

		ЭНЕРГЕТИКА
И. А. Андреев	41	Маломощный источник трёхфазного тока на базе фазовращателя
		ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
И. А. Филиппова Р. С. Сокольский	44	Денежно-кредитная политика современной России
С. Д. Ожогин Т. Н. Рогова	50	Финансово-экономическая безопасность субъектов РФ: её элементы и функции
О. В. Тюмина Н. В. Харькова	55	Анализ эффективности использования основных средств на предприятии (на примере ООО «Барышская швейная фабрика»)
М. В. Рыбкина В. С. Каширин	61	Тенденции и перспективы развития логистики и управления цепями поставок
О. С. Штурмина Б. Р. Алиакберов	66	Динамика основных экономических показателей Ульяновской области в 2020–2024 гг.
С. В. Смоленская В. О. Мызникова	70	Основные проблемы цифровизации банковского обслуживания в России
А. Н. Никулин А. Р. Байдельдинова А. В. Суркова А. А. Каргина А. А. Тимошина	73	Краудфандинг и краудлендинг или кредитный ритейл
	79	ХРОНИКА УНИВЕРСИТЕТА. КОНФЕРЕНЦИИ ЮБИЛЕИ
	80	Правила оформления статей для журнала «Вестник УлГТУ»

Адрес издателя и редакции:

✉ 432027, Россия,
Ульяновская область,
г. Ульяновск,
ул. Северный Венец,
д. 32
☎ (8422) 43-06-43
<https://ulstu.ru/science/vestnik/>

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
26.03.2024.

Дата выхода в свет
29.03.2024.

Формат 60×90/8.

Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 10,00.

Тираж 50 экз.

Заказ 128.

Цена свободная.

C O N T E N T S		
		HIGHER EDUCATION PROBLEMS
D. V. Emelin	4	Scientific activity of students of higher educational institutions of the Volga region: the axiological aspect
		HUMANITIES
A. R. Murasova	9	Linguistic and cultural studies of the content of foreign language lessons at universities
		NATURAL SCIENCES
R. D. Chogonov V. N. Klyachkin	12	Classifications program of usability of a water treatment system using the support vector machine
		MACHINE-BUILDING
I. F. Dyakov G. M. Gorshkov	16	Optimal modeling of vehicle suspension
		INFORMATION TECHNOLOGY
P. N. Golubev	21	Development and research of methods for forming recommendations for the selection of audio equipment using intelligent search tools
A. M. Skalkin A. A. Romanov	24	An approach for compressing time series using fuzzy logic methods to search for anomalies
		INSTRUMENTATION AND ELECTRONICS
V. O. Kushnarev	28	Control of stability of parameters of electric vacuum devices by the criterion of multidimensional scattering
M. I. Gorlov V. A. Sergeev	32	The effect of electromagnetic radiation on the electrical characteristics of semiconductor products
		ENERGETICS
I. A. Andreev	41	Low-power three-phase current source based on a phase shifter
		ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT
I. A. Filippova R. S. Sokolsky	44	Monetary policy of modern Russia
S. D. Ozhogin T. N. Rogova	50	Financial and economic security of the regions of the Russian Federation: its elements and functions
O. V. Tyumina N. V. Kharkova	55	Analysis of the efficiency of used fixed assets in the enterprise (by the example of Barysh garment factory LLC)
M. V. Rybkina V. S. Kashirin	61	Trends and prospects for logistics development and supply chain management
O. S. Shturmina B. R. Aliakberov	66	Dynamics of the main economic indicators of the Ulyanovsk region in 2020–2024
S. V. Smolenskaya V. O. Myznikova	70	The main problems of digitalization of banking services in Russia
A. N. Nikulin A. R. Baydeldinova A. V. Surkova A. A. Kargina A. A. Timoshina	73	Crowdfunding and crowdlending or credit retail
	79	UNIVERSITY CHRONICLE. CONFERENCES. ANNIVERSARIES
	80	Guidance for typography of a paper for the journal «Bulletin of the UISTU»

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Аналитическая статья

УДК [001.89:378] (470.4)

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-4-8

Научная деятельность студентов высших учебных заведений Поволжья: аксиологический аспект

Дмитрий Владимирович Емелин

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

emelinpred@yandex.ru

Аннотация. С аксиологических позиций проанализировано отношение студентов вузов Приволжского федерального округа (ПФО) к научно-исследовательской работе. Проведённые исследования показали, что различные категории студенческой молодёжи проявляют разнообразные отношения к научной деятельности в процессе обучения в вузе. Установлено прагматическое отношение современных студентов к результатам научной работы, приоритет материальной составляющей.

Ключевые слова: научная деятельность, студенческая молодёжь, ценностные ориентации студентов.

HIGHER EDUCATION PROBLEMS

Analytical article

Scientific activity of students of higher educational institutions of the Volga region: the axiological aspect

Dmitry V. Emelin

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

emelinpred@yandex.ru

Abstract. The attitude of university students of the Volga Federal District (PFD) to research work is analyzed from an axiological point of view. The conducted research has shown that different categories of students show a variety of attitudes to scientific activity in the process of studying at a university. The pragmatic attitude of modern students to the results of scientific work, the priority of the material component is established.

Keywords: scientific activity, student youth, students' value orientations.

В современном мире образование является одним из ключевых факторов, определяющих успешность и профессиональное развитие человека. Высшее образование предоставляет возможность не только получить новые знания, умения, но и развивает исследовательские способности, навыки критического мышления и анализа. Научная деятельность играет важную роль в этом процессе. Аксиологический аспект научно-исследовательской работы заключается в формировании ценностных ориентиров, этических принципов студенческой молодёжи, развитии у них стремления к саморазвитию, самореализации и достиже-

нию успеха в профессиональной сфере. *Цель настоящей статьи* заключается в рассмотрении ценностного аспекта научной деятельности в жизни современных студентов.

Ценностная сфера молодого поколения всегда занимала одно из центральных мест в исследованиях; она формирует отношение человека к себе, к другим людям, к социуму. В последнее десятилетие социологи активно исследуют характер ценностей, поведенческих установок молодого поколения россиян. «Культурные ценности и установки, разделяемые молодым поколением, определяют выбор соответствующих институтов, которые, в свою очередь, обеспечивают их закрепление и дальнейшую передачу» [1, с. 82]. Студенческая молодёжь особенно чувствительна

к изменениям, происходящим в обществе: её ценности отличаются высокой подвижностью в контексте трансформации условий жизни, гибкости, способности переосмыслить и повернуться к принципам, недавно казавшимся сомнительными. «При высокой значимости ценностей самоутверждения, не менее выражены и ценности сохранения; при высокой значимости досуга в целом и тяготении к активному отдыху, прослеживается нацеленность на волонтерскую деятельность и помощь другим россиянам» [2, с. 105]. В настоящее время исследователи считают, что студенчество «является группой, ориентированной на взаимодействие с другими социально-профессиональными группами и обществом в целом, разделяющей инновационные и модернизационные ценности. Однако гражданские позиции студентов противоречивы, что выступает барьером их активной социальной интеграции. Наблюдаются дистанцирование студенчества от государственных органов власти, игнорирование значительной частью студентов традиционных общественно-политических практик и новых форм гражданского общества, социальный пессимизм, неверие в собственные силы и успех» [3, с. 76].

В целях изучения значимости для современных студентов научной деятельности, её принципов проведены авторские исследования: анкетный опрос студентов вузов Ульяновской области «Групповая солидарность студентов вузов: формы реализации» (2022 г., n = 600); анкетный опрос студенческой молодежи из университетов разного статуса Приволжского федерального округа «Студенты вузов как источник формирования класса интеллектуалов» (2023 г., n = 1020, студенты вузов Казани, Нижнего Новгорода, Пензы, Саранска, Тольятти, Ульяновска).

Исследования свидетельствуют об устойчивости ядра ценностного сознания студентов, включающего «здоровье» (57%) и «семью» (55%); резерв этого сознания неоднозначный и подвижный, обусловлен происходящими социально-экономическими и политическими событиями в стране. Принципиальное отношение к «достойному образованию» как ценности характерно для 15% студенческой молодежи; выше этот показатель только среди студентов национальных исследовательских университетов (28%). Студенты, обучающиеся в вузах разного статуса, в целом демонстрируют схожие ценности и идентичность. Исключение составляют студенты национальных исследовательских университетов (НИУ), у которых заметно более

активное принятие материального достатка (48%) в сочетании с образованием (28%) (таблица). Данные результаты красноречиво свидетельствуют о наличии не использованных ресурсов в формировании представлений студентов о ценности образования и научной деятельности как основе профессионального и социального успеха.

Проведённые исследования показывают, что различные категории студенческой молодежи проявляют разнообразные отношения к научной деятельности в процессе обучения в вузе. Ориентацию на научную деятельность демонстрируют начинающие студенты (22%) и студенты естественнонаучного, медицинского профиля (32%). Студенты с наилучшей успеваемостью в большей степени нацелены на интеллектуальное развитие, нежели отстающие. В зависимости от уровня жизни семей студентов мы видим нисходящую тенденцию в выборе научной работы и интеллектуального развития как важной цели в образовательном процессе. Для состоятельных студентов более важна интеллектуально-творческая составляющая при определении цели получения высшего образования (42–26%). Малообеспеченные студенты иначе расставляют цели получения высшего образования: для них важно материальное благополучие (40%), достигаемое посредством открытия своего дела (41%) или расширения социальных связей (23%) (рис. 1).

В процессе научной деятельности студенты стремятся к самореализации, считают, что их благополучие в основном зависит от собственных усилий, ценностные ориентации направлены на материальную составляющую успеха, недооценивая при этом развитие собственного человеческого капитала. Результаты исследований показывают, что студенты из семей с достатком ниже среднего более других рассчитывают только на собственные силы (77%). Более обеспеченные студенты склонны связывать собственное благополучие с поддержкой близких людей (18%).

Большинство (около 60%) студентов считает достаточными знаниями, которые даёт вуз, и связывают свои успехи в образовании и науке с внешним контролем и поддержкой (65%). Автором отмечена закономерность, что с возрастом для студентов роль внешних факторов снижается, возрастает значимость личных способностей в достижении успехов в учёбе и науке, а также поддержка и сплочённость в группе.

Таблица

Приоритетные жизненные ценности студентов вузов (2023 г., в %, n = 1020)

Выберите жизненные ценности, которые важны лично для Вас	Всего	Возраст			Тип вуза				Профиль образования			
		17–19	20–21	22–24	Федеральный	Национально-исследовательский	Опорный региональный	Обычный региональный	Социально-гуманитарный	Технический	Информационно-технологический	Естественно-научный
Нравственность, честность	47	52	46	33	41	47	52	48	39	50	51	51
Крепкая семья	55	55	55	53	55	55	50	57	56	60	48	49
Здоровье	57	63	55	51	54	61	52	59	56	60	56	55
Достойное образование	15	17	14	9	12	28	16	13	12	14	19	15
Свобода, независимость	40	45	38	30	41	38	48	36	40	34	43	47
Интересная работа, карьера	40	39	39	43	41	37	40	40	41	39	39	38
Самопожертвование	3	5	2	0	2	4	3	1	3	2	2	3
Поддержание традиций	5	6	5	5	4	7	5	5	4	6	6	6
Общение с друзьями	25	29	23	22	24	29	21	24	22	30	24	24
Жизнь человека, уважение других	27	30	26	19	21	25	31	29	26	25	28	28
Инициативность, предприимчивость	9	9	9	10	10	9	11	8	9	12	7	7
Законность, порядок в обществе	14	15	14	10	10	15	12	17	16	13	13	13
Материальная обеспеченность	44	40	45	48	38	48	39	46	44	42	44	44

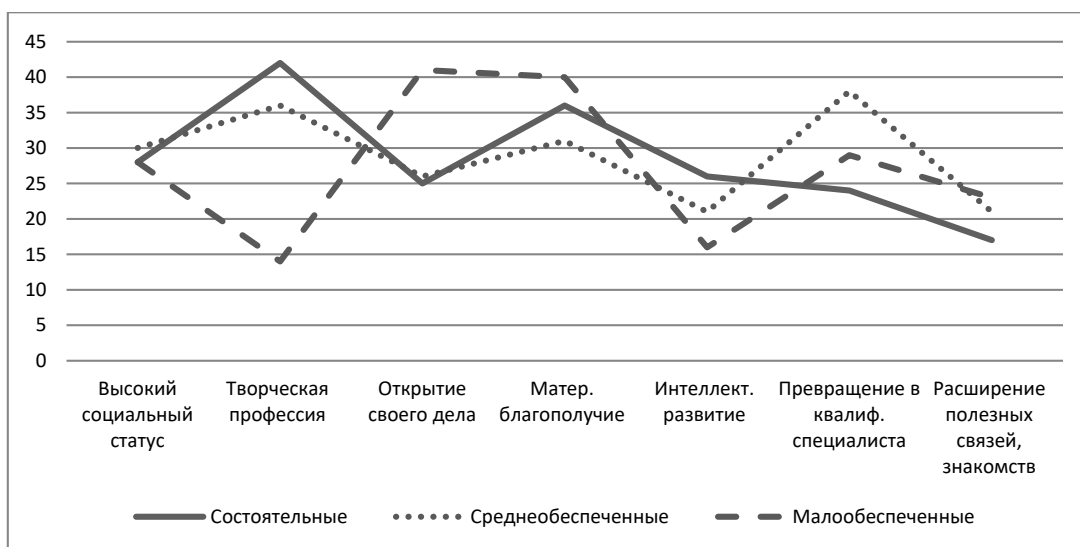


Рис. 1. Цели получения высшего образования в зависимости от уровня жизни студентов (2022г., в %, n = 600)



Рис. 2. Роль студенческой науки в процессе получения высшего образования: оценки студентов (2023г., в %, n = 1020)

Исследование показало, что 49% студентов определяют главную роль студенческой науки в формировании общекультурных ценностей, 30% – в формировании новых профессиональных знаний; пятая часть студентов считает роль высшего образования и науки формальной (рис. 2).

Обучение в вузе напрямую связано с наукой, которая определяет содержание обучения, методiku, формы организации учебного процесса и научной работы. Наиболее распространёнными организационными формами обучения в вузе были и остаются лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Наряду с традиционными организационными формами всё большую популярность приобретают новые формы проблемных заданий: кейс-технологии, проектное обучение. Студенты подчеркивают важность традиционных форм обучения и научной работы, но отмечают необходимость ориентации на практику: стажировки в организациях – 60%, производственная практика – 51%, лабораторно-практические занятия – 47%, лекции с участием практиков – 45%. Для студентов важны не теоретические знания сами по себе, а знания, имеющие практическую пользу. Образовательные и научно-исследовательские действия студентов, заинтересованных в интеллектуальном развитии, имеют дополняющее значение: расширение знаний через получение дополнительного образования и углубление знаний по выбранной специальности через проектную работу.

В зависимости от получаемого профиля образования, типа вуза, возраста, успеваемости и уровня жизни необходимо выделить некоторые особенности различных категорий студентов. Качества, ценные в научной среде, в большей мере проявляют студенты технического, социально-гуманитарного и IT профиля, а также студенты, обучающиеся в национальных исследовательских

университетах. Ценности науки и интеллектуального развития больше присущи студентам с отличной и хорошей успеваемостью в учёбе, а также из относительно обеспеченных семей (со средним уровнем дохода родителей). Отмечена важность для студентов практической составляющей в научной деятельности, их прагматизм в отношении полученных результатов научно-исследовательской работы.

Итак, согласно полученным данным, приоритетными жизненными ценностями студенческой молодёжи являются принципы безопасного устройства своей жизни: здоровье, семья, материальная обеспеченность. Важными ценностями для современных студентов в последние годы стали независимость, свобода, нравственность; они не вошли пока в ядро ценностного сознания, но являются важным резервом. Ориентация на получение качественного образования, научную деятельность и интеллектуальное развитие уступает стремлению обустроить свой микромир. И всё же, каждый шестой студент считает для себя крайне важным получать достойное образование, каждый третий студент отмечает ценность научных форм в вузе.

Анализ привлекательности интеллектуально-творческой деятельности студентов в пространстве вуза показывает: для повышения *продуктивности научной работы требуется комплексное сочетание традиционных форм студенческой науки и новых проектных направлений*. Необходимо объединить отдельные виды деятельности студенческой молодёжи: 1) идеи и практики выполнения студентами проблемных заданий в учебной деятельности; 2) проблемы и работы, реализуемые в научных сообществах, лабораториях; 3) прорывные идеи, находящиеся в центре проектов, стартапов, которые инициируют студенты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аузан А. А. Социокультурные факторы в экономике: пройденные рубежи и актуальная повестка // Вопросы экономики. 2020. №7. С. 75–91.
2. Рязанцев И. П., Подлесная М. А., Богдан И. В. Универсализм ценностей студенческой молодёжи и развитие российского общества // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2021. №1. С. 97–109.
3. Шиняева О. В., Ахметшина Е. Р., Ключева Т. В. Патриотизм и гражданские позиции студентов высших учебных заведений в контексте социальной модернизации // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2021. №3. С. 63–78.

