных в инвестиционном плане структур. Поэтому следует отметить, что девелоперские компании, осуществляющие свою деятельность согласно чётким принципам регламента инвестиционного проектирования, получают возможность не только полностью обеспечить успешную реализацию своих инвестиционных проектов в строительстве, но и приобрести устойчивые продолжительные инвестиционные связи и снизить стоимость привлечённого капитала.

Таким образом, осуществляя оценку эффективности любого инвестиционного проекта в сфере строительства, используют такие показатели, как «затраты», «стоимость реализации объекта строительства» и «время». При этом от скорости реализации самого строительного проекта зависит и величина затрат, и стоимость строительного объекта [5].

Основной целью при разработке и осуществлении строительного проекта является высокое качество сооружаемого объекта, минимальные затраты ресурсов и короткие сроки возведения. Отправная точка процесса организации строительства – развёртывание работ на площадке. От уровня организации зависят сроки возведения и введения строительного объекта в эксплуатацию. Помимо организационной составляющей на скорость возведения здания оказывает влияние научно-технический прогресс, совершенствование организации и технологии строительства, повышение производительности труда. Поэтому предлагается использовать организационно-экономический подход, который способен учесть особенности строительного производства.

Организационно-экономический подход помогает соотнести уровень затрат и скорость реализации инвестиционного проекта. Основой данного подхода является деление ресурсов на активные, определяющие время строительства, и пассивные, зависящие от времени работы активных ресурсов. Активные инвестиции – это самостоятельное осуществление абсолютно всех операций в ходе инвестирования, а также самостоятельный выбор инструментов, которые применяются для инвестирования.

То есть активное инвестирование – это способ вложения капитала, где инвестор играет важную роль. Он действует исключительно на свой страх и риск и принимает решения инвестиционного характера, за которые несёт полную ответственность. При этом пассивный доход в данном случае зарабатывает исключительно инвестор. Примерами активных инвестиций являются инвестиции в золото, недвижимость, бизнес, которые осуществляются самостоятельно.

Пассивные инвестиции – это предоставление собственного капитала в управление третьему лицу, либо компании. Другими словами, это такой вид инвестирования, где инвестор лишь предоставляет собственный капитал, выполняя при этом пассивную роль, а управлением занимается уже кто-то другой. Взаимоотношения инвестора и управляющего капиталом строятся согласно заключённому договору, где описывается уровень ответственности каждой из сторон, а также другие финансовые моменты. Пассивный доход инвестору обеспечивается управляющим его капиталом, за что тот получает определённое вознаграждение. Примерами пассивных инвестиций выступают инвестиции в ПИФы, инвестиции в РАММ-счета, передача капитала в доверительное управление. Данные способы инвестирования тесно переплетаются друг с другом. Уменьшая или увеличивая время использования активных и пассивных ресурсов, можно изменять связанные с ними затраты и продолжительность строительного процесса [4].

Таким образом, оценка инвестиционной деятельности в строительстве играет важную роль в социально-экономическом механизме государства и оказывает огромное влияние на его дальнейшее развитие.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999. N BK 477).

2. Шульгин Е. В. Определение эффективности инвестиционных проектов в строительстве // Молодой учёный. 2018. №28 (214). С. 40–45.

3. Теплова Т. В. Инвестиции. Москва: Юрайт, 2021. 724 с.

4. Кондрашова А. Р. Достоинства и недостатки методов экономической оценки инвестиций // Экономика. 2014. №7. С. 351–354.

5. Киреев Р. О. Рентабельность инвестиций в строительстве // Эксперт. 2015. №4. С. 38–43.

Информация об авторе

А. О. Куликов – аспирант, кафедра «Экономика, налогообложение, бухгалтерский учёт», Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. *Metodicheskie rekomendacii po ocenke effektivnosti investicionnyh projektov (utv. Minekonomiki RF, Minfinom RF, Gosstroem RF* [Methodological recommendations for evaluating the effectiveness of investment projects (approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, Gosstroy of the Russian Federation) 21.06.1999 N VK 477).

2. Shulgin E. V. *Opreделение effektivnosti investicionnyh projektov v stroitel'stve* [Determining the effectiveness of investment projects in construction]./ *Molodoj uchenyj* [Young Scientist]. 2018. No. 28 (214). pp. 40–45.

3. Teplova T. V. *Investicii* [Investments]. Moscow, Yurayt, 2021. 724 p.

4. Kondrashova A. R. *Dostoinstva i nedostatki metodov ekonomicheskoy ochenki investicij* [Advantages and disadvantages of methods of economic evaluation of investments]. *Ekonomika* [Economy]. 2014. No. 7. pp. 351–354.

5. Kireev R. O. *Rentabel'nost' investicij v stroitel'stve. Ekspert.* [Return on investment in construction]. *Expert.* 2015. No. 4. pp. 38–43.

Information about the author

A. O. Kulikov – graduate student, Department of «Economics, taxation and accounting», Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 06.06.2023;
одобрена после рецензирования 13.06.2023;
принята к публикации 17.06.2023.
The article was submitted 06.06.2023;
approved after reviewing 13.06.2023;
accepted for publication 17.06.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Обзорная статья
УДК 336.71

История становления и развития банковского законодательства

Ирина Александровна Филиппова¹

Мария Сергеевна Веснина²

Виктория Олеговна Мызникова³

^{1, 2, 3}Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

¹*fia282@mail.ru*

²*msv_vesnina@mail.ru*

³*viktamyznikova@mail.ru*

Аннотация. Рассматривается история становления и развития банковского законодательства. В работе определена значимость банковского права в различные временные промежутки. Рассмотрены особенности банковского права и его становления.

Ключевые слова: право, банковское законодательство, закон, нормы, правила, банковские отношения, законодательный акт.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT
Review article

The history of the formation and development of banking legislation

Irina A. Filippova¹

Maria S. Vesnina²

Victoria O. Myznikova³

^{1, 2, 3} Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

¹*fia282@mail.ru*

²*msv_vesnina@mail.ru*

³*viktamyznikova@mail.ru*

Abstract. The history of the formation and development of banking legislation is considered. The paper defines the importance of banking law in distinguishing time intervals. The features of banking law and its formation are considered.

Keywords: law, banking legislation, right, norms, rules, banking relations, legislative act.

Процесс становления и развития банковского законодательства напрямую зависит от степени развития банковских отношений, который в каждом государстве индивидуален и своеобразен в силу особенностей экономических и политичес-

ких условий, существовавших в определённые периоды внутри конкретного государства и между странами.

История банковского законодательства начинается с VII века до нашей эры с появления первых банков в Древнем Риме и Греции, где были разработаны первые правила и основные принципы банковской деятельности. В те време-

на банковские дела регулировались обычным правом и местными законами [3, с.9].