Информация об авторе

Д. В. Емелин – старший преподаватель кафедры «Политология, социология и связи с общественностью», Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. Auzan A. A. *Sociokul'turnye faktory v ekonomike: projdennyye rubezhi i aktual'naya povestka* [Socio-cultural factors in the economy: past milestones and current agenda]. *Voprosy ekonomiki* [Economic issues]. 2020. No. 7. pp. 75–91.

2. Ryazantsev I. P., Podlesnaya M. A., Bogdan, I. V. *Universalizm cennostej studencheskoj molodezhi i razvitie rossijskogo obshchestva* [Universalism of student youth values and the development of Russian society]. *Vestnik RUDN. Seriya: Sociologiya* [Bulletin of the RUDN. Series: Sociology]. 2021. No. 1. pp. 97–109.

3. Shinyaeva O. V., Akhmetshina E. R., Klyueva T. V. *Patriotizm i grazhdanskije pozicii studentov vysshih uchebnykh zavedenij v kontekste social'noj modernizacii* [Patriotism and civic positions of students of higher educational institutions in the context of social modernization]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Gumanitarnye nauki* [Proceedings of the Tula State University. Humanities]. 2021. No. 3. pp. 63–78.

Information about the author

D. V. Emelin – old lecturer at the Department of political science, sociology and public relations, Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 14.02.2024;
одобрена после рецензирования 26.02.2024;
принята к публикации 05.03.2024.
The article was submitted 14.02.2024;
approved after reviewing 26.02.2024;
accepted for publication 05.03.2024.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Аналитическая статья

УДК 378.147

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-9-11

Лингвострановедческий аспект содержания занятий по иностранному языку в вузе

Алсу Раисовна Мурасова

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

a_r_m73@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен лингвострановедческий компонент содержания занятий по иностранному языку, а также изучение художественной литературы в качестве источника страноведческой информации.

Ключевые слова: лингвострановедение, содержание занятий по иностранному языку, духовная культура.

HUMANITIES

Analytical article

Linguistic and cultural studies of the content of foreign language lessons at universities

Alsu R. Murasova

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

a_r_m73@mail.ru

Abstract. Linguistic and cultural components of the content of foreign language lessons and the study of literature are considered in this article.

Keywords: linguistic and cultural studies, content of foreign language lessons, moral education.

Значимость лингвострановедческого компонента содержания занятий по иностранному языку трудно переоценить. Данный аспект способствует повышению мотивации студентов к изучению иностранного языка, а также знания по лингвострановедению облегчают общение на изучаемом языке. Многие исследователи рассматривают лингвострановедческий аспект изучения иностранных языков в рамках межкультурной коммуникации и диалога культур [7, 2, 3, 5, 6, 9].

Под термином «лингвострановедение» Е. М. Верещагин и В. Г. Костомаров понимают

«такую организацию изучения языка, благодаря которой обучаемые знакомятся с настоящим и прошлым народа, с его национальной культурой через посредство языка и в процессе овладения им» [3, с. 67].

По мнению Е. М. Верещагина и В. Г. Костомарова «две национальные культуры никогда не совпадают полностью – это следует из того, что каждая состоит из национальных и интернациональных элементов. Надо выработать в сознании обучающихся понятия о новых предметах и явлениях, не имеющих аналогов ни в их родной культуре, ни в их родном языке» [2].

Познавательная деятельность, прежде всего, заключается в приобретении информации о культуре страны изучаемого языка. Основными

каналами её поступления являются чтение и аудирование. Большую роль в этом играют средства зрительной наглядности: иллюстрации, плакаты, схемы, фотографии с символами страны, страноведческие видеоматериалы, репродукции картин и другие произведения искусства. Важным в усвоении страноведческой информации представляется сочетание вербального канала получения информации с визуальным. Нужно стремиться развивать у обучаемых как образное, так и аналитическое мышление, постараться подать информацию так, чтобы для её усвоения студент использовал все анализаторы: кинестетический, визуальный и аудиальный. При этом из всего многообразия информации отбираются явления, события, факты, позволяющие создать у овладевающего иноязычной культурой картину страны изучаемого языка, аналог действительности.

Ведущую роль среди источников страноведческой информации играет художественная литература. Способ постижения действительности, заложенный в художественной литературе, создаёт примеры реализации убеждений и жизненных ценностей, является стимулом мышления и поведения, охватывает реальность наиболее полно, комплексно и эмоционально. Особенно важно использование художественной литературы для иллюстрации традиций, обычаев, образа жизни, менталитета народа страны изучаемого языка. Художественная литература в качестве источника страноведческой информации способствует расширению и углублению фоновых знаний, что в конечном итоге побуждает к самостоятельному чтению произведений и к их лучшему пониманию [6, с. 23].

Являясь частью духовной культуры народа, литература, наряду с другими гуманитарными дисциплинами, знакомит обучаемых с культурой народа, язык которого изучается. Изучение зарубежной художественной литературы позволит ввести российских студентов в атмосферу иноязычной культуры, сделать её близкой и понятной, позволит установить факты типологического сходства между явлениями родной культуры и культуры страны изучаемого языка, обнаружить национальное своеобразие каждой культуры, расширить эстетический кругозор студентов, поможет приобщить их к иным нравственно-эстетическим понятиям и образно-выразительным художественным средствам.

Изучая иностранную литературу, следует учитывать то, что определённую страноведческую информацию хранит сам язык. В фонетической, грамматической и фразеологической подсистемах языка потенциально заложены сведения о культуре страны данного языка. Так, к примеру, обсуждение и анализ на занятиях по иностранному языку пословиц, афоризмов, поговорок помогут понять и осознать особенности мышления, продемонстрировать типичные черты характера, менталитет людей страны изучаемого языка. Такой анализ способствует развитию аналитических способностей студентов, а также их нравственному развитию. Кроме того при знакомстве с зарубежной культурой расширяется лингвистический кругозор обучаемых, так как одним из компонентов иноязычной культуры является совокупность знаний о строе и системе изучаемого языка.

Итак, лингвострановедческий компонент содержания занятий по иностранному языку предполагает включение в программу обучения элементов лингвострановедения. Данный аспект предполагает наличие у студентов знаний о традициях, обычаях, праздниках страны изучаемого языка, а также умений и навыков по применению данных знаний для решения коммуникативных задач.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бим И. Л. Цели и содержание обучения иностранным языкам. Общий подход к их рассмотрению // Методика обучения иностранным языкам: традиции и современность. Москва: Титул, 2010. 464 с.
2. Верещагин Е. М., Костомаров В. Г. Язык и культура: лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного. Москва: Русский язык, 1990. 246 с.
3. Верещагин Е. Н., Костомаров В. Г. Язык и культура. 5-е изд. Москва: Индрик, 2005. 138 с.
4. Даитова П. И. Лингвострановедческий подход к изучению иностранного языка (на неязыковых факультетах) // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 2: Гуманитарные науки. 2014. №4. С. 318–321.
5. Костомаров В. Г. Американская версия лингвострановедения (обзор концепции культурной грамотности) // Русский язык за рубежом. 1989. №6. С. 72–80.

6. Пассов Е. И. Иноязычная культура как содержание иноязычного образования // Мир русского слова. 2001. №3.

7. Сафонова В. В. Изучение языков международного общения в контексте диалога культур и цивилизаций. Воронеж: Истоки, 1996. 237 с.

8. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация: учебное пособие. Москва: Слово, 2000. С. 30.

9. Peeters Bert. Language, culture and values: towards an ethnolinguistics based on abduction and salience. *Etnolinguistyka*. 2015. pp. 44–62.

Информация об авторе

А. Р. Мурсова – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков, Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева.

REFERENCES

1. Bim I. L. *Celi i sodержanie obucheniya inostrannym yazykam. Obshchij podhod k ih rassmotreniyu* [The goals and content of teaching foreign languages. A general approach to their consideration]. *Metodika obucheniya inostrannym yazykam: tradicii i sovremennost'* [Methods of teaching foreign languages: traditions and modernity]. Moscow, Titul, 2010. 464 p.

2. Vereshchagin E. M., Kostomarov V. G. *Yazyk i kul'tura: lingvostranovedenie v prepodavanii russkogo yazyka kak inostrannogo* [Language and culture: linguistic and cultural studies in teaching Russian as a foreign language]. Moscow, Russian language, 1990. 246 p.

3. Vereshchagin E. N., Kostomarov, V. G. *Yazyk i kul'tura* [Language and culture]. 5th ed. Moscow, Indrik, 2005. 138 p.

4. Daitova P. I. *Lingvostranovedcheskij podhod k izucheniyu inostrannogo yazyka (na neyazykovykh fakul'tetah)* [Linguistic and cultural approach to the study of a foreign language (at non-linguistic faculties)]. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 2: Gumanitarnye nauki* [Bulletin

of Dagestan State University. Series 2: Humanities]. 2014. No. 4. pp. 318–321.

5. Kostomarov V. G. *Amerikanskaya versiya lingvostranovedeniya (obzor koncepcii kul'turnoj gramotnosti)* [American version of linguistic and cultural studies (review of the concept of cultural literacy)]. *Russkij yazyk za rubezhom*. [Russian language beyond the turn of 1989]. No. 6. pp. 72–80.

6. Passov E. I. *Inoyazychnaya kul'tura kak sodержanie inoyazychnogo obrazovaniya* [Foreign language culture as the content of foreign language education]. *Mir russkogo slova* [The world of the Russian word]. 2001. No. 3.

7. Safonova V. V. . *Izuchenie yazykov mezhdunarodnogo obshcheniya v kontekste dialoga kul'tur i civilizacij*. [The study of languages of international communication in the context of the dialogue of cultures and civilizations]. Voronezh, Istoki, 1996. 237 p.

8. Ter-Minasova S. G. *Yazyk i mezhkul'turnaya kommunikaciya: uchebnoe posobie* [Language and intercultural communication: a textbook]. Moscow, Slovo, 2000. p. 30.

9. Peeters Bert. Language, culture and values: towards an ethnolinguistics based on abduction and salience. *Etnolinguistyka*. 2015. pp. 44–62.

Information about the author

A. R. Murasov – associate professor, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of foreign languages, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation B. P. Bugaev.

Статья поступила в редакцию 22.01.2024;
одобрена после рецензирования 28.02.2024;
принята к публикации 11.03.2024.

The article was submitted 22.01.2024;
approved after reviewing 28.02.2024;
accepted for publication 11.03.2024.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 628.16:519.6

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-12-15

Оценка исправности системы водоочистки с использованием метода опорных векторов**Рустам Денисович Чогонов¹****Владимир Николаевич Клячкин²**^{1,2}Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия¹*chrustamsd@gmail.com*

Аннотация. Целью исследования является разработка модели бинарной классификации исправности системы водоочистки (система исправна или неисправна) по результатам наблюдений за показателями качества воды при помощи машинного обучения – с использованием метода опорных векторов. Для решения задачи была разработана специальная программа и созданы несколько моделей опорных векторов с различными ядрами, подобраны для них гиперпараметры и проведено сравнение результатов. Поиск гиперпараметров проводился с помощью модифицированного метода поиска по сетке. В качестве метрики использовалась F1-score.

Ключевые слова: система водоочистки, метод опорных векторов, подбор гиперпараметров, поиск по сетке.

NATURAL SCIENCES

Scientific article

Classifications program of usability of a water treatment system using the support vector machine**Rustam D. Chogonov¹****Vladimir N. Klyachkin²**^{1,2}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia¹*chrustamsd@gmail.com*

Abstract. The purpose of the article is to build a model for classifying a usability of a water treatment system using the support vector machine. To achieve this goal, several models were created with different kernels, hyperparameters were optimized for them and models results were compared. Grid search method was used to optimize hyperparameters. F1-score was used as a metric.

Keywords: water treatment system, support vector machine, hyperparameter optimization, grid search.

Введение. Современный цифровые технологии позволяют создавать программные продукты, обеспечивающие корректное решение различных прикладных задач с применением методов машинного обучения. Одной из таких задач является построение модели бинарной классификации для

оценки исправности системы водоочистки по результатам наблюдений за показателями качества питьевой воды и доз реагентов, используемых для очистки.

Наиболее эффективным методом решения задач машинного обучения с учителем как для классификации, так и для регрессии, является применение нейронных сетей. Однако для корректного решения задачи необходим

достаточно большой объём выборки. В рассматриваемом случае таких наблюдений было несколько сотен. В этом случае целесообразно использование одного из трёх методов – градиентного бустинга, случайного леса или метода опорных векторов [1].

Целью исследования является построение модели классификации исправности системы водоочистки. При этом модель строится при помощи метода опорных векторов.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи: предобработка данных, построение моделей классификации и поиск гиперпараметров, а также сравнение результатов полученных моделей.

Предобработка данных. Изначальная выборка состоит из девяти контролируемых параметров: восемь из них независимые (x_1 – температура, x_2 – цветность, x_3 – мутность, x_4 – значение pH, x_5 – щелочность, x_6 – окисляемость, x_7 – доза коагулянтов и x_8 – доза флокулянтов, и один зависимый показатель, обозначающий исправность системы водоочистки ($y = 0$ обозначает неисправную систему, а $y = 1$ – исправную).

Выборка была проверена на сбалансированность. График распределения зависимого параметра показан на рис. 1.

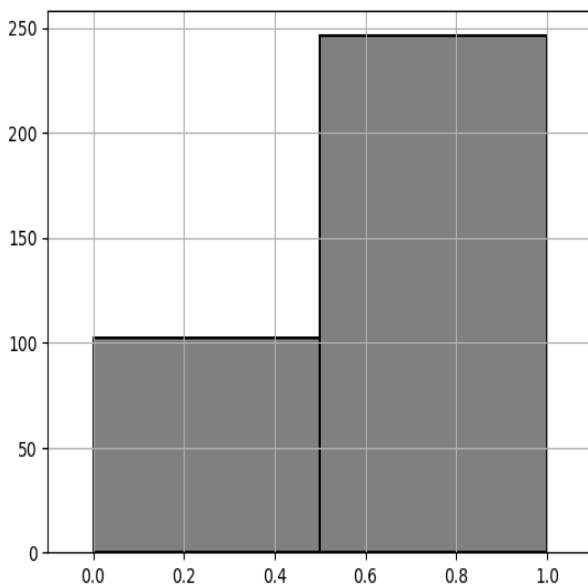


Рис. 1. Распределение зависимого параметра

По графику можно увидеть, что выборка несбалансированна. Для решения проблемы несбалансированности была сформирована новая выборка при помощи метода SMOTETomek [2]. После применения этого метода новый график распределения принял вид, показанный на рис. 2.

Подбор гиперпараметров. Для метода опорных векторов были выбраны несколько вариантов ядер: линейное, радиально-базисное, полиномиальное и сигмоидное. Соответствующие функции вычисляются по формулам (1) - (4) соответственно [3]:

$$k(x, y) = \langle x, y \rangle \quad (1)$$

$$k(x, y) = \exp(-\gamma \|x - y\|^2) \quad (2)$$

$$k(x, y) = (\gamma \langle x, y \rangle + r)^d \quad (3)$$

$$k(x, y) = \tanh(\gamma \langle x, y \rangle + r) \quad (4)$$

В качестве параметра оптимизации был выбран параметр C . Для каждого ядра настраивались дополнительные параметры: для радиально-базисного параметра – γ , для полиномиального – γ , d и для сигмоидного – γ и r .

Для подбора гиперпараметров были использованы модифицированный поиск по сетке [4]: диапазон возможных значений разбивался вначале крупной сеткой, а для наилучшей ячейки сетки использовалось более мелкое разбиение.

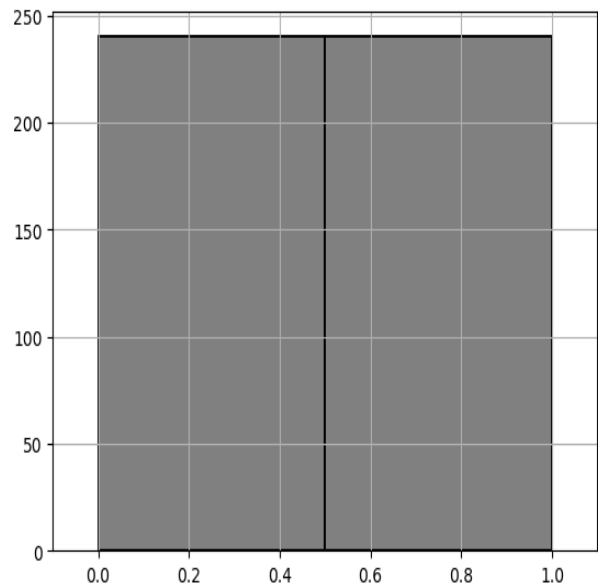


Рис. 2. Распределение зависимого параметра после применения SMOTETomek

Таблица 1

Результаты применения метода поиска по сетке

Применён SMOTETomek	Используемое ядро	Параметр C	Параметр d	Параметр r	Параметр γ	F1-мера
–	линейное	0.78	–	–	–	0.75
–	полимиальное	1.77	5	–1.72	0.06	0.86
–	радиально-базисное	0.11	–	–	0.46	0.83
–	сигмоидное	0.33	–	0.64	0.89	0.85
+	линейное	0.02	–	–	–	0.70
+	радиально-базисное	1.69	–	–	3.02	0.92
+	сигмоидное	0.01	–	–1.89	0.85	0.72

В качестве обучаемых выборок была взята исходная выборка и выборка, полученная при помощи SMOTETomek. В качестве метрики использовался f1-score [5].

Выше приведена таблица с результатами поиска по сетке (табл. 1).

По результатам можно увидеть, что наилучший результат (максимальное значение F-меры) у модели с радиально-базисным ядром, обученной на выборке, обработанной при помощи SMOTETomek, при этом параметры модели $C = 1,69$, а $\gamma = 3,02$.

Рассмотренные подходы могут быть использованы и при решении задач регрессии для оценки исправности системы водоочистки.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Fernandez-Delgado M., Cernadas E., Barro S. Do we Need Hundreds of Classifiers to Solve Real World Classification Problems? // Journal of Machine Learning Research. 2014. Vol. 15. pp. 3133–3181.
2. Chawla N. V., Bowyer K. W., Hall L. O., Kegelmeyer W. P. SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique // Journal of Artificial Intelligence Research. 2002. Vol. 16. pp. 321–357.
3. Support Vector Machine [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html#kernel-functions> (дата обращения: 25.02.2024).
4. GridSearchCV [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/>

[sklearn.model_selection.GridSearchCV.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.GridSearchCV.html) (дата обращения: 25.02.2024).

5. Кувайскова Ю. Е., Клячкин В. Н. Прогнозирование качества питьевой воды по физико-химическим показателям с применением машинного обучения // Экологические системы и приборы. 2024. №2. С. 3–8.

Информация об авторах

Р. Д. Чогонов – студент-дипломник по направлению «Прикладная математика» Ульяновского государственного технического университета;

В. Н. Клячкин, доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная математика и информатика» УлГТУ.

REFERENCES

1. Fernandez-Delgado M., Cernadas E., Barro S. Do we Need Hundreds of Classifiers to Solve Real World Classification Problems? // Journal of Machine Learning Research. 2014. Vol. 15. pp. 3133–3181.
2. Chawla N. V., Bowyer K. W., Hall L. O., Kegelmeyer W. P. SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique // Journal of Artificial Intelligence Research. 2002. Vol. 16. pp. 321–357.
3. Support Vector Machine [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html#kernel-functions> (accessed: 25.02.2024).
4. GridSearchCV [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/>

klarn.model_selection.GridSearchCV. html
(accessed: 25.02.2024).

5. Kuvaiskova Yu. E., Klyachkin V. N. *Prognozirovanie kachestva pit'evoy vody po fiziko-himicheskim pokazatelyam s primeneniem mashinnogo obucheniya* [Fore-casting of drinking water quality by physico-chemical parameters using machine learning]. *Ekologicheskie sistemy i pribory* [Ecological systems and devices] 2024. No. 2. pp. 3–8.

Information about the authors

R. D. Chogonov – graduate student in the field of Applied mathematics, Ulyanovsk State Technical University;

V. N. Klyachkin – doctor of technical sciences, professor of the Department of applied mathematics and computer science, UISTU.

Статья поступила в редакцию 28.02.2024;

одобрена после рецензирования 29.02.2024;

принята к публикации 04.03.2024.

The article was submitted 28.02.2024;

approved after reviewing 29.02.2024;

accepted for publication 04.03.2024.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Научная статья

УДК 629.3.023.151

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-16-20

Оптимальное моделирование подвески транспортного средства**Иван Фёдорович Дьяков¹****Геннадий Михайлович Горшков²**^{1,2}Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия¹*i.dyakov@ulstu.ru*²*gorshkov@inbox.ru*

Аннотация. Изложен метод оптимизации подвески транспортного средства, дана целевая функция, варьируемые параметры, системы ограничений. Расчётный метод моделирования проиллюстрирован конкретным примером транспортного средства. Приведены результаты оптимизации параметров подвески, обеспечивающие снижение времени затухания колебаний подрессоренной массы, удельные затраты на текущий ремонт. Результаты оптимизации массы подвески позволили уточнить возможности изменения количества используемых коренных листов в рессоре.

Ключевые слова: подвеска, интенсивность колебаний, комфортабельности движения, оптимальная система моделирования, металлоёмкость подвески, вероятность безотказной работы.

MACHINE BUILDING

Scientific article

Optimal modeling of vehicle suspension**Ivan F. Dyakov¹****Gennady M. Gorshkov²**^{1,2}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia¹*i.dyakov@ulstu.ru*²*gorshkov@inbox.ru*

Abstract. A method for optimizing the suspension of a vehicle is described, an objective function, variable parameters, and restriction systems are given. The computational modeling method is illustrated by a specific example of a vehicle. The results of optimization of suspension parameters are presented, which ensure a reduction in the attenuation time of vibrations of the sprung mass, and the unit cost of maintenance. The results of optimizing the suspension weight made it possible to clarify the possibilities of changing the number of used root sheets in the spring.

Keywords: suspension, vibration intensity, comfort of movement, optimal modeling system, suspension metal consumption, probability of trouble-free operation.

Повышение эффективности использования транспортных средств тесно связано с использованием и развитием моделирования на основе

теории оптимизации, позволяющей проектировать конструкторские решения на более высоком уровне. Особенно наглядно это проявляется при проектировании транспортных средств – наиболее конструктивно сложных и эксплуатируемых в самых различных дорожных и климатических

условиях. Конструктивные усовершенствования подвески решаются разными заводами по-разному, что свидетельствует о недостаточности развития теории оптимизации, влияющей на эксплуатационные свойства транспортного средства [1, 2]. При проектировании подвески транспортного средства учитывают нагрузочные режимы, дорожные условия, плавность хода, долговечность, но недостаточно полно рассматриваются вопросы надёжности, металлоёмкости и интенсивности колебаний. Решать полный объём задач одновременно чрезвычайно сложно.

При проектировании подвески с учётом жёсткости шин транспортного средства в качестве оценочного показателя используют относительные коэффициенты затухания поддрессоренной массы и представляют её как динамическую систему с кинематическими возмущениями. Построение линейных математических моделей в большинстве случаев затруднено. В этих моделях задача прогнозирования надёжности и оптимизации параметров подвески требует как теоретических, так и экспериментальных исследований. Чем «мягче» характеристика упругого элемента подвески, тем больший промежуток времени колесо находится в контакте с опорной поверхностью, а возникающий импульс силы плавно передаётся от колеса на поддрессоренную массу транспортного средства

Наибольшее влияние на интенсивность колебаний оказывает длительность воздействия на человека и ускорения поддрессоренной массы, представляя их в виде эквивалентной $L_{эк}$ системы

$$L_{эк} = 20 \lg \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{\ddot{z}(t)}{10^{-6}} \right)^2 dt} \leq [L_{эк}],$$

где T – длительность воздействия колебаний на человека; \ddot{z} – среднеквадратическая величина вертикальных ускорений кузова;

$$f(\ddot{Z}) = \frac{1}{2\pi_i} \int_{-\infty}^{\infty} |B(i\omega)|^2 S_z(i\omega) dt \leq [f(\ddot{z})],$$

где $S_z(i\omega)$ – спектральная плотность случайного процесса $z(t)$;

$B(i\omega) = (i\omega)^2$ – комфортабельность движения транспортного средства;

$$\psi_i(\lambda_i) = \psi(\lambda_i) + \sum a_j^2 M[\delta_j^2] \geq [\psi(k_d)] \geq [\psi(\lambda)],$$

где $\Psi = \Psi(k_d)$ – критерий комфортабельности;

$$\Psi = \sum M \left\{ |a_i q_i(t)|^2 \right\},$$

$q_i(t)$ – среднее значение высоты неровностей дороги; a_i – весовой коэффициент; $M\{a_i q_i(t)\}$ – математическое ожидание высоты неровностей дороги.

Максимальное снижение вибронагруженности и вредного воздействия на организм человека-оператора имеет важное практическое и научное значение для уровня и качества проектируемых транспортных средств [3–6]. В связи с этим выбор метода и разработка методики оптимальной системы проектирования подвески поддрессоренной массы транспортного средства являются практическими задачами. Учитывая широкие области использования транспортных средств как по назначению, так и по дорожным условиям, целесообразно иметь в процессе проектирования характеристики воздействия параметров отдельно на производительность, зависимость от скорости движения, соответственно, влияющие на расход топлива. При движении по неровностям дороги происходит изменение силы сцепления, колебания поддрессоренной массы и сопротивления качению. При колебании, например, правого колеса, происходит изменение силы тяги левого колеса.

Результаты эксплуатации транспортных средств показывают, что методы однофакторного анализа не могут обеспечить высокий уровень достоверности исследований. Возникает необходимость учёта взаимодействия нескольких факторов, например, плавность хода зависит от жёсткости шин, рессор, сопротивления амортизаторов и неровности дорожной поверхности. Поэтому при решении задач для каждого показателя следует применять метод многофакторного анализа. Вопросы обеспечения устойчивости, управляемости, топливной экономичности, плавности хода при регрессионном анализе требуют использования около четырнадцати конструктивных факторов. Причём многофакторный анализ недостаточно полно даёт оптимальный результат.

Теория и расчёт

В решаемой задаче для обеспечения плавности хода использован критерий оптимальности подвески (целевая функция) транспортного средства

с учётом затрат на приобретение материала, изготовление и сборку, отнесённые к ресурсу подвески, и представлен в виде

$$q_h(z) = \frac{\sum (3_p + C_{ш} + C_a) \tau_o}{J_{si}} \rightarrow \min,$$

где 3_p – затраты на рессоры, включая стоимость материала, изготовления и сборки; $C_{ш}$ – стоимость шины; C_a – стоимость амортизатора; τ_o – удельная трудоёмкость обслуживания зависит от стоимости подвески, н-ч/руб.; J_{si} – наработка, приходящаяся на подвеску до отказа, измеряется в кВт·ч [5–6].

Наработка подвески транспортного средства определяется из выражения

$$J_{si} = G_{эи} A_{г} L_s k_{\gamma} \beta k_{п} \geq [J_{si}],$$

где $G_{эи}$ – эквивалентное напряжение изгиба рессоры; $A_{г}$ – площадь петли гистерезиса; L – пробег; k_{γ} , β – коэффициенты использования грузоподъёмности и пробега соответственно; $k_{п}$ – коэффициент перевода из (Н·м) в кВт·ч,

при условии:

– металлоёмкость подвески (масса подвески, отнесённая к поддрессоренной массе)

$$k_{\gamma} = (m_{п.м} - m_{п}) / R_{п.м} \geq [k_{\gamma}],$$

где $m_{п.м}$ – поддрессоренная масса транспортного средства; m_p – масса рессоры; $R_{п.м}$ – реакция, приходящаяся на рессору;

– вероятность безотказной работы подвески в течение заданного интервала наработки

$$J_s(H) = e^{-\lambda J_{si}} \geq [J_s(H)],$$

где $\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i$ – интенсивность отказов для всей подвески, 1/тыс.кВт·ч; λ_i – интенсивность отказов отдельных элементов, входящих в систему подвески, 1/тыс. кВт·ч; n – число элементов в подвеске; J_{si} – наработка, для которой определяется вероятность безотказной работы, тыс. кВт·ч; e – основание натуральных логарифмов;

– удельные потери от снижения надёжности подвески

$$J_s(H) = \frac{3_{п} [\bar{J}_{si} - J_{si}]}{\bar{J}_{si} \cdot J_{si}} \leq [J_s(H)],$$

где 3_p – затраты на ремонт подвески; \bar{J}_s – средняя наработка, для которой определяется вероятность безотказной работы;

– вибрационная безопасность подвески

$$\theta_{ni} = m_{п.м} \left\{ [q_i(h) - z_{п.м}(h)]^2 \right\} \leq [\theta],$$

где $q_i(h)$ – вектор возмущения переднего моста от микропрофиля дорожной поверхности; $z_{п.м}(h)$ – вектор перемещения передней поддрессоренной массы; $[\theta] = 0, 3h_{z \text{ дин}}$ – ограничитель безопасности подвески; $h_{z \text{ дин}}$ – динамический прогиб подвески;

– амплитудно-частотная характеристика переднего моста транспортного средства

$\ddot{z} / q(h) = c_{ш.i} \gamma^2 \sqrt{\frac{k_a^2 \gamma^2 + c_{pi}^2}{[m_{п.м} \gamma^4 - (c_{pi} m_{п.м} + c_{ш.i} m_{п.м}) \gamma^2 + c_{pi} c_{ш.i}]^2}} \leq [\ddot{z} / q(h)],$

где \ddot{z} – ускорения вертикальных перемещений; $q(h)$ – высота неровности дорожного покрытия; γ – частота вынужденных колебаний; k_a – коэффициент сопротивления амортизаторов; c_{pi} – жёсткость передних рессор.

Из общей постановки задачи выделены постоянные показатели: m_a , $m_{п.м}$, $m_{з.м}$, остальные показатели варьируются в заданных пределах допуска. Для проведения оптимизации необходимо установить границы подлежащей оптимизации системы. По допустимым границам системы ограничений строим область Парето. Ограничения соединены между собой через одинаковые параметры и введены в целевую функцию, получим функционал, который из-за громоздкости не приводится в аналитической форме.

На втором этапе выбирается метод оптимизации, ориентированный на нахождение наилучшего варианта из множества альтернатив при полном переборе переменных параметров. Так как система ограничений нелинейна, то для решения

Таблица 1

Результаты оптимизации параметров подвески автомобиля УАЗ-3303

Вид дороги	Средняя скорость движения, км/ч	Результаты оптимизации параметров подвески			
		Вероятность безотказной работы подвески, тыс. кВт·ч	Вибрационная безопасность, $\theta_{pi} \cdot 10^{-3}$	АЧХ переднего моста, $\ddot{z}/q(h)$, Гц	Время затухания колебаний переднего моста, с
Асфальтированные	30	5,412	35	0,7–1,4	0,12
	40		15,6	1,4–2,8	0,15
	50		34,3	2,8–5,4	0,18
Грунтовые	30	4,058	62,0	2,3–3,4	0,14
	40		140	3,4–4,5	0,17
	50		390	4,5–10,2	0,20

такой задачи использован метод штрафных функции. Если варьируемый параметр выходит за допустимый предел области Парето, то решение приводит к «штрафу» и возвращает параметр в исходное состояние. При решении этой задачи все остальные переменные параметры функционала принимаются постоянными. Оптимизация проводится по выбранному критерию с использованием стандартной программы MatLab.

Пример и результаты расчёта.

Для оптимального проектирования подвески автомобиля УАЗ-3303 использованы следующие данные:

Дорожные условия – грунтовые и асфальтированные.

Стоимости элементов подвески:

рессора передняя – 4234 руб.,

шины – 3483 руб.,

амортизатора (FENOX) – 1723 руб.;

Среднесуточный пробег – 150... 120 км;

Жёсткость передней/задней рессоры – 12,2, /15,9 кН/м;

Коэффициент использования пробега – 0,5;

Средний коэффициент использования грузоподъёмности 0,83...0,95;

Масса переднего/заднего моста – 156,0/128,0 кг;

Масса рессоры – 21,6 кг;

Масса одного коренного листа рессоры – 1,82 кг;

Коэффициент сопротивления амортизатора – 0,15...0,25;

Компьютер с программным обеспечением;

Наработка подвески за период наблюдения – 41,250–55,0 тыс. км или

(5,0737– 6,765 тыс. кВт·ч);

Срок наблюдения за автомобилями 1,0 – 1,5 года.

Все переменные геометрические параметры варьировались с целью получения параметров оптимальной подвески. В табл. 1 приведены расчётно-экспериментальные результаты при критерии оптимальности 0,186.

Выводы

1. Оптимальность подвески автомобиля УАЗ-3303 достигается при жёсткости рессор на 20...30% выше жёсткости шин для асфальтированных дорог. Для грунтовых дорог жёсткость шин на 12...15% должна быть больше жёсткости рессор. Такие требования приемлемы для подвески с автоматическим регулированием.

2. Получены результаты снижения времени затухания колебаний поддрессоренной массы на 15...20%, рессор – на 7–9%, причём масса одного листа составляет 1,82 кг, удельные потери от снижения надёжности подвески не превышают более 5%.