Одним из наиболее важных провозглашённых законов был закон Солона, который устанавливал ограничения на процентные ставки, предоставляемые банками. По этому закону максимальный размер процентной ставки не должен превышать 12,5% годовых. Это означало, что банки не могли выставлять завышенные проценты на займы, что обеспечивало финансовую устойчивость в Греции.

Кроме того, существовали законы, которые регулировали ответственность банковских работников за неправомерные действия и мошенничество. Под угрозой наложения штрафов и лишения свободы работники банка должны были следить за аккуратностью и точностью проводимых операций.

Законы и нормы, регулирующие банковские отношения, постоянно развивались в различных странах и культурах.

В Средневековой Европе функции банка выполняли обменники, которые были лицензированы королевскими властями и регулировали свою деятельность в соответствии со специальными законами. К примеру, закон 1270 года обязывал банкиров вносить торговому консулу денежный залог, который постепенно возрастал. Законы 1374 года вводили запреты для банкиров на торговлю определёнными товарами, а законы 1403 года определяли суммы торговых сделок.

Стоит отметить, что на данном этапе активно развивались торговые отношения между представителями средневековых государств, а банковские законы играли важную роль, поскольку в обороте было множество различных монет, которые требовалось менять для торговли. Однако отсутствие государственного регулирования заставляло банки столкнуться с такими проблемами, как недостаток ликвидности и ненадёжность.

В XVIII веке банки начали расширять свою деятельность, предоставляя различные финансовые услуги, в том числе платежи и кредитование. Банковские законы данного периода являются одними из самых значимых регулятивных норм в истории банковского дела.

Первый законодательный акт, связанный с банковским делом, появился на свет в США в 1791 году [3, с. 14]. Он создавал первый национальный банк и устанавливал ряд требований для

получения лицензии на проведение банковских операций. Закон был отменен в 1811 году.

В 1816 году был принят второй банковский закон, который вновь создавал национальный банк, но уже с более жёсткими и сложными требованиями по легализации банков. Однако закон продержался до 1836 года.

В 1863 году был создан новый Банк США, который стал основой для современной банковской системы. Были установлены федеральные законы и требования, налагаемые на банки. Это и стало базой для последующих регуляторных актов, включая Акт об ограничении кредитования 1864 года, Королевский комиссариат 1865 года и Акт об ограничении депозитов 1866 года. В конце XIX века банковский сектор стал одним из ключевых элементов экономики и стал предметом регулирования со стороны государства.

С 1913 года в США создаётся Федеральная резервная система (ФРС) и законодательство, которое регулирует деятельность банковской системы страны. ФРС регулирует коммерческие банки через ряд законов, таких как Закон об обязательных резервах, Закон о защите потребителей финансовых услуг и Закон о контроле за валютой и иностранными операциями. Эти законы помогают защитить права и интересы потребителей, предоставляющих им доступ к финансовым услугам, а также контролируют денежное обращение и банковскую деятельность в целом.

Развитие банковского законодательства в России началось в конце XIX века с создания первых кредитных учреждений. В 1860 году был принят Закон о коммерческих банках, который регулировал организацию, функционирование и ликвидацию банков [1, с.23].

В 1917 году после Октябрьской революции был принят Закон о народном хозяйстве, который национализировал все крупные банки и создал Государственный банк РСФСР, в последующем он будет преобразован в Народный банк РСФСР, с которым по декрету СНК от 10 апреля 1919 г. были объединены сберегательные кассы. В 1922 г. после целого ряда преобразований был создан Государственный банк СССР, после чего, начиная с 20-х годов, было образовано большое количество кредитных учреждений, в том числе акционерных банков, которые также осуществляли операции по банковским счетам. Исходя из этого и складывалась двухуровневая банковская система.

В период с 1991 по 1995 годы был принят ряд важных законов, регулирующих банковскую систему. Так, например, 1990 году был создан Банк России и принят Закон о банках и банковской деятельности, а 1995 году был принят Закон о вкладах физических лиц в банках, который обеспечивал защиту депозитов частных лиц в случае банкротства банков.

В 2002 году был принят новый Банковский кодекс России, который определил основные принципы деятельности банков, их регистрацию и лицензирование, порядок проведения банковских операций и другие важные аспекты [1, с. 101].

За последующие годы были внесены изменения и дополнения в банковское законодательство с учётом изменений в отрасли и мировой практики. Так, в 2013 году был принят Федеральный закон «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)», который определяет полномочия и функции Банка России, в том числе его важную роль в стабилизации российской экономики.

Со временем банковское законодательство было усовершенствовано и дополнено. Всё большую роль начали играть международные организации, такие как Международный валютный фонд, Международный банк восстановления и развития и др. Они разрабатывали международные стандарты регулирования банковской деятельности.

В последние десятилетия вопросы, связанные с банковским законодательством, стали одними из наиболее обсуждаемых в экономических кругах. Это обусловлено рядом факторов, среди которых:

1. Кризисы в мировой экономике;
2. Усиление международной торговли;
3. Развитие новых форм банковской деятельности [2, с. 206].

Сегодня банковское законодательство является сложным и многоуровневым, включающим в себя национальное и международное законодательство. Сфера банковской деятельности постоянно развивается, и законодательство призвано регулировать деловые отношения между банками, предоставлять правовую защиту клиентам, а также обеспечить стабильность и безопасность банковской системы в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

2. Думная Н. Н. Макроэкономика. Теория и российская практика: учебник / под ред. А. Г. Грязнова. Москва: КноРус, 2019. 675 с.

3. Кузина Т.С. Значение банковской системы в экономике России // Аллея науки. 2019. Т. 1, №6 (33). С. 204–209.

4. Эриашвили Н. Д. Банковское право. Москва: Юнити-Дана, Закон и право, 2017. 544 с.

Информация об авторах

И. А. Филиппова – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория», Ульяновский государственный технический университет;

М. С. Веснина – студент, Ульяновский государственный технический университет;

В. О. Мызникова – студент, Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. Dumnaya N. N. *Макроэкономика. Teoriya i rossijskaya praktika: uchebnik* [Macroeconomics. Theory and Russian practice: textbook]. *Pod red. [edited by] A. D. Zernov. Moscow, KnoRus, 2019. 675 p.*

2. Kuzina T. S. *Znachenie bankovskoj sistemy v ekonomike Rossii* [The icon of the banking system in the economy of Russia]. *Alleya nauki* [Alley of Science]. 2019. Vol. 1, No. 6 (33). pp. 204–209.