3. Результаты оптимизации массы подвески позволяют определить возможности изменения количества используемых коренных листов в рессоре.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Жеглов Л. Ф. Спектральный метод расчёта поддрессоривания колёсных машин. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. 150 с.

2. Проектирование полноприводных колёсных машин. Т. 1 / Под общ. ред. А. А. Полунгяна Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. 486 с.

3. Фурунжиев Р. И. Проектирование оптимальных виброзащитных систем. Минск: Вышэйш. школа, 1971. 320 с.

4. Руктешель О. С. Плавность хода автомобиля. Минск: БНТУ, 2021. 61 с.

5. Дьяков И. Ф. Основы оптимизации в автомобилестроении. Москва: Машиностроение, 2012. 380 с.

6. Ружичка Дж., Дерби Т. Виброизоляция с нелинейным демпфированием / пер. с англ. К. А. Выгодского // Отдел научно-технической информации (ОНТИ). 1973. №609. 42 с.

Информация об авторах

И. Ф. Дьяков – доктор технических наук, профессор кафедры «Основы проектирования машин и инженерная графика» машиностроительного факультета УлГТУ;

Г. М. Горшков – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Основы проектирования машин и инженерная графика», заместитель декана машиностроительного факультета УлГТУ.

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 MSTU im. N. E. Bauman], 2013. 150 p.

2. *Proektirovanie polnoprivodnyh kolyosnyh mashin*. [Design of all-wheel drive wheeled vehicles]. vol. 1. *Pod obshch. red.* [Under general. ed.] A. A. Polungyan. Moscow, *Izd-vo MGTU im. N. E. Bauman* [Publishing house MSTU im. N. E. Bauman], 1999. 486 p.

3. Furunzhiev R. I. *Proektirovanie optimal'nyh vibrozashchitnyh sistem* [Design of optimal vibration

protection systems]. Minsk, *Vyshejsh. shkola* [Higher school]. 1971. 320 p.

4. Rukteshel O. S. *Plavnost' hoda avtomobilya* [Smooth ride of a car]. Minsk, BNTU. 2021. 61 p.

5. Dyakov I. F. *Osnovy optimizacii v avtomobilestroenii* [Fundamentals of optimization in the automotive industry]. Moscow, *Mashinostroenie* [Mechanical engineering]. 2012. 380 p.

6. Ruzicka J., Derby T. *Vibroizolyaciya s nelinejnym dempfirovaniem* [Vibration isolation with nonlinear damping]; *per. s angl.* [translated from English] K. A. Vygodsky. *Otdel nauchno-tekhniczeskoj informacii* / [Department of scientific-technical information] (ONTI). 1973. No. 609. 42 p.

Information about the authors

I. F. Dyakov – doctor of technical sciences, professor of the Department «Fundamentals of machine design and engineering graphics» of the Faculty of machine engineering of UlSTU;

G. M. Gorshkov – candidate of technical sciences, associate professor, head of the Department «Fundamentals of machine design and engineering graphics», deputy dean of the Faculty of mechanical engineering of UlSTU.

Статья поступила в редакцию 18.03.2024;

одобрена после рецензирования 20.03.2024;

принята к публикации 22.03.2024.

The article was submitted 18.03.2024;

approved after reviewing 20.03.2024;

accepted for publication 22.03.2024.

604	Mastersound 845 Compact	0.90%	41	7
605	Balanced Audio Technology VK-56SE	0.92%	41	6
606	Western Electric Type No.91E	1.05%	40	4.8
607	Ayon Crossfire EVO integrated	1.70%	35	2
608	Pass ACA	2.57%	32	1.4
609	Audio Note Meishu Tonmeister Phono inte	3.20%	30	1
610	Audiopax Model 88	7.10%	23	0.18

Рис. 1. Пример отрицательных вариантов

```

7]:
    filtered_good = filter_lists(filtered_good_list, filtered_bad_list, 'id', 'score')
    filtered_good

7]: [{"id": "9", "score": 0.28416555400598653},
      {"id": "8", "score": 0.34982062628270605},
      {"id": "6", "score": 0.26762706721233037},
      {"id": "5", "score": 0.3889940862527286},
      {"id": "4", "score": 0.23621772563129761},
      {"id": "2", "score": 0.3561537520466293},
      {"id": "19", "score": 0.2699321145863385},
      {"id": "17", "score": 0.2948429833584397},
      {"id": "12", "score": 0.31242321477978907},
      {"id": "10", "score": 0.4253795724366799},
      {"id": "1", "score": 0.4277931785712217},
      {"id": "0", "score": 0.4155261578498856}]

3]:
    filtered_bad = filter_lists(filtered_bad_list, filtered_good_list, 'id', 'score')

```

Рис. 2. Финальный результат работы семантического поиска

имеет отметки о хорошем, плохом, очень хорошем и очень плохом отзыве о девайсе, основываясь на отзыве и характеристиках. В excel-таблице это было выделено цветом (рис. 1). Необходимо отобрать наихудшие варианты и лучшие, отберём 10 положительных и 10 отрицательных вариантов [2].

В первую очередь после импортирования датасета стоит произвести токенизацию, лемматизацию и удаление стоп-слов во всём датасете (рис. 2). После проделанных действий можно будет применить поиск и последующую обработку при помощи Similarity [3]. При этом все модели, использованные для данного репозитория, были взяты из Hugging face [4].

При сопоставлении результатов было выявлено, что отсутствие гибридного поиска привело к появлению нового неверного результата.

Остальные результаты остались при этом неизменными. Отсюда следует вывод, что применение Hybrid search целесообразно для представленного набора данных.

Кроме того, было проведено сравнение «elastic search» с семантическим поиском. Оказалось, что результаты по точности во много раз лучше у эмбеддингов, из чего и будет следовать более высокая полнота полученных результатов. Подмечено, что эмбеддинги работают быстрее и не требуют такого большого количества ресурсов. Репозиторий с экспериментами представлен в источнике [5].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Семантический поиск: от простого сходства Жаккара к сложному SBERT, [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/566414/> (дата обращения: 09.08.2023).

временных рядов. Метрика критерия сжатия должна зависеть от исходного временного ряда и от задачи анализа.

$$M_C(TS, TS') \rightarrow 0,$$

где TS – исходный временной ряд; TS' – сжатый временной ряд; $M_C(\text{compressionmetric})$ – метрика критерия сжатия.

Метрика критерия сжатия в зависимости от задачи анализа определяется следующим образом:

- для задачи поиска аномалий:

$$M_C(TS, TS') = \frac{|TS'|}{|TS| + |Anomaly(TS) - Anomaly(TS')|};$$

- для задачи прогнозирования:

$$M_C(TS, TS') = \frac{|TS'|}{|TS|} + \frac{SMAPE(TS')}{SMAPE(TS)};$$

- для задачи восстановления пропущенных значений:

$$M_C(TS, TS') = \frac{|TS'|}{|TS|} + \frac{SMAPE(TS')}{SMAPE(TS)}.$$

Последняя метрика имеет вид, совпадающий с метрикой для задачи прогнозирования, но SMAPE рассчитывается на внутренних точках временного ряда.

5 Эксперимент по анализу эффективности сжатия

План эксперимента включает следующие этапы:

1. Формирование набора различных временных рядов для анализа.
2. Разметка данных.
3. Оценивание качества поиска аномалий.
4. Оценивание степени сжатия временных рядов для подтверждения гипотезы.

5.1 Набор данных

Для эксперимента были выбраны временные ряды, которые отражают динамику изменения показателей инфраструктуры при использовании виртуального окружения для различных программных систем.



Рис. 1. Пример размеченной аномалии во временном ряде

На рисунке 1 представлен пример разметки аномалий экспертом.

5.2 Оценивание качества

Оценка качества поиска аномалий формулируется как отношение числа найденных аномалий к числу размеченных экспертом аномалий:

$$Q_a = |Anomaly(TS) - Anomaly(TS')|.$$

Оценивание степени сжатия временных рядов формулируется как отношение длины сжатого временного ряда к длине исходного временного ряда.

$$Q_c = \frac{|TS'|}{|TS|}.$$

5.3 Выполнение сжатия временного ряда

Процедура сжатия временного ряда состоит из следующих этапов:

1. Выполняем считывание временного ряда.
2. Выполняем конвертацию временного ряда в необходимый формат для удобного использования. Также требуется преобразовать полученные данные в правильный формат времени и даты для корректного использования.
3. Генерируем перечень значений параметров алгоритма сжатия на основе текущего временного ряда.
4. Выполняем сжатие при использовании сгенерированных значений параметров алгоритма сжатия.
5. Для каждого сжатого временного ряда подсчитывается M_C оценка качества произведённого сжатия.
6. Выбирается сжатый временной ряд с наименьшей оценкой.

Проведённые эксперименты показали, что:

- Для коротких временных рядов (число точек в диапазоне от 10 до 50) показатели качества выявления аномалий являются низкими.
- Для временных рядов показатели степени сжатия зависят от наличия интервалов стабильности и возможности применения подхода сжатия. Для приведённого набора данных данный показатель в 60% случаев показывает лучшие результаты.

– В сравнении с традиционными методами сглаживания качество сжатия в среднем на 5% лучше при равных показателях качества обнаружения аномалий. Сравнение проводилось с экспоненциальными методами сглаживания путём группировки тенденций.

6 Заключение

Проведённое исследование продолжает работы авторов по внедрению контекстной информации и гибридизацию интеллектуальных подходов при исследовании систем и процессов. Проведённое исследование позволило применить модифицированный метод сжатия временного ряда для анализа. Новизной является использование метрики качества сжатия временного ряда, отражающей особенности дальнейшего анализа.

Ограничениями предлагаемого подхода является использование его на коротких временных рядах при решении задачи поиска аномалий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Romanov A. A., Filippov A. A., Yarushkina N. G. Adaptive Fuzzy Predictive Approach in Control // Mathematics. 2023. Т. 11. No. 4. pp. 875.
2. Blalock D., Madden S., Guttag J. Sprintz: Time series compression for the internet of things // Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies. 2018. Т. 2. No. 3. pp. 1–23.
3. Vestergaard R., Lucani D. E., Zhang Q. A randomly accessible lossless compression scheme for time-series data // IEEE INFOCOM 2020–IEEE Conference on Computer Communications. IEEE, 2020. pp. 2145–2154.
4. Perfilieva I. et al. Fuzzy transforms and their applications to image compression // Lecture notes in computer science. 2006. Т. 3849. p. 19. URL: https://doi.org/10.1007/11676935_3.

5. Martino F. D., Perfilieva I., Sessa S. A summary of F-transform techniques in data analysis // Electronics. 2021. Т. 10. No. 15. p. 1771. URL: <https://doi.org/10.3390/electronics10151771>.

Информация об авторах

А. М. Скалкин – аспирант кафедры «Информационные системы» Ульяновского государственного технического университета;

А. А. Романов – доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Информационные системы» Ульяновского государственного технического университета.

Information about the authors

A. M. Skalkin – postgraduate student of the Department of information systems, Ulyanovsk State Technical University;

A. A. Romanov – associate professor, candidate of technical sciences, head of the Department of information systems, Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 06.03.2024;
одобрена после рецензирования 11.03.2024;
принята к публикации 14.03.2024.
The article was submitted 06.03.2024;
approved after reviewing 11.03.2024;
accepted for publication 14.03.2024.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И ЭЛЕКТРОНИКА

Научная статья

УДК 658.562:621.385.69

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-28-31

Контроль стабильности параметров электровакуумных приборов по критерию многомерного рассеяния**Василий Олегович Кушнарв**

АО «Ульяновский механический завод, Ульяновск, Россия

kushnarev1989@list.ru

Аннотация. Обеспечение стабильности параметров электровакуумных приборов (клистронов) является необходимым требованием для нормального функционирования блока усилителя мощности в передающем устройстве радиолокационной станции. Стабильность контролируется методами статистического управления процессами. Рассмотрены особенности контроля многомерного рассеяния в условиях индивидуальных наблюдений.

Ключевые слова: клистрон, контрольная карта, обобщенная дисперсия, индивидуальные наблюдения.

INSTRUMENTATION AND ELECTRONICS

Scientific article

Control of stability of parameters of electric vacuum devices by the criterion of multidimensional scattering**Vasily O. Kushnarev**

Ulyanovsk Mechanical Plant JSC, Ulyanovsk, Russia

kushnarev1989@list.ru

Abstract. Ensuring the stability of the parameters of electric vacuum devices (klystrons) is a necessary requirement for the normal operation of the power amplifier unit in the transmitting device of the radar station. Stability is controlled by statistical process control methods. The features of multidimensional scattering control under the conditions of individual observations are considered.

Keywords: klystron, control chart, generalized variance, individual observations.

Постановка вопроса. Эффективная работа средств воздушно-космической обороны в значительной степени определяется качеством функционирования радиолокационной аппаратуры, использующей электровакуумные приборы (клистроны). Обеспечение стабильности параметров клистронов является необходимым требованием для нормального функционирования блока усилителя мощности в передающем устройстве радиолокационной станции [1–2].

Получены данные по параметрам клистронов, последовательно поступившим на предприятие для функционирования в блоке усилителя мощности (всего 15 наблюдений): x_1 – напряжение накала, x_2 – ток накала, x_3 – ток управляющего электрода, x_4 – ток катода, x_5 – потребляемая мощность, x_6 – импульсный ток резонаторного блока, x_7 – входная мощность. Корреляционная матрица, построенная по полученным данным, показывает, что кроме сильной корреляции между зависимыми характеристиками – напряжением и током накала ($r_{12} = 0,93$), значимы корреляции между параметрами x_3 – x_6 , а параметр x_7 не коррелирован ни с одним из других.

Таким образом, для оценки стабильности параметра x_7 могут быть использованы стандартные контрольные карты Шухарта для индивидуальных наблюдений и скользящих размахов [3–4]. Группы коррелированных параметров x_1 – x_2 и x_3 – x_6 необходимо контролировать с помощью многомерных методов. Для контроля среднего уровня многопараметрического процесса используется алгоритм Хотеллинга, для контроля многомерного рассеяния – алгоритм обобщённой дисперсии.

Построение контрольных карт в системе Statistica. На рис. 1 показаны карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов, построенные для параметра x_7 в системе Statistica [5]. Видно, что процесс стабилен: ни на карте индивидуальных наблюдений, ни на карте скользящих размахов нет точек, выходящих за контрольные границы. Заметим, что при индивидуальных наблюдениях (объём выборки равен единице) для контроля рассеяния строится карта скользящих размахов, поэтому на карте 14, а не 15 точек.

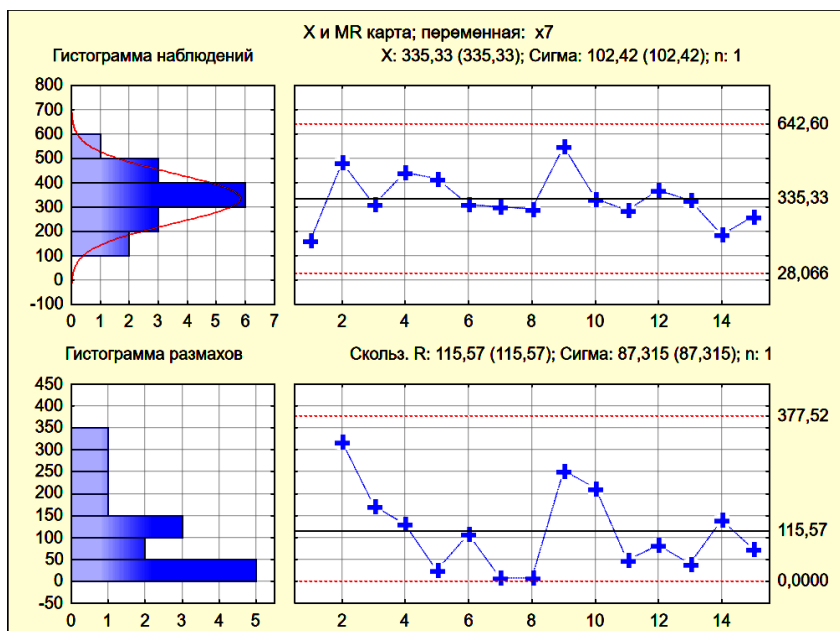


Рис. 1. Контрольные карты Шухарта для индивидуальных наблюдений и скользящих размахов по параметру x_7

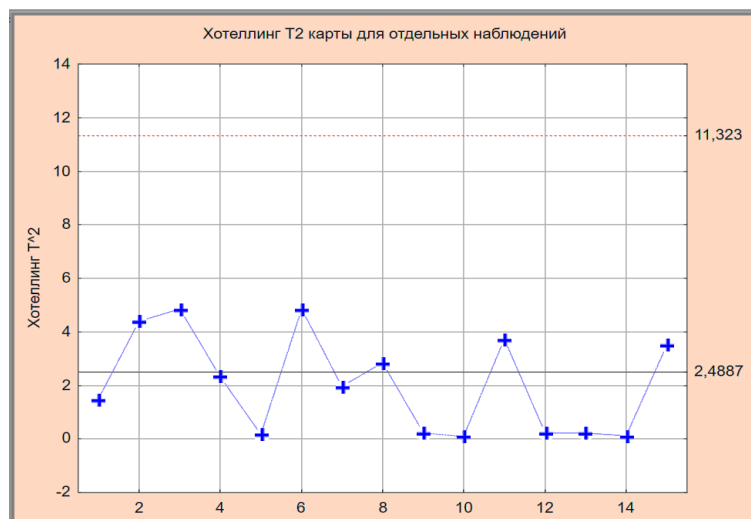


Рис. 2. Карта Хотеллинга для индивидуальных наблюдений по группе параметров x_1 – x_2



Рис. 3. Карта обобщённой дисперсии по группе параметров x1–x2

На рис. 2 показана карта, построенная по алгоритму Хотеллинга, для группы коррелированных параметров x1–x2: нарушений, как и раньше, нет. Однако карта Хотеллинга исследует только стабильность по среднему уровню, контроль многомерного рассеяния при индивидуальных наблюдениях отсутствует, хотя очевидно, что процесс может быть стабилен по среднему уровню, но нестабилен по рассеянию.