3. Eriashvili N. D. *Bankovskoe pravo* [Banking law]. Moscow, Unity-Dana, *Zakon i pravo* [Law and right], 2017. 544 p.

Information about the authors

I. A. Filippova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Ulyanovsk State Technical University;

M. S. Vesnina – student, Ulyanovsk State Technical University;

V. O. Myznikova – student, Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 15.05.2023;

одобрена после рецензирования 28.05.2023;

принята к публикации 08.06.2023.

The article was submitted 15.05.2023;

approved after reviewing 28.05.2023;

accepted for publication 08.06.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 351.814.2+656.7.08

Индекс дистанции власти на примере катастрофы корейского Боинга 747-300 на острове Гуам 5 августа 1997 года

Евгений Николаевич Коврижных¹

Александр Николаевич Мирошин²

Константин Робертович Захаров³

Майя Владиславовна Тамьярова⁴

^{1, 2, 3}Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева, Ульяновск, Россия

⁴Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

⁴*stprepod@mail.ru*

Аннотация. Рассмотрения ряд культурных особенностей, оказывающих прямое влияние на эффективное взаимодействие экипажей и безопасный исход полёта. Актуальность данной темы подтверждается тем, что в текущее время всё большую популярность в мировой практике приобретает технология составления экипажей из пилотов различных государств, а вопрос эффективной работы экипажа во время полёта является одним из ключевых.

Ключевые слова: власть, безопасность полётов, фактор, экипаж, лётный состав, авиапроисшествия, авария, командир воздушного судна.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Power distance index on the example of the korean Boeing 747-300 crash on the island of Guam on august 5, 1997

Evgeny N. Kovrizhnykh¹

Alexander N. Miroshin²

Konstantin R. Zakharov³

Maya V. Tamyarova⁴

^{1, 2, 3}Ulyanovsk Institute of Civil aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev, Ulyanovsk, Russia

⁴Ulyanovsky State Technical University, Ulyanovsk, Russia

⁴*stprepod@mail.ru*

Abstract. There are a number of cultural features that have a direct impact on the effective interaction of the crews and the safe outcome of the flight. The relevance of this topic is confirmed by the fact that at present, the technology of compiling crews from pilots of various states is gaining more and more popularity in world practice, and the issue of the effective operation of the crew during the flight is one of the key.

Keywords: power, flight safety, factor, crew, flight personnel, accident, aircraft commander.

История авиационных инцидентов и катастроф насчитывает не один пример, где нерешительность члена экипажа, имеющего меньший опыт, или боязнь показаться некультурным (или непонятым) послужила способствующим фактором для формирования катастрофической ситуации. Стоит так же учитывать, что иногда фактор большой эмоциональной дистанции между членами экипажа или диспетчером играл не способствующую, а главную или практически единственную роль в развитии необратимых последствий. Факторы наличия культурных и этнических аспектов, различий необходимо учитывать на всех этапах: от первоначальной подготовки авиационных специалистов и конструирования воздушного судна до подготовки к совершению конкретного полёта и его успешного выполнения. Учёт культурологических и этнических особенностей важно принимать во внимание не только при рассмотрении взаимодействия двух и более лиц авиационного персонала. В каждой отрасли авиации стоит критически оценивать даже самое незначительное, на первый взгляд, влияние данного фактора.

Наиболее наглядно влияние индекса дистанции власти на деятельность различных общественных и социальных институтов можно продемонстрировать на примере взаимосвязи данного показателя с уровнем безопасности полётов и деятельности авиационной отрасли страны в целом. Большое количество специалистов и экспертов по расследованию авиакатастроф, рассматривающих вопросы безопасности полётов при расшифровке бортовых самописцев, а также при обработке документации и исследовании повреждённых воздушных судов, установили чёткую взаимосвязь между показателями индекса дистанции власти и наличием ошибок в пилотировании, неточностей выдерживания параметров полёта, а также косвенных факторов, которые могли привести к развитию опасной ситуации в полёте [1].

Эффективность взаимодействия экипажа во время подготовки к полёту и во время его выполнения имеет жёсткую и неразрывную связь с особенностями той или иной культурной группы, которую характеризуют параметры культурных измерений Хофстиде. При этом следует учитывать, что доминантное воздействие на правильную и эффективную работу экипажа оказывает значение индекса дистанции власти. Говоря о

лётном составе, можно проследить тенденцию, что на первых этапах обучения или работы по статистике очень малая часть внимания отводится на изучение и понимание индивидуальных особенностей человека [2].

Проблема становится еще более актуальной, поскольку практически все авиакомпании сегодня используют практику случайного составления лётного и кабинного экипажа. В авиакомпаниях с большой численностью лётного состава пилоты могут летать несколько месяцев с различными членами экипажа, с которыми до этого не встречались совсем или летали крайне редко. В связи с небольшими знаниями особенностей конкретного человека остро встаёт вопрос о принятии во внимание множества факторов для достижения безопасной и эффективной работы с этим человеком. Более того, в некоторых отечественных авиакомпаниях имела место практика составления экипажа из членов-граждан других государств, в том числе и с диаметрально различным менталитетом, деталями характера и особенностями формирования личностей, за рубежом такая практика имеет повсеместное применение [3].

Стоит так же учитывать тот факт, что во время полёта пилот посредством ведения связи будет контактировать с большим количеством не только малознакомых ему людей, но и авиационных специалистов, не владеющих его родным языком и имеющих большое количество особенностей в введении радиообмена, управлении воздушным движением или воздушным судном (для пилотов, находящихся в одном воздушном пространстве). В результате чего за историю наблюдений был проведён ряд исследований, направленных именно на изучение влияния индекса дистанции власти на процесс выполнения полётов и на их безопасность в целом. Как правило, множество инцидентов и происшествий рассматривались в совокупности с другими характеристиками типологии личности. Влияние индекса дистанции власти проявляется в наличии косвенных факторов и явлений, которые при некотором стечении обстоятельств могут привести к роковому развитию обстоятельств и формированию катастрофической ситуации. Частой причиной является большая дистанция власти между командиром и вторым пилотом [4].

Ярким примером этого может послужить катастрофа корейского Боинга 747-300 на острове

Гуам 5 августа 1997 года. Причиной послужило стечение обстоятельств, как это типично случается в связи с развитием усложнённых условий полёта. Однако решающим фактором международная группа расследователей называет именно большую дистанцию власти между опытным командиром воздушного судна, вторым пилотом и бортинженером. Дело в том, что рассматривать эту катастрофу без детального внимания на особенности корейского менталитета нельзя. Командир воздушного судна того экипажа считался очень опытным пилотом, он служил в ВВС Кореи, имел за плечами огромное количество часов налёта на данном типе воздушного судна. На остров Гуам командир летал порядка десяти раз и был прекрасно ознакомлен с особенностями аэродрома и непростого захода на посадку. Подробно эту и ряд других катастроф изучал учёный Малколм Гладуэлл [5]. Гладуэлл занимался исследованиями человеческой психики, особенностей культуры, в том числе и влиянием индекса дистанции власти на поведение тех или иных социальных групп. Гладуэлл является основоположником теории влияния индекса дистанции власти на безопасность полётов, он изучил этот вопрос детально и подробно. Автор описывает события, произошедшие гораздо раньше самой катастрофы, а именно то, что за неделю до вылета капитан страдал бронхитом, имел проблемы со сном из-за приёма лекарств, температуры и нарушения режима дня. Однако в тот день он заявил, что отдохнул достаточное количество времени для полёта. На самом деле капитан занимался домашними делами, подготовился к полёту, а к вечернему вылету лишь несколько часов вздремнул. Итак, отправляясь в ночной рейс, командир отдохнул недостаточно, а качество и длительность предполётного отдыха напрямую сказываются на эффективности работы пилота, а также оказывают значительное влияние на распределение внимания, реакцию и общую ситуационную осведомлённость члена экипажа во время полёта [6].

В данной ситуации нарушение режима отдыха, а также состояние здоровья играли не ключевую роль в формировании усложнённых условий полёта и развитии катастрофической ситуации, однако значительно ухудшили ряд показателей, влияющих на безопасность полёта. Расшифровка переговоров в кабине показала, что на крейсерском эшелоне полёта весь экипаж обсуждал не-

удобное время вылета в этот рейс, а также тот факт, что он проходит по максимально допустимому ограничению рабочего времени, установленного авиакомпанией. Экипаж не оставался для отдыха в пункте назначения, а быстро успевал вернуться на аэродром базирования за отведённый промежуток рабочего времени. В процессе захода в аэропорт Гуама выяснилось, что в этот день курсоглиссадная система точной посадки не работала, а значит, экипажу предстояло совершить заход на посадку по радиомаякам. Ситуацию сильно усложняло наличие грозовых очагов и ливневых облаков в районе аэродрома, которые стремительно подходили к острову со стороны океана. Почти перед самым выходом на предпосадочную прямую экипаж сквозь сильные ливневые осадки внезапно увидел огни, которые по очертаниям сильно напоминали остров Гуам. Так как вокруг острова в тёмное время суток не могло наблюдаться никаких посторонних светящихся ориентиров большого размера, экипаж сконцентрировался на заходе в сторону этих огней (огни на склоне ошибочно были приняты за огни подхода и освещение лётного поля). Затем визуальный контакт с огнями был потерян, самолёт вновь влетел в облачность. Второй пилот сразу заподозрил неладное, но решил сначала не указывать об этом капитану, так как он мог принять это за неуважение к его опыту и личности в целом. У корейских народов в языке существует целых шесть местоимений, которые они употребляют в зависимости от близости отношений с собеседником. Тема уважения к старшим, почитания традиций и соблюдения принципов очень актуальна и близка азиатским народам, в том числе и корейскому экипажу рейса 801, заходящего на посадку в Гуам. В процессе захода второй пилот несколько раз переспрашивал командира о том, знает ли он точно, куда летит самолёт и наблюдает ли он полосу. Проблема заключалась в том, что он это делал мягко и завуалированно, чтобы не показаться невоспитанным и грубым в глазах капитана. В процессе совершения ночного захода и использования не привычной курсоглиссадной системы, а радиомаяка, экипаж не учёл, что последний установлен не в створе ВПП, а на склоне слева от полосы. В аэронавигационных картах был указан манёвр доворота на посадочный курс после выхода на маяк. Однако из-за переутомления экипажа, на-

личия сложных метеоусловий и излишней уверенности командира воздушного судна, экипаж не уделил внимания местоположению маяка. Лишь когда сработала система предупреждения опасного сближения с землей, второй пилот робко спросил командира уже более прямой формулировкой «мы уходим на второй круг?». Несмотря на это, капитан всё ещё искал глазами полосу, надеясь выйти из слоя облачности и совершить посадку визуально. Расследованием установлено, что до катастрофы второй пилот точно знал, что самолёт вот-вот столкнётся с холмом перед аэродромом, однако решительных действий он не предпринял, он не смог сказать капитану о приближающемся рельефе и не вмешался в управление, как того требуют инструкции [7].

Последнее сообщение на регистраторе речевой информации это команда «уходим на второй!», которую произнёс командир воздушного судна за три секунды до столкновения с холмом Нимитц-Хилл в 6 километрах от ВПП. После столкновения с землёй самолёт скользил 600 метров по земле, разрушался и вспорол консолью крыла нефтепровод, от чего начался сильный пожар. Из 254 человек, находившихся на борту, выжили лишь 26.

Помимо наличия сопутствующих факторов утомления и метеоусловий, важную роль в случившейся катастрофе сыграл роковой фактор большого значения индекса дистанции власти в Корее. Второй пилот, понимая всю опасность и наступающую необратимость ситуации, не предпринял решительных попыток обратить на это внимание капитана или вмешаться в управление. Самолёт был полностью исправен, а на 2020 год эта катастрофа являлась единственной для этого типа воздушного судна.

Таким образом, в современной гражданской авиации необходимо учитывать и просчитывать даже малейшие особенности при разработке и проектировании различных систем. Помимо учёта взаимодействия авиационных специалистов разных народностей и национальностей в единой системе, немаловажно обращать внимание на культурные аспекты и трудности эксплуатации тех или иных систем одним человеком.

Итак, изучение культурологических особенностей, а также взаимодействия членов экипажа имеет важное значение для повышения безопасности полётов в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бойко Н. С. Воздушное право: учебное пособие для вузов. Москва: Издательство «Юрайт», 2022. 217 с.
2. Новосельский А. В. Культура безопасности полётов в государственной авиации: необходимая реальность // Мир науки, культуры, образования. 2014. №6(49). С. 217–219.
3. Пушных В. А., Струкова О. С. Деловая культура России: измерение по Г. Хофстиду // Менеджмент в России и за рубежом. 2014. №2. С. 71–78.
4. Пономаренко В. А. Психология жизни и труда лётчика. Москва: Воениздат, 1992. 224 с.
5. Гладуэлл М. Гении и аутсайдеры: Почему одним всё, а другим ничего? / пер. с англ. О. Галкин. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 224 с.
6. Пономаренко В. А. Психология жизни и труда лётчика. Москва: Воениздат, 1992. 224 с.
7. National Transport Safety Board. CFIT, Korean Air Flight 801, Boeing 747-300, HL7468, Nimitz Hill, Guam, August 6, 1997. Aircraft Accident Report NTSB/AAR- 00/01. Washington, DC, 2000.