Построение контрольной карты обобщённой дисперсии по индивидуальным наблюдениям. Для оценки обобщённой дисперсии, как и при одномерном контроле, можно использовать скользящие размахи [6–7]. Следует отметить, что, например, для мониторинга двух параметров необходимы как минимум три наблюдения ($n = 3$). Это объясняется тем, что для каждого размаха двух значений для наблюдений с номерами t и $(t - 1)$ требуются три наблюдения.

В этом случае получаем:

$$MR_{jt} = |x_{jt} - x_{j,t-1}|, \quad (1)$$

$$MR_{j,t-1} = |x_{j,t-1} - x_{j,t-2}|, \quad (2)$$

$$R_{jt} = \frac{MR_{jt} + MR_{j,t-1}}{2}; j = 1, 2; t = 3 \dots m. \quad (3)$$

Здесь j – номер параметра, m – объём выборки. Тогда элементы ковариационной матрицы находятся по формуле

$$S_{jkt} = \rho \sigma_{jt} \sigma_{kt}, \quad (4)$$

где приближенное значение стандартного отклонения

$$\sigma_{jt} = R_{jt} / d, \quad (5)$$

где при $n = 3$ табличный коэффициент $d = 1,693$ [3–4], а коэффициент корреляции между параметрами ρ оценивается по всем m наблюдениям.

Под обобщённой дисперсией понимается определитель ковариационной матрицы (4). На рис.3 показана карта обобщённой дисперсии, построенная с помощью соотношений (1)–(5) в среде электронных таблиц Excel. Положение центральной линии и контрольных границ определено по формулам Д. Монтомгери [8].

Процесс оказался стабильным и по многомерному рассеянию: нет точек за пределами контрольных границ. На карте нет точек, соответствующих наблюдениям 1 и 2: эти точки использованы для расчёта скользящих размахов. Рассеяние параметров в наблюдениях 9–15 незначительно: обобщённая дисперсия оказалась практически нулевой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кушнарёв В. О., Климовский А. Б., Клячкин В. Н. Прогнозирование качества функционирования блока усилителя мощности // Тезисы докладов научно-технической конференции «Математическое моделирование, инженерные расчёты и программное обеспечение для решения задач ВКО». Концерн воздушно-

космической обороны Алмаз-Антей. Москва, 2023. С. 54–55.

2. Кушнарев В. О., Климовский А. Б. Обеспечение качества функционирования блока усилителя мощности передающего устройства РЛС // Вестник УлГТУ. 2023. №4 (104). С.56–61.

3. Адлер Ю., Шпер В. Практическое руководство по статическому управлению процессами. Москва: Альпина Паблишер, 2019. 234 с.

4. Клячкин В. Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 196 с.

5. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных и машинное обучение на Statistica. Москва, 2018. 288 с.

6. Фролова А. А. Применение алгоритма обобщенной дисперсии при многомерном статистическом контроле по индивидуальным наблюдениям // Автоматизация процессов управления. 2021. №3 (65). С. 61–66.

7. Клячкин В. Н., Алексеева А. В. Статистический контроль многомерного рассеяния по индивидуальным наблюдениям // Автоматизация. Современные технологии. 2022. №10.

8. Montgomery D. C. Introduction to statistical quality control. New York: John Wiley and Sons, 2009. 754 p.

Информация об авторе

В. О. Кушнарев – инженер 1-й категории сборочно-монтажного цеха, АО «Ульяновский механический завод», аспирант.

REFERENCES

1. Kushnarev V. O., Klimovsky A. B., Klyachkin V. N. *Prognozirovanie kachestva funkcionirovaniya bloka usilitelya moshchnosti* [Forecasting the quality of the power amplifier unit functioning]. *Tezisy dokladov nauchno-tekhnicheskoj konferencii «Matematicheskoe modelirovanie, inzhenernye raschyoty i programmnoe obespechenie dlya resheniya zadach VKO»*. Konzern vozdushno-kosmicheskoy oborony *Almaz-Antej* [Abstracts of the scientific and technical conference «Mathematical modeling, engineering calculations and software for solving problems». Almaz-Antey Aerospace Defense Concern]. Moscow. 2023. pp. 54–55.

2. Kushnarev V. O., Klimovsky A. B. *Obespechenie kachestva funkcionirovaniya bloka usilitelya moshchnosti peredayushchego ustrojstva RLS* [Ensuring the quality of functioning of the power amplifier unit of the radar transmitting device]. *Vestnik UIGTU* [Bulletin of UISTU]. 2023. No. 4 (104). pp. 56–61.

3. Adler Yu., Shper V. *Prakticheskoe rukovodstvo po staticheskomu upravleniyu processami*. [Practical guidance on static process control-by yourself]. Moscow, Alpina Publisher. 2019. 234 p.

4. Klyachkin V. N. *Modeli i metody statisticheskogo kontrolya mnogoparametricheskogo tekhnologicheskogo processa* [Models and methods of statistical control of a multiparametric technological process]. Moscow, FIZMATLIT. 2011. 196 p.

5. Borovikov V. P. *Populyarnoe vvedenie v sovremennyj analiz dannyh i mashinnoe obuchenie na Statistica* [A popular introduction to modern data analysis and machine learning on Statistica]. Moscow, 2018. 288 p.

6. Frolova A. A. *Primenenie algoritma obobshchyonnoj dispersii pri mnogomernom statisticheskom kontrole po individual'nym nablyudenyam* [Application of the generalized variance algorithm for multidimensional statistical control based on individual observations]. *Avtomatizaciya processov upravleniya* [Automation of control processes]. 2021. No. 3 (65). pp. 61–66.

7. Klyachkin V. N., Alekseeva A. V. *Statisticheskij kontrol' mnogomernogo rasseyaniya po individual'nym nablyudenyam* [Statistical control of multidimensional scattering by individual observations]. *Avtomatizaciya. Sovremennye tekhnologii* [Automation. Modern technologies]. 2022. No. 10.

8. Montgomery D. C. Introduction to statistical quality control. New York: John Wiley and Sons, 2009. 754 p.

Information about the author

V. O. Kushnarev – engineer of the 1-st category of the assembly and assembly shop, Ulyanovsk Mechanical Plant JSC, postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 26.01.2024;

одобрена после рецензирования 01.02.2024;

принята к публикации 29.02.2024.

The article was submitted 26.01.2024;

approved after reviewing 01.02.2024;

accepted for publication 29.02.2024.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И ЭЛЕКТРОНИКА

Научная статья

УДК 621.382/.391

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-32-40

Влияние электромагнитного излучения на электрические характеристики полупроводниковых изделий**Митрофан Иванович Горлов¹****Вячеслав Андреевич Сергеев²**¹Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия²Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия²*sva@ulstu.ru*

Аннотация. Рассмотрены механизмы влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) на различные полупроводниковые изделия (ППИ): германиевые и кремниевые транзисторы и кремниевые интегральные схемы. Обсуждаются возможности прогнозирования стойкости ППИ к действию ЭМИ. Предложен способ сравнительной оценки по надежности партий ППИ, основанный на измерении и сравнении электрических информативных параметров на одинаковых выборках из партии ППИ до и сразу после воздействия высокочастотным электромагнитным излучением.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, полупроводниковые изделия, транзистор, интегральная схема, механизмы влияния.

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

INSTRUMENTATION AND ELECTRONICS

Scientific article

The effect of electromagnetic radiation on the electrical characteristics of semiconductor products**Mitrofan I. Gorlov¹****Vyacheslav A. Sergeev²**¹Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia²Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia²*sva@ulstu.ru*

Abstract. The mechanisms of the influence of electromagnetic radiation on various semiconductor products (SPs) are considered: germanium and silicon transistors and silicon integrated circuits. The possibilities of predicting the resistance of SPs to the action of EMR are discussed. A method for comparative evaluation of the reliability of batches of SPs is proposed, based on the measurement and comparison of electrical informative parameters on identical samples from a batch of SPs before and immediately after exposure to high-frequency electromagnetic radiation.

Keywords: electromagnetic radiation, semiconductor products, transistor, integrated circuit, mechanisms of influence.

Acknowledgments. The work was performed within the framework of the state assignment of the IRE named after V. A. Kotelnikov of the Russian Academy of Sciences.

1 Введение

Изучение влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) на работу полупроводниковых изделий (ППИ) представляет интерес как для понимания физических процессов в этих изделиях, так и для определения возможностей практического использования для задач диагностического контроля качества и надёжности ППИ [1].

Как показывает анализ литературных данных [1–6], наиболее сильно влияние ЭМИ проявляется в ППИ (диодах, транзисторах и интегральных схемах (ИС), выполненных по биполярной технологии. Основное внимание исследователей при анализе и оценке стойкости ППИ к ЭМИ привлекают процессы преобразованию энергии ЭМИ в кинетическую энергию атомов решётки и носителей заряда в различных областях полупроводниковой структуры [3–5]. Как показывают эти исследования, воздействие ЭМИ на ППИ вызывает в них довольно большие перепады температуры, что может приводить к различного вида пробоям *p-n*-переходов [6–9]. Значительная часть работ посвящена определению пороговых уровней плотности мощности ЭМИ, вызывающих катастрофические отказы [2–4, 8, 9]

Вместе с тем при воздействии на ППИ ЭМИ даже допороговых уровней мощности значительная часть энергии ЭМИ будет поглощаться в слоях полупроводниковой структуры и вызывать изменения электрических характеристик и параметров ППИ. Эти изменения, в свою очередь, могут привести изменению функционирования ППИ. При проектировании радиоэлектронных средств, подверженных возможному воздействию ЭМИ, важной представляется информация об изменении электрических характеристик ППИ при воздействии на них ЭМИ допороговых уровней мощности. Эта информация может служить основой для прогнозирования стойкости ППИ к ЭМИ различных уровней мощности.

В статье представлен анализ результатов исследований влияния ЭМИ на электрические характеристики ППИ различных клас-

сов и показана возможность использования этих результатов для прогнозирования стойкости ППИ к действию ЭМИ и сравнительной оценки партий ППИ по надёжности.

2 Влияние электромагнитного излучения на характеристики биполярных транзисторов

Влияние ЭМИ допороговых уровней мощности на параметры и характеристики биполярных транзисторов исследовалось в [7] на примере германиевых диффузионно-сплавных *p-n-p* транзисторов типа ГТ322А и кремниевых эпитаксиально-планарных *p-n-p* типа КТ3107Б. Данные о назначении и характеристиках исследованных транзисторов, включая параметры предельных режимов работы, приведены в [7].

При проведении исследований у всех транзисторов на Измерителе статических параметров маломощных транзисторов Л2-70 измерялся малосигнальный коэффициент $h_{12Э}$ усиления по току в схеме с общим эмиттером в следующих режимах: при коллекторном токе $I_K = 10$ мА, базовом токе $I_B = 1$ мА и напряжении на коллекторе $U_{КЭ} = 5$ В; а также значения напряжения насыщения эмиттер-коллектор $U_{ЭК}^{нас}$ и эмиттер-база $U_{ЭБ}^{нас}$ в следующих режимах: для ГТ322А при $I_K = 10$ мА и $I_B = 1$ мА; для КТ3107Б при $I_K = 10$ мА и $I_B = 0,5$ мА.

После измерения электрических параметров транзисторы подвергались воздействию сверхвысокочастотного (СВЧ) ЭМИ с плотностью потока мощности $5,7$ кВт/м² и частотой $2,45$ ГГц, который создавался магнетроном большой мощности [10], и после воздействия измерялись указанные выше параметры. Затем на транзисторы воздействовали СВЧ ЭМИ с плотностью потока энергии $11,3$ кВт/м² и вновь измерялись значения контролируемых электрических параметров. Результаты измерений параметров транзисторов ГТ322А и КТ3107Б до и после воздействия ЭМИ с плотностью потока мощности $5,7$ и $11,3$ кВт/м² приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

Параметры транзисторов ГТ322Б до и после воздействия ЭМИ

№ тр-ра	$h_{21Э}$			$U_{ЭК}^{нас}$, мВ			$U_{ЭБ}^{нас}$, мВ		
	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²
1	72	91,2	–	493	535	–	384	369	–
2	96,2	104	123	508	543	562	385	371	362
3	56,5	60,2	63,3	453	498	505	388	372	370
4	80	95,3	101	449	464	481	433	425	420
5	78,8	89,3	90,9	563	603	648	401	398	387

Таблица 2

Параметры транзисторов КТ3107Б до и после воздействия ЭМИ

№ тр-ра	$h_{21Э}$			$U_{ЭК}^{нас}$, мВ			$U_{ЭБ}^{нас}$, мВ		
	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²	До ЭМИ	5,7 кВт/м ²	11,3 кВт/м ²
1	180	184	204	746	678	668	70,8	75,2	77,2
2	138	142	153	745	684	674	66,4	70,5	72,5
3	188	190	197	743	706	687	67,5	69,8	71,8
4	137	137	154	748	656	644	67,5	72,6	74,6
5	165	167	187	734	658	647	71	74,5	76,9

Из данных, приведённых в таблицах 1, 2, видно, что при воздействии ЭМИ наблюдалось увеличение малосигнального коэффициента $h_{21Э}$ усиления по току у всех исследованных транзисторов. При этом среднее по выборке увеличение $h_{21Э}$ для ГТ322А составило 21,6% и было существенно больше, чем у кремниевых транзисторов КТ3107Б, для которых среднее по выборке увеличение $h_{21Э}$ составило 10,9%.

После воздействия ЭМИ у всех исследованных транзисторов наблюдалось уменьшение напряжения насыщения $U_{ЭБ}^{нас}$ эмиттер-база. Среднее по выборке уменьшение $U_{ЭБ}^{нас}$ при 5,7 кВт/м² и 11,3 кВт/м² составило соответственно: для ГТ322А – 2,84% и 1,03%, а для КТ3107Г – 9,1% и 1,87%.

Напряжение насыщения $U_{ЭК}^{нас}$ эмиттер-коллектор у всех транзисторов после воздействия ЭМИ возросло. При этом среднее по выборке увеличение $U_{ЭК}^{нас}$ при 5,7 кВт/м² и 11,3 кВт/м² соответственно: для ГТ322А – 7,32% и 1,1%, а для КТ3107Г – 5,6% и 2,72%.

Более слабое влияние ЭМИ на кремниевые транзисторы объясняется тем, что у кремниевых транзисторов выходы эмиттерного и коллекторного переходов на поверхности кристалла защищены слоем окисла, что подтверждается результатами других авторов [8, 9].

3 Влияние ЭМИ на шумовые характеристики транзисторов

Результаты влияния ЭМИ на уровень низкочастотного (НЧ) шума рассмотренных выше транзисторов представлены в работе [10].

Уровень низкочастотного (НЧ) шума (среднеквадратичное значение шумового напряжения $U_{ш}^2$) на различных выводах транзисторов измерялся по стандартной методике, описанной в работе [11]. Затем транзисторы помещали в поле СВЧ ЭМИ частотой 2,45 ГГц и плотностью потока 5,7 кВт/м², создаваемое магнетроном большой мощности, причём ориентация корпуса транзистора по отношению к вектору напряжённости электрического поля СВЧ излучения могла изменяться.