Информация об авторах

Е. Н. Коврижский – доцент, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева;

А. Н. Мирошин – доцент, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева;

К. Р. Захаров – старший преподаватель, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева;

М. В. Тамьярова – кандидат технических наук, декан самолётостроительного факультета института авиационных технологий и управления Ульяновского государственного технического университета.

REFERENCES

1. Boyko N. S. *Vozdushnoe pravo: uchebnoe posobie dlya vuzov* [Air law: a textbook for universities]. Moscow: Izdatel'stvo «YUrajt» [Yurayt Publishing House], 2022. 217 p.
2. Novoselsky A. V. *Kul'tura bezopasno-sti polyotov v gosudarstvennoj aviacii: neob-hodimaya real'nost'* [Culture of flight safety in state aviation: a necessary reality]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*

[World of science, culture, education]. 2014. No.6(49). pp. 217–219.

3. Pushnykh V. A., Strukova O. S. *Delovaya kul'tura Rossii: izmerenie po G. Hofstidu* [Business culture of Russia: measurement by G. Hofstede]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and abroad]. 2014. No.2. pp. 71–78.

4. Ponomarenko V. A. *Psihologiya zhizni i truda lyotchika* [Psychology of life and work of a pilot]. Moscow, Voenizdat, 1992. 224 p.

5. Gladwell M. *Genii i autsajdery: Pochemu odnim vse, a drugim nichego?* [Geniuses and outsiders: Why is everything to one and nothing to the other?]. *per. s angl. O. Galkin* [translated from English by O. Galkin]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber, 2016. 224 p.

6. Ponomarenko V. A. *Psihologiya zhizni i truda lyotchika* [Psychology of life and work of a pilot]. Moscow, Voenizdat, 1992. 224 p.

7. National Transport Safety Board. CFIT, Korean Air Flight 801, Boeing 747-300, HL7468, Nimitz Hill, Guam, August 6, 1997. Aircraft Accident Report NTSB/AAR-00/01. Washington, DC, 2000.

Information about the authors

E. N. Kovrizhnykh – Associate Professor, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev;

A. N. Miroshin – Associate Professor, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev;

K. R. Zakharov – Senior Lecturer, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev;

M. V. Tamyarova – Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Aircraft Engineering of the Institute of Aviation Technologies and Management of Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 29.03.2023;

одобрена после рецензирования 30.04.2023;

принята к публикации 30.08.2023.

The article was submitted 29.03.2023;

approved after reviewing 30.04.2023;

accepted for publication 30.08.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 629.3.047

Безопасность автомобильных перевозок как показатель качества транспортных услуг на муниципальном общественном транспорте

Андрей Сергеевич Тюрин¹

Вячеслав Викторович Епифанов²

¹ПАО «ИЛ», Ульяновск, Россия

²Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

¹*ast@mail.ru*

²*v.epifanov73@mail.ru*

Аннотация. Приведён анализ количества дорожно-транспортных происшествий в мире и России. Выполнен анализ проблем безопасности транспортных услуг в системе пассажирского автомобильного транспорта, характерных для малых и средних городов Российской Федерации, в том числе с применением социологического обследования. Приведены статистические показатели безопасности перевозок на основании анкетного опроса жителей Ульяновского региона, активно пользующихся общественным транспортом. Предложены мероприятия улучшения безопасности перевозок общественным транспортом.

Ключевые слова: безопасность, дорожное движение, перевозки, пассажиры, транспорт, проблема.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Safety of road transportation as an indicator of the quality of transport services in a municipal public transport

Andrey S. Tyurin¹

Vyacheslav V. Epifanov²

¹PJSC «IL», Ulyanovsk, Russia

²Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

¹*ast@mail.ru*

²*v.epifanov73@mail.ru*

Abstract. The analysis of the number of road accidents in the world and Russia is given.. The analysis of the problems of transport services safety in the system of passenger motor transport typical for small and medium-sized cities of the Russian Federation, including the use of a sociological survey, is carried out. The article presents statistical indicators of transportation safety based on a questionnaire survey of residents of the Ulyanovsk region who actively use public transport. Measures to improve the safety of public transport are proposed.

Keywords: security, traffic, transportation, passengers, transport, problem.

Автомобильный транспорт является важнейшим элементом единой транспортной системы Российской Федерации. Прогнозные оценки раз-

вития транспортной системы на период до 2030 года свидетельствуют о повышении объёма перевозок автомобильным транспортом к 2030 году на 30% по отношению к 2012 году при существующих темпах развития транспортной системы и на 45% – при инновационном варианте [1].

Высокую социальную значимость имеют пассажирские автотранспортные перевозки, которые являются для РФ основным элементом транспортных услуг [2, 3]. В РФ общественный автомобильный транспорт обеспечивает 65% транспортной подвижности населения. В странах Западной Европы доля транспортной подвижности достигает в среднем 20%, а в США данный показатель составляет около 3% [4, 5]. Очевидно, что расширение оказания качественных и эффективных транспортных услуг автотранспортом общего пользования является для РФ и её регионов важнейшей задачей обеспечения социально-политической и экономической стабильности [6].

Несколько лет в России действуют Федеральные законы №220 «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации» и №196 «О безопасности дорожного движения» от 15 ноября 1995 г. Их основная задача заключается в законодательном регулировании транспортных услуг для обеспечения высокого уровня безопасности перевозок и их качества [7]. Важное значение при пассажирских перевозках имеет деятельность по предупреждению причин дорожно-транспортных происшествий (ДТП), которые являются основными причинами смертей и травм в перевозках. Около 1,2 миллиона человек ежегодно погибают в мире в результате дорожно-транспортных происшествий, и ещё до 50 миллионов получают ранения [8].

Целью работы является анализ проблем безопасности дорожного движения (БДД) при автомобильных перевозках и разработка мероприятий для устранения проблем или уменьшения негативных последствий по вопросам организации БДД.

Стремительный рост количества автомобильного транспорта в мире привёл к увеличению числа аварий и повышению уровня травматизма и смертельных случаев среди водителей и пассажиров. Ежегодно количество погибших в автомобильных катастрофах во много раз превышает количество погибших в авиакатастрофах и других ситуациях. Несмотря на то, что сегодня на территории РФ наблюдается отрицательная динамика по ДТП, суммарное количество погибших возросло существенно (на 16,6 тыс. чел.) (табл. 1). При этом данный показатель различается в зависимости от региона (табл. 2). Согласно официальной статистике основными причинами ги-

бели людей в ДТП являются плохое состояние дорог и их технического обустройства, а также управление автомобилем в состоянии алкогольного опьянения [9]. Суммарное количество травмированных людей в ДТП в РФ в 2019 году составило 160 тыс. человек, что значительно выше по сравнению с другими странами. В целом РФ по количеству аварий среди других стран занимает одно из первых мест в мире.