Измерения уровня НЧ шума транзисторов после воздействия ЭМИ при различных положениях

Таблица 3

Уровень НЧ шума транзисторов до и после воздействия ЭМИ

Тип и № тр-ра	до действия ЭМИ		после воздействия ЭМИ			
	$\sqrt{U_{ш}^2}$, мВ		$\sqrt{U_{ш\min}^2}$, мВ		$\sqrt{U_{ш\max}^2}$, мВ	
ГТ332А	КБ	ЭБ	КБ	ЭБ	КБ	ЭБ
1	1,455	1,52	1,54	1,55	1,85	1,97
2	1,471	1,527	1,55	1,58	1,8	1,95
3	1,498	1,581	1,57	1,57	1,82	1,91
4	1,453	1,512	1,53	1,56	1,84	1,9
5	1,463	1,5	1,52	1,56	1,8	1,98
КТ3107Б	КБ	ЭБ	КБ	ЭБ	КБ	ЭБ
1	8,7	9,1	8,9	9,5	11	11,7
2	8,9	9	9,2	9,5	11,4	12,1
3	8,9	9,2	9,4	9,7	10,9	11,6
4	9	9,1	9,47	9,6	11,2	44,7
5	8,6	8,9	9,2	9,4	11,5	11,9

корпуса показали, что уровень НЧ шума всех исследованных транзисторов после воздействия ЭМИ возрастает, причём при некоторых ориентациях корпуса уровень НЧ шума принимает минимальное $U_{ш\min}^2$ и максимальное $U_{ш\max}^2$ значения. Результаты измерения указанных значений уровня НЧ шума приведены в таблице 3.

Очевидно, поле ЭМИ влияет на уровень инжекции отдельных областей переходов транзисторов и на другие процессы в них, что может являться причиной влияния этого поля на уровень НЧ шума.

Исходя из анализа конструкции исследованных транзисторов, было определено, что максимальное значение уровня НЧ шума достигается после воздействия ЭМИ с вектором поля, перпендикулярным направлению движения носителей в базе. Этот эффект, по-видимому, связан с перераспределением тока по площади эмиттерного перехода.

Важно отметить, что уровень шума отечественных высокочастотных транзисторов при их работе в сильных электромагнитных полях можно существенно снизить путём правильной ориентации в поле.

4 Прогнозирование стойкости ППИ при воздействии ЭМИ

Повышение стойкости изделий микроэлектроники, в первую очередь ИС, которые являются основными компонентами современной радио-

электронной аппаратуры (РЭА), к ЭМИ становится особенно актуальным в последнее время в связи с разработками мощных источников радиочастотного излучения [12, 13] (случайные и преднамеренные воздействия, «электронный терроризм» [14]). Перед разработчиками РЭА стоит задача минимизировать нежелательные последствия, вызываемые внешним ЭМИ, путём рационального выбора электронной элементной базы, применения специальных схемотехнических, технологических и конструкционных решений.

Оценка стойкости ППИ к ЭМИ на основе математических моделей взаимодействия ЭМИ с ППИ [3, 5, 15, 16] является очень трудоёмкой и приближительной, поскольку требует учёта большого числа факторов, большую часть которых трудно или невозможно определить количественно. Суть моделирования стойкости ППИ к ЭМИ сводится к оценке мощности ЭМИ, поглощаемой различными структурными элементами ППИ, и в определении изменений этих структурных элементов под действием поглощённой мощности. При быстром изменении технологии, топологии и конструкции ППИ постоянно требуется разработка новых моделей и учёт новых факторов.

Исключительно актуальной задачей становится экспериментальная оценка стойкости ППИ к ЭМИ на основе феноменологических моделей. Исходными сведениями для прогнозирования стойкости ППИ к ЭМИ являются статистические данные изменения электрических параметров и отказов микроструктурных элементов ППИ и пороговые значения полей [17].

Способ опробован на выборках из двух партий диодных сборок Шоттки типа 2Д267ГС. Методом случайной выборки из партий №1 и №2 было отобрано по 10 диодныхборок. В качестве информативного параметра был принят уровень НЧ шума $\overline{U_{ш}^2}$, который измерялся до и после воздействия СВЧ ЭМИ с плотностью потока мощности не менее 5,9 кВт/м². Сравнивая значения электрических информативных параметров до и после испытаний, можно судить о качестве и надёжности партий изделий.

В таблицах 4 и 5 представлены измерения уровня НЧ шума до ($\sqrt{U_{ш}^2}$) и после воздействия ЭМИ ($\sqrt{U_{шСВЧ}^2}$) для каждой из диодныхборок и их разности ($\Delta = | \sqrt{U_{ш}^2} - \sqrt{U_{шСВЧ}^2} |$). По данным таблиц 4 и 5 подсчитаны среднеарифметические значения разности уровней шума для диодныхборок в выборках и получено: для первой партии – 0,77; для второй партии – 0,58.

Из полученных значений $\Delta_{ср2} < \Delta_{ср1}$ видно, что партия №2 более качественна и более надёжна.

Таким образом, результаты представленного анализа позволяют сделать выводы о качестве и надёжности партий изделий.

Заключение

Представлены результаты экспериментальных исследований и анализа механизмов влияния ЭМИ на различные классы ППИ: германиевые и кремниевые транзисторы и кремниевые интегральные схемы.

Показано, что уровень НЧ шума биполярных транзисторов возрастает при воздействии ЭМИ, причём это увеличение зависит от ориентации транзистора по отношению к полю. Причиной изменения уровня НЧ шума является изменение уровня инжекции отдельных локальных областей *p-n* переходов транзисторов под действием ЭМИ.

Обсуждаются возможности прогнозирования стойкости ППИ к ЭМИ на основе феноменологических моделей и статистических данных об изменении электрических параметров ППИ, отказов их микроструктурных элементов и пороговых значениях полей ЭМИ, вызывающих параметрические или катастрофические отказы.

Предложен и экспериментально апробирован на сборках диодов Шоттки способ сравнительной

оценки по надёжности партий ППИ, основанный на измерении и сравнении электрических информативных параметров на одинаковых выборках из партии ППИ до и сразу после воздействия СВЧ ЭМИ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горлов М.И., Сергеев В.А. Современные диагностические методы контроля качества и надёжности полупроводниковых изделий. Ульяновск: УлГТУ, 2020. 470 с.

2. Taska D.M. Pulse power failure modes in semiconductors // IEEE Trans. 1970. Vol. NS-17. pp. 364-372.

3. Мырова Л. О., Чепиженко А. З. Обеспечение стойкости аппаратуры связи к ионизирующим и электромагнитным излучениям. Москва: Радио и связь, 1988. 296 с.

4. Пирогов Ю. А., Солодов А. В. Повреждения интегральных микросхем в полях радиоизлучения // Журнал радиоэлектроники. 2013. №6. С. 3.

5. Мещеряков С. А. Моделирование физических процессов в полупроводниковых структурах при воздействии мощных электромагнитных импульсов: Диссертация на соискание ... д-ра техн. наук. Воронеж, 2014.

6. Стойкость гетеропереходного светоизлучающего прибора к воздействию СВЧ-излучения / В. Л. Веснин, В. А. Сергеев, А. М. Ходаков, И. В. Фролов // Журнал радиоэлектроники. 2018. №9. С. 1–11.

7. Горлов М. И., Денисов Д. А. Влияние электромагнитного излучения на характеристики транзисторов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. №5-1. С. 115–118.

8. Исследование физических механизмов деградации изделий электронной техники в мощных электромагнитных полях / И. И. Магда, С. Б. Блудов и др. // Материалы 3-й Крымской конференции «СВЧ-техника и спутниковый приём» (г. Севастополь). 1993. Т. 5. С. 523–526.

9. Эффект пробоя воздействия СКИ ЭМИ в биполярных структурах / С. Ю. Требу, В. Н. Левченко и др. // Материалы XIII Международной науч.-техн. конференции «Радиолокация, навигация, связь» (г. Воронеж). 2007. Т. 2. С. 1582–1586.

10. Горлов М. И., Денисов Д. А. Влияние электромагнитного поля на шумовые характеристики транзисторов // Межвузовский сборник

научных трудов «Твердотельная электроника, микроэлектроника и наноэлектроника» (г. Воронеж). 2013. Вып. 12. С. 99–101.

11. Горлов М. И., Емельянов В. А., Жарких А. П. Определение надежности полупроводниковых приборов по шумовым характеристикам // Петербургский журнал электроники. 2003. №2. С. 40–44.

12. Ключник А. В., Пирогов Ю. А., Солодов А. В. Методические аспекты исследования стойкости интегральных микросхем в электромагнитных полях импульсного радиоизлучения // Журнал радиоэлектроники. 2010. №8. С. 1–27.

13. Быстров Р. П., Черепенин В. А. Теоретическое обоснование возможностей применения методов генерации мощных наносекундных импульсов электромагнитного излучения при создании радиолокационных систем // Журнал радиоэлектроники. 2010. №4. С. 1–22.

14. Кравченко В. И. Электромагнитное оружие. Харьков: ННТУ «ХПИ». 2008. 185 с.

15. Грибовский М. И., Старостенко В. В. Численный расчёт динамики электротепловых процессов в проводящих структурах современных микросхем при воздействии электромагнитных полей // АСУ и ПА. 2007. Вып. 139. С. 13–18.

16. Разумов А. В., Онуфрей А. Ю., Орлов А. А. Обеспечение стойкости образцов ВВСТ к воздействию электромагнитных излучений при формировании технико-экономических требований // Вооружение и экономика. 2020. №1. С. 57–64.

17. Горлов М. И., Денисов Д. А. Прогнозирование стойкости полупроводниковых изделий при воздействии электромагнитных полей // Твердотельная электроника, микроэлектроника и наноэлектроника: Межвузовский сборник научных трудов. ВГТУ. 2012. Вып. 11. С. 51–54.

18. Горлов М. И., Денисов Д. А. Способ сравнительных испытаний партий полупроводниковых изделий // Шумовые и деградационные процессы в полупроводниковых приборах: Методические доклады науч.-техн. семинара. Москва: МЭИ. 2013. С. 139–142.

Информация об авторах

М. И. Горлов – доктор технических наук, профессор, профессор Воронежского государственного технического университета. Область науч-

ных интересов: диагностический контроль качества и надёжности полупроводниковых приборов и интегральных схем;

В. А. Сергеев – доктор технических наук, профессор, директор УФИРЭ им. В. А. Котельникова РАН, заведующий базовой кафедрой «Радиотехника, опто- и наноэлектроника» УлГТУ. Область научных интересов: токораспределение и теплофизические процессы в полупроводниковых приборах и интегральных схемах; измерение тепловых параметров полупроводниковых изделий.

REFERENCES

1. Gorlov M. I., Sergeev V. A. . *Sovremennye diagnosticheskie metody kontrolya kachestva i nadezhnosti poluprovodnikovyyh izdelij* [Modern diagnostic methods for quality control and reliability of semiconductor products]. Ulyanovsk. UISTU, 2020. 470 p.

2. Taska D. M. Pulse power failure modes in semiconductors // IEEE Trans. 1970. Vol. NS-17. pp. 364–372.

3. Myrova L. O., Chepizhenko A. Z. *Obespechenie stojkosti apparatury svyazi k ioniziruyushchim i elektromagnitnym izlucheniyam* [Ensuring the resistance of communication equipment to ionizing and electromagnetic radiation]. Moscow. *Radio i svyaz'* [Radio and Communications], 1988. 296 p .

4. Pirogov Yu. A., Solodov A. V. *Povrezhdeniya integral'nyh mikroskhem v polyah radioizlucheniya* [Damage to integrated circuits in radiation fields]. *Zhurnal radioelektroniki* [Journal of Radioelectronics]. 2013. No. 6. p. 3.

5. Meshcheryakov S. A. *Modelirovanie fizicheskikh processov v poluprovodnikovyyh strukturah pri vozdeystvii moshchnyyh elektromagnitnykh impul'sov: Dissertaciya na soiskanie ... d-ra tekhn. nauk* [Modeling of physical processes in semiconductor structures under the influence of powerful electromagnetic pulses: Dissertation on the research of ... Doctor of Technical Sciences]. Voronezh, 2014.

6. *Stojkost' geteroperekhodnogo svetoizluchayushchego pribora k vozdeystviyu SVCh-izlucheniya* [Resistance of a heterojunction light-emitting device to the effects of microwave radiation] / V. L. Vesnin, V. A. Sergeev, A. M. Khodakov, I. V. Frolov. *Zhurnal radioelektroniki* [Journal of Radioelectronics]. 2018. No. 9. pp. 1–11.

7. Gorlov M. I., Denisov D. A. *Vliyanie elektromagnitnogo izlucheniya na karakteristiki tranzistorov* [The influence of electromagnetic radiation on the characteristics of transistors]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Technical University]. 2013. No.5-1. pp. 115–118.
8. *Issledovanie fizicheskikh mekhanizmov degradacii izdelij elektronnoj tekhniki v moshchnykh elektromagnitnykh polyah* [Investigation of the physical mechanisms of degradation of electronic equipment products in powerful electromagnetic fields] / I. I. Magda, S. B. Bludov et al. *Materialy 3-j Krymskoj konferencii «SVCH-tehnika i sputnikovyy priyom»* [Proceedings of the 3rd Crimean conference «Microwave technology and satellite reception»] (Sevastopol). 1993. Vol. 5. pp. 523–526.
9. *Effekt proboya vozdeystviya SKI EMI v biopolyarnykh strukturah* [The effect of breakdown of the effects of SKI EMP in bipolar structures] / S. Yu. Trebu, V. N. Levchenko et al. *Materialy XIII Mezhdunarodnoj nauch.-tekhn. konferencii «Radiolokaciya, navigaciya, svyaz'»* [Materials of the XIII International Scientific and Technical conference «Radar, navigation, communication»] (Voronezh). 2007. Vol. 2. pp. 1582–1586.
10. Gorlov M. I., Denisov D. A. *Vliyanie elektromagnitnogo polya na shumovye karakteristiki tranzistorov* [The influence of the electromagnetic field on the noise characteristics of transistors]. *Mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov «Tverdotel'naya elektronika, mikroelektronika i nanoelektronika»* [Interuniversity collection of scientific papers «Solid-state electronics, microelectronics and nanoelectronics»] (Voronezh). 2013. Issue. 12. pp. 99–01.
11. Gorlov M. I., Yemelyanov V. A., Zharkikh A. P. *Opreделение nadezhnosti poluprovodnikovyyh priborov po shumovym karakteristikam* [Determination of reliability of semiconductor devices by noise characteristics]. *Peterburgskij zhurnal elektroniki* [St. Petersburg Journal of Electronics]. 2003. No.2. pp. 40–44.
12. Klyuchnik A. V., Pirogov Yu. A., Solodov A. V. *Metodicheskie aspekty issledovaniya stojkosti integral'nykh mikroskhem v elektromagnitnykh polyah impul'snogo radioizlucheniya* [Methodological aspects of the study of the stability of integrated circuits in electromagnetic fields of pulsed radio emission]. *Zhurnal radioelektroniki* [Journal of Radioelectronics]. 2010. No. 8. pp. 1–27.
13. Bystrov R. P., Cherepenin V. A. *Teoreticheskoe obosnovanie vozmozhnostej primeneniya metodov generacii moshchnykh nanosekundnykh impul'sov elektromagnitnogo izlucheniya pri sozdani radiolokacionnykh sistem* [Theoretical substantiation of the possibilities of using methods for generating powerful nanosecond pulses of electromagnetic radiation in the creation of radar systems]. *Zhurnal radioelektroniki* [Journal of Radioelectronics]. 2010. No.4. pp. 1–22.
14. Kravchenko V. I. *Elektromagnitnoe oruzhie* [Electromagnetic weapons.] Kharkiv. NNTU «KhPI». 2008. 185 p.
15. Gribovskiy M. I., Starostenko V. V. *Chislennyj raschyot dinamiki elektroteplovyyh processov v provodyashchih strukturah sovremennykh mikroskhem pri vozdeystvii elektromagnitnykh polej* [Numerical calculation of the dynamics of electrothermal processes in conductive structures of modern microcircuits under the influence of electromagnetic fields]. ACS and PA. 2007. Issue 139. pp. 13–18.
16. Razumov A.V., Onufrey A. Yu., Orlov A. A. *Obespechenie stojkosti obrazcov VVST k vozdeystviyu elektromagnitnykh izluchenij pri formirovanii tekhniko-ekonomicheskikh trebovanij* [Ensuring the resistance of samples of high-temperature exposure to electromagnetic radiation in the formation of technical and economic requirements]. *Vooruzhenie i ekonomika* [Armament and economics]. 2020. No. 1. pp. 57–64.
17. Gorlov M. I., Denisov D. A. *Prognozirovaniye stojkosti poluprovodnikovyyh izdelij pri vozdeystvii elektromagnitnykh polej* [Forecasting the resistance of semiconductor products under the influence of electromagnetic fields]. *Tverdotel'naya elektronika, mikroelektronika i nanoelektronika: Mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov* [Solid-state electronics, microelectronics and nanoelectronics: Interuniversity collection of scientific papers]. VSTU. 2012. Issue 11. pp. 51–54.
18. Gorlov M. I., Denisov D. A. *Sposob sravnitel'nykh ispytaniy partij poluprovodnikovyyh izdelij* [Method of comparative tests of batches of semi-conductor products]. *Shumovye i degradacionnye processy v poluprovodnikovyyh*

priborah: Metodicheskie doklady nauch. tekhn. seminara. [Noise and degradation processes in semiconductor devices: Methodical reports of scientific and technical seminar]. Moscow. MEI. 2013. pp. 139–142.