Таблица 1
Статистика ДТП по территории РФ за 2019 год

Показатель ДТП	Количество пострадавших, чел.
Суммарное количество ДТП	133 203
Количество погибших в результате аварии	16 600
Смертность среди детей, попавших в ДТП	582
Раненых, но не умерших	168 146
Раненых среди лиц, возраст которых менее 18 лет	15 860

Таблица 2
Статистика погибших в ДТП по регионам РФ за 2019 год

Наименование города	Всего погибло по региону, чел.
Москва	492
Нижний Новгород	379
Санкт-Петербург	253
Ростов	501
Волгоградская область	248

Очевидно, что система безопасности дорожного движения (БДД) неразрывно связана с системой «водитель – автомобиль – дорога – среда движения» (ВАДС). Безопасность дорожного движения зависит от надёжности входящих в систему ВАДС подсистем.

Надёжность системы ВАДС, и соответственно БДД, может быть увеличена посредством широкого внедрения беспилотных автотранспортных средств, что исключает воздействие человека, действия и ошибки которого существенно влияют на работоспособность системы в целом. Но в настоящее время можно говорить о каком-то рациональном уровне обеспечения надёжности рассматриваемой системы. Определение этого уровня

– достаточно сложная социально-экономическая задача.

Особенно важна роль системы БДД при перевозках в общественном транспорте, эксплуатация которого имеет существенные особенности. Отмечается, что в регионах страны происходит достаточно большое количество ДТП с пассажирским автомобильным транспортом [10]. Пассажиры автотранспорта – одни из самых уязвимых участников дорожного движения. Около 40% пострадавших в ДТП составляют пассажиры транспортных средств (табл. 3).

Несмотря на то, что требования по безопасности и качеству перевозок пассажиров приведены в пяти государственных стандартах, они практически не работают, так как в требованиях нет конкретики. Поэтому важной задачей является обоснование показателей качества пассажирских автомобильных перевозок и выделение наиболее значимых из них. Данная задача нами решена с применением метода экспертных оценок [11].

На основе анализа 24-х параметров качества перевозок экспертным методом выделены наиболее значимые параметры по количественным признакам (табл. 4).

Эксперты считают, что наиболее значимым параметром является безопасность перевозок. На основании выявленных параметров качества перевозок разработана анкета, содержащая 40 вопросов.

Проведённый нами опрос пассажиров с применением разработанных анкет показал, что достаточно много претензий пассажиры предъявляют к безопасности транспортных услуг. Много пассажиров (42%) не испытывают чувства безопасности в поездке. По мнению опрошенных, безопасность поездки не обеспечивается в связи с отрицательным состоянием улично-дорожной сети (42%), неудовлетворительным состоянием подвижного состава (25%), многократными случаями нарушения правил дорожного движения и недостаточным опытом водителей (22%), неблагоприятной внешней средой (11%). Однако почти 80% водителей считают, что безопасность перевозок соответствует требованиям. Техническое состояние автобусов устраивает 68% опрошенных водителей, частично устраивает 16% и не устраивает 15%. Большинство автобусов не оснащены навигационными системами и не имеют диспетчерской службы. Состояние дорог 8% водителей оценива-

ют как хорошее, 70% – удовлетворительное и 22% – неудовлетворительное [12].

Таблица 3
Статистика пострадавших в ДТП с участием общественного транспорта по регионам РФ за 2019 год

Наименование города	Количество ДТП	Погибших всего, чел.	Раненых всего, чел.
Москва	2 000	90	2 540
Санкт-Петербург	1 540	54	1 945
Ростовская область	1 345	145	1 870

Таблица 4
Показатели качества транспортных услуг

Обозначение параметра качества	Наименование параметра качества
A ₁	1. Безопасность услуг по перевозкам пассажиров
A ₂	2 Надёжность транспортного обслуживания
A ₃	3 Своевременность перевозки пассажира
A ₄	4 Комфортность перевозки пассажиров
A ₅	5. Экономичность услуги
A ₆	6. Информативность
A ₁₄	14. Комфортность пассажиров на автовокзалах и автостанциях (время на приобретение билетов и перечень предоставляемых услуг)

Много претензий к водителям маршрутных такси из-за недопустимо низкого уровня культуры поведения многих водителей, об этом заявляют 70% респондентов. Это связано с тем, что в настоящее время отсутствует система подготовки (переподготовки) и повышения квалификации водителей микроавтобусов. Водители принимают оплату за проезд в движении, что снижает их внимание на дороге.

Результат социологического обследования по требованиям пассажиров представлен в таблице 5.

Из опроса видно, что наиболее важное значение для пассажиров имеет безопасность перевозок, которая обеспечивается предусмотренными мероприятиями организации БДД.

Таблица 5
Ранжирование требований пассажиров

Требования потребителей (пассажиров)	Значимость требования в %
1. Повысить безопасность поездки	20
2. Повысить комфортность поездки	16
3. Повысить культуру обслуживания	15
4. Быстрее доехать до места назначения	12
5. Уменьшить интервал движения	9
6. Повысить социальную значимость перевозок	9
7. Улучшить перевозки в часы «пик»	7
8. Увеличить время работы подвижного состава в вечернее время	5,2
9. Улучшить техническое состояние подвижного состава	5
10. Повысить доступность информации о перевозках	1,8

Значительное влияние на перевозки оказывает подвижной состав.

Пассажиры выбрали самый опасный вид общественного автотранспорта. По данным Всероссийского центра общественного мнения (ВЦИОМ), проблемными считаются маршрутные такси, ездить на них опасаются почти половина (47%) респондентов. Во многих городах 80% подвижного состава составляют автобусы малой вместимости (маршрутные такси). Они более уязвимы при ДТП по сравнению с автобусами средней и большой вместимости. Особенно опасно использование маршрутных такси в межрегиональном сообщении (68%). 17% вообще уверены, что пользоваться наземным городским транспортом небезопасно [13, 14]. На межрегиональных и межмуниципальных перевозках также используются автобусы малой и средней вместимости, которые не соответствуют требованиям таких перевозок. Каждый год отмечается большее число ДТП с автобусами малой вместимости на межрегиональных рейсах с тяжёлыми последствиями. Очевидно, что необходимо сбалансированное применение в городе подвижного состава разной вместимости, причём преимущество должно быть отдано автобусам средней и большой вместимости.