Information about the author

M. I. Gorlov – doctor of technical sciences, professor, professor of Voronezh State Technical University. Research interests: diagnostic quality control and reliability of semiconductor devices and integrated circuits;

V. A. Sergeev – doctor of technical sciences, professor, director of the V. A. Kotelnikov UFIRE of the Russian academy of sciences, head of the basic Department of radio engineering, opto- and nanoelectronics of UlSTU. Research interests: current distribution and thermophysical processes in semiconductor devices and integrated circuits; measurement of thermal parameters of semiconductor products.

Статья поступила в редакцию 04.03.2024;
одобрена после рецензирования 18.03.2024;
принята к публикации 20.03.2024.
The article was submitted 04.03.2024;
approved after reviewing 18.03.2024;
accepted for publication 20.03.2024.

ЭНЕРГЕТИКА

Научная статья

УДК 621.3

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-41-43

Маломощный источник трёхфазного тока на базе фазовращателя

Иван Александрович Андреев

Самарский государственный технический университет (филиал) Самарская обл.,
г. Сызрань, Россия

dwa113@yandex.ru

Аннотация. Приводится структурная схема и даётся описание работы маломощного источника трёхфазного тока на базе полупроводниковых приборов. Предлагаемый источник может быть использован как генератор переменного тока для питания малых по мощности энергопотребителей.

Ключевые слова: источник напряжения, частота, электродвигатель, генератор.

ENERGETICS

Scientific article

Low-power three-phase current source based on a phase shifter

Ivan A. Andreev

Samara State Technical University (branch) Samara region, Syzran, Russia

dwa113@yandex.ru

Abstract. A block diagram is given and a description of the operation of a low-power three-phase current source based on semiconductor devices is given. The proposed source can be used as an alternating current generator to power small power consumers.

Keywords: voltage source, frequency, electric motor, generator.

Наряду со сложными и дорогостоящими многофункциональными источниками напряжения во многих случаях не требуются генераторы напряжений с высокой стоимостью.

Для питания электродвигателей гироскопических систем оптимальными будут высокочастотные маломощные источники с невысокой стоимостью, с малой массой и габаритами.

Роторы гироскопов приводятся во вращение высокоскоростными трёхфазными асинхронными двигателями мощностью до нескольких десятков ватт. Для удержания оси гироскопа в требуемой плоскости применяют маломощные двигатели переменного тока, создающие корректирующий момент. Они работают без механической нагруз-

ки на валу, так что их электромагнитный момент рассчитан лишь на преодоление момента трения в подшипниках и вращающихся частей о газовую среду. Точность работы гироскопических устройств определяется моментом ротора МКИН, равным произведению момента инерции J ротора на его угловую скорость вращения $\omega_{рот}$. Поэтому гироскопические двигатели должны иметь большую частоту вращения $\omega_{рот} > 15\,000$ об/мин. Для обеспечения таких скоростей двигатели питаются от электромашинных генераторов переменного тока повышенной частоты 400 Гц и выше [1].

В данной работе питание потребителей такого рода предлагается от маломощного источника трёхфазного тока на базе полупроводниковых приборов. Источник позволяет получить переменный ток высокой частоты в несколько единиц или

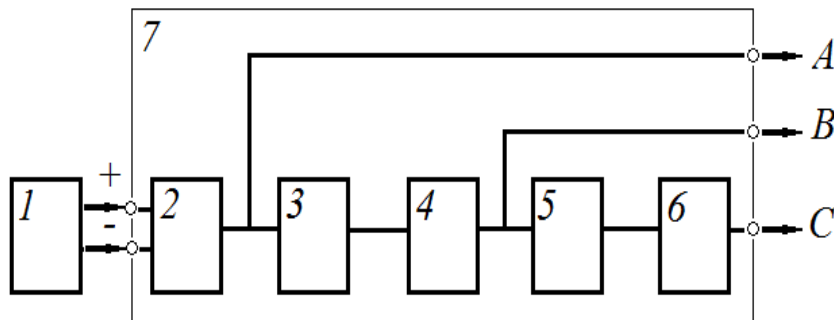


Рис. 1. Структурная схема ИТТ

1 – источник постоянного тока; 2 – RC-автогенератор, содержащий однотранзисторный усилительный каскад и трёхзвенный RC-четырёхполюсник в цепи обратной связи; 3, 5 – двухзвенный RC-фазовращатель; 4, 6 – однотранзисторный усилительный каскад; 7 – источник трёхфазного тока (ИТТ)

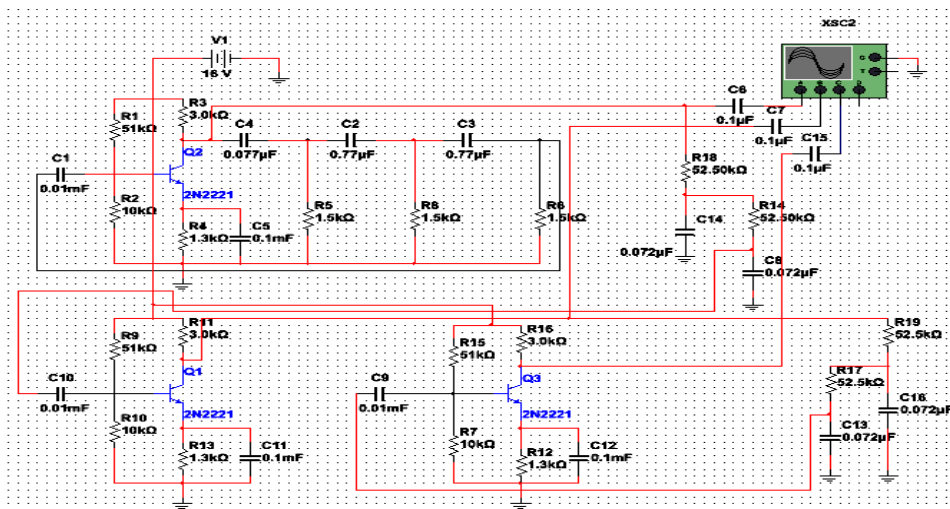


Рис. 2. Принципиальная схема генератора

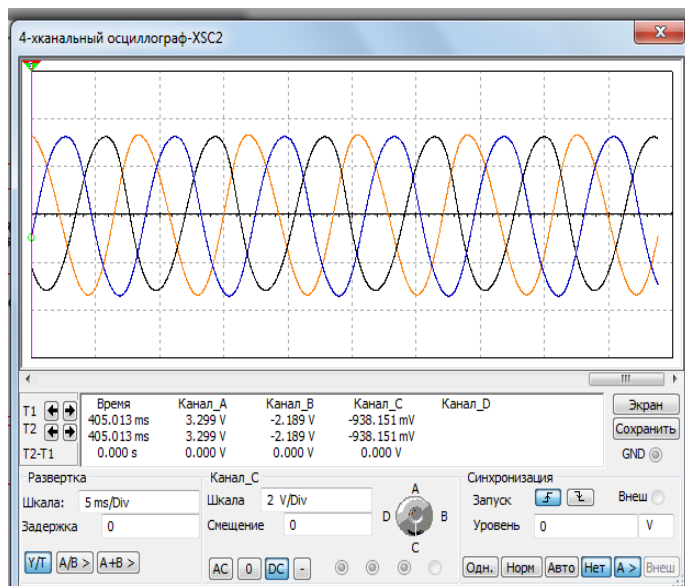


Рис. 3. Осциллограммы выходных напряжений

десятков килогерц, что повышает точность работы гироскопических приборов. Кроме того, такой источник обладает малой мощностью и габаритами габаритами, что немаловажно для беспилотных летательных аппаратов и других летательных аппаратов, и невысокой стоимостью.

Предлагаемый вариант трёхфазного генератора позволяет обеспечить требуемые характеристики сравнительно простым схемотехническим решением.

Задаётся частота переменного тока RC-генератором синусоидальных колебаний, содержащим одностранзисторный усилительный каскад и трёхзвенный RC-четырёхполюсник в цепи обратной связи, а также двумя двухзвенными фазовращателями RC-типа с одностранзисторными усилительными каскадами (рис. 1).

Трёхзвенный RC-четырёхполюсник обеспечивает фазовый сдвиг между напряжениями на его входе и выходе $\psi = 180^\circ$. Фазовый сдвиг одного звена составляет 60° , чем обеспечивается условие баланса фаз [2]. На заданной частоте колебаний ω величины R и C выбираются из условия $RC = 1 / \sqrt{6} \cdot \omega$. Ослабление сигнала, вносимое трёхзвенным RC-четырёхполюсником, компенсируется усилительным каскадом, чем достигается баланс амплитуд. Синусоидальный сигнал поступает на входы двухзвенных фазовращателей, обеспечивающих фазовый сдвиг напряжений $\psi = -120^\circ$. В результате получаем генератор трёхфазного тока (рис. 2).

Частота синусоидального тока задаётся параметрами элементов схемы. Осциллограммы выходных напряжений приведены на рисунке 3.

Предлагаемый источник также может быть использован как генератор переменного тока аварийного электроснабжения приборного оборудования и измерительных систем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Брускин Д. Е., Зорохович А. Е., Хвостов В. Электрические машины и микромашины: учебник для студентов электротехнических специальностей вузов. Москва: Высшая школа, 1990. 528 с.

2. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. К. Миленина. Москва: Юрайт; 2016. 399 с. Серия: Бакалавр. Академический курс.

Информация об авторе

И. А. Андреев – доцент, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий», филиал Самарского государственного технического университета в г. Сызрани.

REFERENCES

1. Bruskin D. E., Zorokhovich A.E., Khvostov V. *Elektricheskie mashiny i mikromashiny: uchebnik dlya studentov elektrotekhnicheskikh special'nostej vuzov* [Electric machines and micromachines: textbook for students of electrical engineering specialties of universities]. Moscow, Vysshaya shkola [Higher School], 1990. 528 p.

2. Milenina S. A. *Elektrotekhnika, elektronika i skhemotekhnika: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata* [Electrical engineering, electronics and circuit engineering: textbook and workshop for academic undergraduate] / pod red. [edited by] N. K. Milenina. Moscow, Yurayt; 2016. 399 p. *Seriya: Bakalavr. Akademicheskij kurs* [Series: Bachelor. Academic course].

Information about the author

I. A. Andreev – associate professor, associate professor of the Department «Power supply of industrial enterprises», branch of Samara State Technical University in Syzran.

Статья поступила в редакцию 29.01.2024;
одобрена после рецензирования 12.02.2024;
принята к публикации 01.03.2024.

The article was submitted 29.01.2024;
approved after reviewing 12.02.2024;
accepted for publication 01.03.2024.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 336.02

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-44-49

Денежно-кредитная политика современной России

Ирина Александровна Филиппова¹

Роман Сергеевич Сокольский²

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

¹*fia282@mail.ru*

Аннотация. Рассмотрена также роль Центробанка в регулировании денежного обращения и анализ тенденций российской экономики. Подробно описана роль денежно-кредитной политики в стимулировании экономического роста и потенциальные направления развития экономики России.

Ключевые слова: денежно-кредитная политика, инфляция, экономика, капитал, экономическое развитие.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Monetary policy of modern Russia

Irina A. Filippova¹

Roman S. Sokolsky²

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

¹*fia282@mail.ru*

Abstract. The role of the Central Bank in regulating monetary circulation and the analysis of trends in the Russian economy are also considered. The role of monetary policy in stimulating economic growth and potential directions for the development of the Russian economy are described in detail.

Keywords: monetary policy, inflation, economy, capital, economic development.

Денежно-кредитная политика – это часть государственной экономической политики, которая направлена на повышение благосостояния своих граждан. Приоритетом же денежно-кредитной политики является обеспечение стабильности цен (или ценовой стабильности). Это означает обеспечение стабильно низкой инфляции [1]. Низкий уровень инфляции – важное условие привлечения прямых инвестиций в экономику Российской Федерации, а также сохранения покупательной способности доходов экономических субъектов. Что, в свою очередь, отражается на повышении совокупного спроса, а также способствует росту экономики [2].

В течение 1917–1920 годов в РСФСР проводилась политика «военного коммунизма», одна из деталей которой – ликвидация денежного обращения в государстве. С 1920 года в РСФСР не существовало банков в принципе, но с приходом в 1921 году НЭП (Новой экономической политики) ситуация переменялась. В этом же году был создан Государственный банк РСФСР, с помощью которого планировалось возобновить товарно-денежные отношения и восстановить кредитную систему. А позже он переименовался в Государственный банк СССР. Госбанк избрал несколько целей, а именно: восстановление денежного обращения и закономерный контроль за его осуществлением, а также содействие развитию сельского хозяйства, промышленности и товарного оборота.

С началом эмиссии банкнот проводилась масштабная денежная реформа, благодаря которой в Советском Союзе прекратился стремительный рост инфляции. Конечно, немаловажную роль Госбанк сыграл и во время Великой Отечественной войны, организуя в тылу и на фронте необходимую финансовую деятельность [3]. Государственный банк СССР прекратил свою деятельность в 1992 году, однако ещё в 1991 году Президиум Верховного Совета РСФСР упразднил на территориях всех бывших советских республик абсолютно все органы Советского Союза. Имущество, находившееся в Российской Советской Федеративной Социалистической Республике, было передано Центральному банку РСФСР (Банку России).

В 1991–1992 годах в Российской Федерации были созданы РКЦ (расчётно-кассовые центры) Банка России, изменена система счетов, а также создана масштабная сеть коммерческих банков. 25 декабря 1993 года в силу вступила Конституция Российской Федерации, где, собственно, и была описана основная функция Центрального банка: «Статья 75. 1. Денежной единицей в Российской Федерации является рубль. Денежная эмиссия осуществляется исключительно Центральным банком Российской Федерации. Введение и эмиссия других денег в Российской Федерации не допускаются. 2. Защита и обеспечение устойчивости рубля – основная функция Центрального банка Российской Федерации, которую он осуществляет независимо от других органов государственной власти» [4]. С 1995 по 1998 год Центробанк прекращает использовать прямые кредиты для финансирования дефицита в федеральном бюджете, а также перестал давать кредиты отраслям экономики. В 1998 же году произошла деноминация рубля в отношении 1000:1, а также в качестве мер по преодолению последствий экономического кризиса, Центробанк проводил реструктуризацию банковской системы для улучшения её работы и повышения ликвидности банков [5]. 2014 год ознаменовал переход Банка России на режим плавающего валютного курса. Это значит, что курс российского рубля не определён правительством или самим банком. Курс не фиксирован, цели по его уровню или темпам изменения не устанавливаются.

Роль Банка России в организации денежного обращения связана с несколькими его функциями.

А именно: создание, усовершенствование и реализация нормативных актов, оптимизация оборота наличных денег, обеспечение их сохранности, а также внедрение передовых технологий при работе с наличными денежными средствами [6].

Основным «инструментом» контроля курса рубля Центробанка является ключевая ставка. Ключевая (или же базовая) процентная ставка – это минимальный процент, под который Банк России может выдавать кредиты другим коммерческим банкам. А получив кредит, те коммерческие банки уже сами выдают кредиты компаниям, предприятиям и розничным потребителям, но уже под собственный процент. И он, как правило, выше процента Центробанка. Как раз такая ключевая ставка и является основным инструментом денежно-кредитной политики. С середины лета 2020 года ключевая ставка Банка России находилась на историческом минимуме в 4,25 процента. Исторический максимум был достигнут в феврале 2022 года, но он не продержался и месяца. Низкая ключевая ставка, проще говоря, означает, что деньги дешевеют. Растёт инфляция, население и компании активно берут кредиты, что, как ни странно, способствует росту экономики, производства, и в конце концов, покупательной способности граждан. А если ключевая ставка Центробанка высока, то это означает высокую ставку по кредитам, замедление экономики и снижение покупательной способности, но не даёт расти инфляции, что является положительной стороной [7].

Однако есть и другие инструменты денежно-кредитной политики. Они определены в статье 35 Федерального закона «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)»:

- 1) процентные ставки по операциям Банка России;
- 2) нормативы обязательных резервов, депонируемых в Банке России (резервные требования);
- 3) операции на открытом рынке;
- 4) рефинансирование кредитных организаций;
- 5) валютные интервенции;
- 6) установление ориентиров роста денежной массы;
- 7) прямые количественные ограничения;
- 8) эмиссия облигаций от своего имени [8].