Микроавтобусы – это, естественно, не тот вид транспорта, который адаптирован к межрегиональным перевозкам. На федеральных дорогах автотранспорт движется с большими скоростями, и этот фактор повышает риск аварии. Согласно мировой статистике, смертность в ДТП с участием микроавтобусов до 20 мест в пять раз выше, чем в автобусах. За последние два года увеличилось количество ДТП, совершённых по вине водителей автобусов, что привело к росту смертельных случаев в авариях с участием автобусов. По официальной статистике ГИБДД в 2017 году было зафиксировано более трёх тысяч ДТП, совершённых по вине водителей автобусов, имеющих лицензию на перевозочную деятельность, а в 2018 году – почти на 16% больше, почти четыре тысячи. Причина такого роста количества ДТП с участием автобусов может быть только одна: системное ослабление контроля за пассажирскими перевозками. Часто водители работают не соблюдая режим труда и отдыха. Нет качественного технического и медицинского контроля. Водители, управляя автобусом, принимают плату за проезд, часто разговаривают по сотовому телефону в ущерб безопасности пассажиров.

Например, в Ульяновской области в 2018 году наблюдается рост ДТП с участием автобусов по сравнению с 2017 годом. По данным ГИБДД Ульяновской области, в январе-сентябре 2018 года зарегистрировано 60 ДТП с участием водителей автобусов, в которых получили ранения 73 человека, один погиб. Так на межмуниципальном маршруте в Ульяновской области в результате ДТП пострадали 19 пассажиров. Маршрутка с пассажирами съехала в кювет и опрокинулась. По предварительной информации, водитель не справился с управлением, в качестве основной версии рассматривается неисправность транспортного средства.

В Рязанской области в 2016 году на дорогах произошло 76 ДТП с участием маршруток, в которых четыре человека погибли, 125 получили травмы. За 2017 год – 78 аварий – трое погибли, 142 пострадали [15].

Для устранения проблем или уменьшения негативных последствий по вопросам организации БДД предложен комплекс мероприятий для повышения безопасности перевозок общественным автомобильным городским и межрегиональным транспортом [16, 17].

Основная часть мероприятий вошла в Государственную программу Ульяновской области

«Развитие транспортной системы Ульяновской области на 2019–2024 годы», разработанную Министерством промышленности и транспорта Ульяновской области. В частности в соответствии с первой очередью госпрограммы в 2019 году приобретено 40 автобусов средней вместимости по программе лизинга. Постановка новых автобусов на два наиболее нагруженных направления города позволила существенно снизить на них пассажиронапряжённость, особенно в часы «пик». Организация БДД также существенно улучшилась, в том числе улично-дорожная сеть за счёт внедрения новых светофоров, разметки, дорожных знаков и других технических устройств. В связи с реализацией Федеральной целевой программы «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Ульяновском регионе в 2019 году введено в строй около 110 км новых дорог, а в 2020–22 гг. планировалось строительство 320 км дорог. Московской организацией ГУП «Мосгортранс-НИИпроект» разработан проект новой транспортной модели в г. Ульяновске, приоритет в которой отдан электротранспорту. Для этого правительство области начало приобретать в лизинг более 70 новых трамваев. Кроме того, утверждена и вступила в силу программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Ульяновска на период 2020–2035 годов. Количество транспортных средств в Ульяновске было определено, исходя из данных по автомобилизации по Ульяновской области и численности населения на 01.01.2019. Оно составило 188 689 единиц (650 652 человека × 290 автомобилей/1000 человек). Рост парка легковых автомобилей в динамике с 2010 по 2018 годы происходил стабильно, но неравномерно, составив при этом 54%. Существенный рост количества автомобилей требует серьёзной модернизации транспортной инфраструктуры Ульяновска для обеспечения требований БДД.

К сожалению, реализация госпрограммы продвигается недостаточными темпами в связи с необходимостью значительных капиталовложений, несовершенством законодательных актов федерального и регионального уровней и организационных недостатков.

Безопасность и качество транспортных услуг в Ульяновском регионе требуют значительного улучшения. Это относится к большинству малых и средних городов Российской Федерации.

Подводя итоги исследования, можно говорить о необходимости решения важной научно-практической задачи – повышения уровня безопасности дорожного движения при оказании качественных транспортных услуг.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Epifanov, V. Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport / V. Epifanov, M. Obshivalkin, K. Lukonkina // *Transportation Research Procedia*, 2018. №36. С. 141–148.

2. Kieu L. M. Public Transport Travel-Time Variability Definitions and Monitoring / L. M. Kieu, A. Bhaskar, E. Chung // *Jornal of Transportation Engineering*. 2014. №7. pp. 122–130.

3. Загорский И. О., Володькин П. П. Эффективность организации регулярных перевозок пассажирским автомобильным транспортом. Хабаровск : Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2012. 154 с.

4. Якунина Н. В., Якунин Н. Н., Спирин А. В. Модель организации транспортного обслуживания населения автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок // *Грузовое и пассажирское хозяйство*. 2013. №3. С. 78–83.

5. Кравченко Е. А., Кравченко А. Е. Современные проблемы транспортной науки, техники и технологии: учебное пособие. Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2011. 156 с.

6. Гудков В. А., Миротин А. Б., Вельможин А. В., Ширяев С. А. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов. Москва: Горячая линия – Телеком, 2004. 448 с.

7. Коноплянко В. И. Организация и безопасность дорожного движения. Москва: Транспорт, 2007. 384 с.

8. Martin Obaya. Geographical distribution of product development capabilities in the automobile industry // *Automotive Industries*. 2014. №2. pp. 102–120.

9. Горев А. Э., Опещенко Е. М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. Москва: Кнорус, 2006. 256 с.

10. Kravchenko P. Mechanisms of functional properties formation of traffic safety systems / P. Kravchenko, E. Oleshchenko, *Transportation Research Procedia* 20, 367–372. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.01.051>.

11. Тюрин А. С., Луконькина К. А., Епифанов В. В. Разработка мероприятий по улучшению ка-

чества перевозок пассажиров автомобильным общественным транспортом //Материалы Международной научно-практической конференции «Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе». Воронеж, 2015. Вып. 1. С. 433–436.

12. Борисов Н. Опыт реформирования и оптимизации городского пассажирского транспорта в Воронеже // Грузовое и пассажирское автохозяйство. 2014. №3. С. 29–34.

13. Вопрос межрегиональных пассажирских автоперевозок оказался самым сложным // [Электронный источник] – Режим доступа к ст.: <http://orinfo.ru/s/74676>.

14. Епифанов В. В., Тюрин А. С. Оценка удовлетворенности пассажиров качеством перевозок в системе ГПАТ // Грузовое и пассажирское автохозяйство. 2015. №9. С. 34–37.

15. Тюрин А. С., Епифанов В. В., Обшивалкин М. Ю. Совершенствование управления качеством в системе городского пассажирского автомобильного транспорта // Информационные технологии и инновации на транспорте: материалы международной науч.-практ. конф. 19–20 мая 2015 г. Орёл: ФГБОУ ВПО Госуниверситет – УНПК, 2015. С. 10–14.

16. Епифанов В. В., Исаевич И. И., Тюрин А. С. Разработка мероприятий по повышению качества перевозок на городском пассажирском автомобильном транспорте // Политранспортные системы. Новосибирск: СГУПС, 2015. С. 515–518.

17. Тюрин А. С., Епифанов В. В. Анализ качества перевозок на городском пассажирском автомобильном транспорте // Автотранспортное предприятие. 2013. №9. С. 31–32.

Информация об авторах

А. С. Тюрин – советник ПАО «ИЛ»;

В. В. Епифанов – доктор технических наук, профессор кафедры «Автомобили» Ульяновского государственного технического университета.

REFERENCES

1. Epifanov, V. Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport / V. Epifanov, M. Obshivalkin, K. Lukonkina. // Transportation Research Procedia, 2018. №36. С. 141–148.

2. Kieu L. M. Public Transport Travel-Time Variability Definitions and Monitoring / L. M. Kieu,

A. Bhaskar, E. Chung // Journal of Transportation Engineering. 2014. №7. pp. 122–130.

3. Zagorsky I. O., Volodkin P. P. *Effektivnost' organizacii regulyarnyh perevozk passazhirskim avtomobil'nyim transportom* [Efficiency of the organization of regular passenger road transport]. Khabarovsk, *Izd-vo Tihookeanskogo gos. un-ta* [Publishing House of the Pacific State University], 2012. 154 p.

4. Yakunina N. V., Yakunin N. N., Spirin A. V. *Model' organizacii transportnogo obsluzhivaniya naseleniya avtomobil'nyim transportom po marshrutam regulyarnyh perevozk* [Model of organization of public transport services by automobile transport along regular transportation routes]. *Gruzovoe i passazhirskoe hozjajstvo* [Cargo and passenger economy]. 2013. No.3. pp. 78–83.

5. Kravchenko E. A. Kravchenko A. E. *Sovremennye problemy transportnoj nauki, tekhniki i tekhnologii* [Modern problems of transport science, technology and technology: *uchebnoe posobie* [textbook]. Krasnodar, *Izdatel'skij Dom – Yug* [Publishing House – Yug], 2011. 156 p.

6. Gudkov V. A., Mirotin A. B., Velmozhin A. V., Shiryaev S. A. *Passazhirskie avtomobil'nye perevozki* [Passenger automobile transportation: *uchebnik dlya vuzov* [textbook for universities]. Moscow, *Goryachaya liniya – Telekom* [Hotline – Telecom], 2004. 448 p.

7. Konoplyanko V. I *Organizaciya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya*. [Organization and safety of road traffic]. Moscow, Transport, 2007. 384 p.

8. Martin Obaya. Geographical distribution of product development capabilities in the automobile industry // Automotive Industries. 2014. No. 2. pp. 102–120.

9. Gorev A. E., Oleshchenko E. M. *Organizaciya avtomobil'nyh perevozk i bezopasnost' dvizheniya* [Organization of automobile transportation and traffic safety]. Moscow, Knorus, 2006. 256 p.

10. Kravchenko P. Mechanisms of functional properties formation of traffic safety systems / P. Kravchenko, E. Oleshchenko, Transportation Research Procedia 20, 367–372. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.01.051>.

11. Tyurin A. S., Lukonkina K. A., Epifanov V. V. *Razrabotka meropriyatij po uluchsheniyu kachestva perevozk passazhirov avtomobil'nyim obshchestvennym transportom* [Development of measures to improve the quality of passenger transportation by motor public transport]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Al'ternativnye istochniki energii v transportno-*

tehnologicheskoy kompleks» [Materials of the International scientific and Practical Conference «Alternative energy sources in the transport and technological complex»]. Voronezh, 2015. Issue 1. pp. 433–436.

12. Borisov N. *Opyt reformirovaniya i optimizatsii gorodskogo passazhirskogo transporta v Voronezhe* [The experience of reforming and operationalization of the urban passenger transport port in Voronezh]. *Gruzovoe i passazhirskoe avtohozyajstvo* [Cargo and passenger car industry]. 2014. No. 3. pp. 29–34.

13. *Vopros mezhhregional'nyh passazhirskih avtoperevozok okazalsya samym slozhnym* [The issue of interregional passenger road transport turned out to be the most difficult] // [Electronic source] – *Rezhim dostupa k st.* [Mode of access to art.]: <http://orinfo.ru/s/74676>.

14. Epifanov V. V., Tyurin A. S. *Ocenka udovletvorennosti passazhirov kachestvom perevozok v sisteme GPAT* [Assessment of passenger satisfaction with the quality of transportation in the GPAT system]. *Gruzovoe i passazhirskoe avtohozyajstvo* [Cargo and passenger-passenger auto farm]. 2015. No.9. pp. 34–37.

15. Tyurin A. S., Epifanov V. V., Obshivalkin M. Yu. *Sovershenstvovanie upravleniya kachestvom v sisteme gorodskogo passazhirskogo avtomobil'nogo transporta* [Improvement of quality management in the system of urban passenger motor transport]. *Informacionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: materialy mezhdunarodnoj nauch.-prakt.*

konf. 19–20 maya 2015 g. Oryol [Information technologies and innovations in transport: materials of the international scientific and practical conference on May 19–20, 2015. Orel]: FSBEI VPO Gosuniversity – UNPC, 2015. pp. 10–14.

16. Epifanov V. V., Isaevich I. I., Tyurin A. S. *Razrabotka meropriyatij po povysheniyu kachestva perevozok na gorodskom passazhirskom avtomobil'nom transporte* [Development of measures to improve the quality of transportation on urban passenger road transport]. *Politransportnye sistemy* [Polytransport systems]. Novosibirsk, SGUPS. 2015. pp. 515–518.

17. Tyurin A. S., Epifanov V. V. *Analiz kachestva perevozok na gorodskom passazhirskom avtomobil'nom transporte* [Analysis of the quality of transportation on urban passenger automobile transport]. *Avtotransportnoe predpriyatie* [Avtotransport enterprise]. 2013. No.9. pp. 31–32.

Information about the authors

A. S. Tyurin – Advisor to PJSC «IL»;

V. V. Epifanov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department «Cars» of the Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 13.09.2023;
одобрена после рецензирования 15.09.2023;
принята к публикации 19.09.2023.
The article was submitted 13.09.2023;
approved after reviewing 15.09.2023;
accepted for publication 19.09.2023.

375-летие

Симбирска–Ульяновска