Это инструменты, с помощью которых Центральный банк Российской Федерации проводит денежно-кредитную политику, исходя из необходимости создания приемлемых и благоприятных условий для долгосрочного роста экономики гос-

ударства. Очевидно, что низкий уровень инфляции, а также стабильность курса национальной валюты есть основа для принятия эффективных решений и применения методов в области осуществления сбережений, инвестиций, а также потребительских расходов – всё это базовые факторы для устойчивого экономического роста [9].

Чтобы проследить тенденции российской экономики, необходимо проанализировать денежную базу государства. Это буквально денежная масса, то есть количество всех денег в стране. Не только наличных, но и тех, что находятся на банковских счетах, депозитах, чеках, векселях и облигациях. То есть денежная масса подразделена на наличную и безналичную. Первая часть, собственно, деньги в банкнотах и монетах. Как правило, чем меньше наличных в структуре государства, тем более оно экономически развито. За прошлый год их доля составляла около 20 процентов. Вторая часть – безналичные деньги, представляющие собой записи в базах данных разных финансовых учреждений [10].

Говоря о второй части, а также о номинальной денежной массе, где не учтена её реальная покупательная способность, случай с российским рублём известен – он, как и любая другая валюта, имеет твёрдую тенденцию к падению курса. Инфляция не обойдёт никакую валюту, и инфляция денежной массы грозит любому государству, где экономика активно развивается. Россия, как развивающееся государство, сильнее подвержена инфляции денежной массы, в отличие от развитых (например, стран Западной Европы). Тем не менее инфляция – вполне нормальное явление, когда оно не получает приставку «гипер». Хорошим примером и является Российская Федерация на заре своего существования, когда рост номинальной денежной массы отрицательно повлиял на рост ВВП. Количество рублей в России подскочило в 7 раз, что ознаменовало гиперинфляцию в 2500 процентов! К нормальному явлению инфляции существует так же и дефляция (то есть рост денег в цене), однако, несмотря на приятное снижение цен и улучшение благосостояния населения, она гораздо губительнее для экономики государства.

Существует несколько способов воздействия, через которых государство в ходе денежно-кредитной политики может стимулировать экономический рост:

1) Снижение процентных ставок может понизить стоимость кредитов для предприятий, что

сделает их более привлекательными для инвестиций в проекты. Собственно, это и приведёт к росту инвестиций, следовательно, к повышению эффективности производства и роста экономики.

2) Также снижение процентных ставок удешевит заём для домашних хозяйств, это, как правило, приводит к повышению уровня потребления. Следовательно, повышение экономической активности населения. Предприятия под ростом народного спроса увеличат инвестиции в новые проекты.

3) И наконец, снижение ставок будет стимулировать рост на активы. Ими обычно являются акции, недвижимость и так далее. Это создаст эффект обогащения среди населения и побудит тратить больше. Очевидна экономическая активность [11].

С другой стороны, есть и ограничения в использовании кредитно-денежной политики в плане стимулирования экономического роста:

1) Если процентные ставки слишком низкие, Центробанку будет сложно стимулировать дальнейший экономический рост. Такое явление имеет название «эффективная нижняя граница», и она ограничивает эффективность политики в стимулировании роста экономики.

2) Инфляция является также серьёзной проблемой, если процентные ставки упали ниже некуда. Как выше было сказано, возрастает покупательная способность граждан, их благосостояние, что ознаменовывает высочайший спрос на рынке. А слишком высокая инфляция возымеет худший эффект – снижение покупательной способности и экономической активности.

3) Предприятия могут накопить высокую задолженность перед банками, а снижения процентных ставок может оказаться недостаточно для стимулирования экономической активности, числа кредитов и инвестиций. Это ограничит эффективность денежно-кредитной политики в вопросах экономического роста [11].

В ходе проведения Банком России денежно-кредитной политики возникают некоторые макроэкономические риски. Основные из них: инфляционный, валютный и процентный. Как правило, такие риски имеют общую связь и довольно взаимосвязаны. Однако они зависят не только от действий Центрального банка Российской Федерации, но ещё и от действий правительства Российской Федерации и общей хозяйственной обстановки в стране.

Основные виды риска денежно-кредитной политики рассмотрим подробнее:

1) Ускорение инфляции зачастую говорит об отсутствии баланса в монетарной политике, а также о неэффективности контроля правительством динамики цен на основную группу товаров народного потребления и услуг. Как результат – рост инфляции выше ожидаемых значений.

2) Чрезмерное укрепление курса российского рубля, однако, создаёт дополнительные преимущества для зарубежных производителей. Потому что чрезмерное укрепление ведёт к снижению конкурентоспособности национальной экономики, а также падению темпа роста ВВП (валового внутреннего продукта).

3) Возникают процентные риски вследствие изменения стоимости валюты на зарубежных рынках, а также в результате внезапных изменений курса рубля в пределах России. Как результат процентного риска – развитие инфляционных процессов в экономике страны и изменение величины процентной ставки по кредитам.

4) В связи с быстрым ростом инфляции и дефицитом, проявляющимся в нехватке денежных средств, случается потеря баланса платёжного оборота (разбалансирование). Она ведёт к увеличению в обороте иных денежных суррогатов, которые вытесняют национальную валюту. Далее следует неопределённость в ценовых пропорциях, что ведёт к снижению поступления налогов, ухудшение хозяйственной обстановки в стране. С экономической неопределённостью зарождается и тенденция оттока капитала, а также падение экономической активности граждан и замедление роста ВВП [12].

Проанализировав тенденции и разобрав понятия инфляции, ограничения и риски денежно-кредитной политики России, можно затронуть тему потенциальных направлений развития политики в будущем. Как было сказано ранее, ценовая стабильность есть высшая цель денежно-кредитной политики Центрального банка Российской Федерации. Это означает сдерживание стабильно низкой инфляции (вблизи 4 процентов). Базовым сценарием от официального источника Банка России является «продолжение роста мировой и российской экономики», что выражается в темпе прироста ВВП России на 2–3 процента. Понижение инфляции после 2022 года обеспечила ключевую ставку в 7,3–8,3 процента годовых [13].

Помимо базового сценария есть и альтернативные сценарии. «Ускоренная адаптация» предпола-

гает собой «более быструю адаптацию российской экономики к новым условиям по сравнению с базовым сценарием». В основном более быстрая перестройка экономики будет базироваться на более лучшей динамике импорта, а также способствовать росту экспорта нефти и газа. Немаловажной частью является и более быстрое восстановление внутреннего спроса на рынке. В результате всего этого предполагается возвращение инфляции к цели, а ключевая ставка не повысится выше 5–6 процентов годовых. Сценарий «Глобальный кризис» предполагает собой фрагментацию мировой экономики. В случае происхождения ожидается ориентирование стран на локализацию своих производств. Состояние мировой экономики в то же время ухудшится. Увеличивается инфляция, а также разгорание геополитической напряжённости, которая не исключает введение новых экономических санкций против Российской Федерации. Сочетание многих дестабилизирующих мировую экономику факторов может привести к новому глобальному финансовому и экономическому кризису, который может быть сопоставим с кризисом 2007–2008 годов [14].

Итак, денежно-кредитная политика современной России – экономика Российской Федерации претерпела множество реформ и преобразований, иногда не в лучшую сторону. Несмотря на это, российская экономика после политических потрясений девяностых смогла встать на новые рельсы и даже в каком-то плане не стать убыточной. Рост экономики продолжается, пусть и под натиском экономических санкций. Экономисты России продолжают строить прогнозы и закладывать тенденции, заставляющие экономику жить и умеренно процветать.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Денежно-кредитная политика // Центральный банк Российской Федерации : [сайт]. – URL: <https://www.cbr.ru/dkp/> (дата обращения: 06.12.2023).

2. Дембилов О. Э. Роль денежно-кредитной политики Банка России в экономическом развитии государства. Российское предпринимательство, 16(20), 3387-3398. doi: 10.18334/rp.16.20.2009 // [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-denezhno-kreditnoy-politiki-banka-rossii-v-ekonomicheskom-razvitii-gosudarstva/viewer> (дата обращения: 06.12.2023).

3. Государственный банк СССР // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. 3-е изд. Москва: Советская энциклопедия, 1969–1978.

4. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] : (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учётом поправок, внесённых Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ, от 30.12.2008 №7-ФКЗ, от 05.02.2014 №2-ФКЗ, от 21.07.2014 №11-ФКЗ) // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL : <http://www.consultant.ru>. (дата обращения: 09.12.2023).

5. История Банка России // Центральный банк Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://cbr.ru/about_br/history/ (дата обращения: 09.12.2023).

6. Хохлова Г. И. Банк России как организатор налично денежного обращения // [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bank-rossii-kak-organizator-nalichno-denezhnogo-obrascheniya/viewer> (дата обращения: 09.12.2023).

7. Ключевая ставка: что это и на что влияет изменения процента // РБК Инвестиции : [сайт]. – URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5e3a99f59a79471fa29e8ae> (дата обращения: 09.12.2023).

8. Федеральный закон от 10.07.2002 №86-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) // КонсультантПлюс : справ.-правовая система. – URL : <http://www.consultant.ru>. – (дата обращения: 09.12.2023).

9. Семенов С. К. О классификации методов денежно-кредитной политики // [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-klassifikatsii-metodov-denezhno-kreditnoy-politiki/viewer> (дата обращения: 09.12.2023).

10. Денежная масса – что это такое простыми словами, объём и рост денежной массы // Совкомблог: [сайт]. – URL: https://journal.sovcombank.ru/umnii-potrebitel/chto-takoe-denezhnaya-massa#h_13693638611656340265878 – (дата обращения: 09.12.2023).

11. Сидоров Р. А. Изучение роли денежно-кредитной политики в обеспечении экономической стабильности и роста // Наука в мегаполисе. 2023. №4(49) : [электронный ресурс]. – URL: [https://mgpu-media.ru/issues/issue-49/ekonomicheskie-nauki/izuchenie-rol-i-denezhno-kreditnoj-politiki-v-obespechenii-ekonomicheskoy-](https://mgpu-media.ru/issues/issue-49/ekonomicheskie-nauki/izuchenie-rol-i-denezhno-kreditnoj-politiki-v-obespechenii-ekonomicheskoy)

<stabilnosti-i-rosta.html> (дата обращения: 09.12.2023).

12. Мальцев Г. Н. Риски денежно-кредитной и валютной политики // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2006 : [электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-denezhno-kreditnoy-i-valyutnoy-politiki#:~:text=Основными%20из%20них%20являются%20валютный,действиями%20правительства%20и%20общехозяйственной%20конъюнктурой.> – (дата обращения: 10.12.2023).

13. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2022–2024 // Центральный банк Российской Федерации : [сайт]. – URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2022_2024/ – (дата обращения: 10.12.2023).

14. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2023 год и период 2024 и 2025 годов // Центральный банк Российской Федерации : [сайт]. – URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2023_2025/ – (дата обращения: 10.12.2023).

Информация об авторах

И. А. Филиппова – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория» УлГТУ;

Р. С. Сокольский – студент 2 курса, факультет «Информационные системы и технологии» УлГТУ.

REFERENCES

1. *Denezhno-kreditnaya politika* [Monetary policy]. *Central'nyj bank Rossijskoj Federacii* [Central Bank of the Russian Federation]: [website]. – URL: <https://www.cbr.ru/dkp/> (accessed: 06.12.2023).

2. Dembilov O. E. [*Rol' denezhno-kreditnoj politiki Banka Rossii v ekonomicheskom razvitii gosudarstva. Rossijskoe predprinimatel'stvo* The role of the monetary policy of the Bank of Russia in the economic development of the state. *Russian Entrepreneurship*], 16(20), 3387–3398. doi: 10.18334/rp.16.20.2009 // [website]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-denezhno-kreditnoy-politiki-banka-rossii-v-ekonomicheskom-razvitii-gosudarstva/viewer> (accessed: 06.12.2023).

3. *Gosudarstvennyj bank SSSR* [The State Bank of the USSR]. *Bol'shaya sovetskaya enciklopediya* [The Great Soviet Encyclopedia]: v 30 t. [in 30 volumes] / ch. ed. A. M. Prokhorov. 3rd ed. Moscow: *Sovetskaya enciklopediya* [Soviet Encyclopedia], 1969–1978.

4. *Konstituciya Rossijskoj Federacii* [The Constitution of the Russian Federation] [Electronic resource]: (*prinyata vsenarodnym golosovaniem 12.12.1993*) [(adopted by popular vote on 12.12.1993)]. (*s uchytom popravok, vnesyonnyh Zakonami RF o popravkah k Konstitucii RF ot 30.12.2008 №6-FKZ*) [(subject to amendments made by the Laws of the Russian Federation on Amendments to the Constitution of the Russian Federation dated 12/30/2008 No.6-FKZ], dated 12/30/2008 No.7-FKZ, dated 02/05/2014 No. 2-FKZ, dated 07/21/2014 No.11-FKZ) // ConsultantPlus : help.- the legal system. – URL : <http://www.consultant.ru>. (accessed: 09.12.2023).

5. *Istoriya Banka Rossii* [History of the Bank of Russia]. *Central'nyj bank Rossijskoj Federacii* [Central Bank of the Russian Federation]: [website]. – URL: https://cbr.ru/about_br/history/ (accessed: 09.12.2023).

6. Khokhlova G. I. *Bank Rossii kak organizator nalichno denezhnogo obrashcheniya* [The Bank of Russia as an organizer of cash circulation] // [website]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bank-rossii-kak-organizator-nalichno-denezhnogo-obrascheniya/viewer> (accessed: 09.12.2023).

7. *Klyuchevaya stavka: chto eto i na chto vliyaet izmeneniya procenta* [Key rate: what is it and what is affected by changes in interest]. *RBK Investicii* [RBC Investments]: [website]. – URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5e3a99f59a79471fa29eccae> (accessed: 09.12.2023).

8. *Federal'nyj zakon ot 10.07.2002 №86-FZ (red. ot 24.07.2023) «O Central'nom banke Rossijskoj Federacii (Banke Rossii)» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.10.2023)* [Federal Law No. 86-FZ of 07/10/2002 (as amended on 07/24/2023) «On the Central Bank of the Russian Federation (Bank of Russia)» (with amendments and additions, introduction. effective from 01.10.2023)] // ConsultantPlus : help.- the legal system. – URL : <http://www.consultant.ru>. (accessed: 09.12.2023).

9. Semenov S. K. *O klassifikacii metodov denezhno-kreditnoj politiki* [On the classification of monetary policy methods] // [website]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-klassifikatsii-metodov-denezhno-kreditnoj-politiki/viewer> (accessed: 09.12.2023).

10. *Denezhnaya massa – chto eto takoe prostymi slovami, ob'yom i rost denezhnoj massy* [Money supply – what is it in simple words, the volume and growth of money supply]. *Sovcombanklog*: [website]. –

URL: https://journal.sovcombank.ru/umnii-potrebitel/chto-takoe-denezhnaya-massa#h_13693638611656340265878 – (accessed: 09.12.2023).

11. Sidorov R. A. *Izuchenie roli denezhno-kreditnoj politiki v obespechenii ekonomicheskoy stabil'nosti i rosta* [Studying the role of monetary policy in ensuring economic stability and growth. *Nauka v me-gapolise* [Nauka in megapolis]. 2023. No.4(49): [electronic resource]. – URL: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-49/ekonomicheskie-nauki/izuchenie-roli-denezhno-kreditnoj-politiki-v-obespechenii-ekonomicheskoy-stabilnosti-i-rosta.html> (accessed: 09.12.2023).

12. Maltsev G. N. *Riski denezhno-kreditnoj i valyutnoj politiki* [Risks of monetary and monetary policy]. *Vserossijskij ekonomicheskij zhurnal EKO*. [All-Russian Economic Journal ECO]. 2006: [electronic resource]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-denezhno-kreditnoj-i-valyutnoj-politiki#:~:text=Основными%20из%20них%20являются%20валютный,действиями%20правительства%20и%20общехозяйственной%20конъюнктурой.> (accessed: 10.12.2023).

13. *Osnovnye napravleniya edinoj gosudarstvennoj denezhno-kreditnoj politiki na 2022–2024* [The main directions of the unified state monetary policy for 2022–2024]. *Central'nyj bank Rossijskoj Federacii* [Central Bank of the Russian Federation]: [website]. – URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2022_2024/ – (accessed: 10.12.2023).

14. *Osnovnye napravleniya edinoj gosudarstvennoj denezhno-kreditnoj politiki na 2023 god i period 2024 i 2025 godov* [The main directions of the unified state monetary policy for 2023 and the period 2024 and 2025]. *Central'nyj bank Rossijskoj Federacii* [Central Bank of the Russian Federation]: [website]. – URL: https://www.cbr.ru/about_br/publ/ondkp/on_2023_2025/ – (accessed: 10.12.2023).

Information about the authors

I. A. Filippova – candidate of economic sciences, associate professor of the Department of economic theory, UISTU;

R. S. Sokolsky – 2nd year student, Faculty of information systems and technologies, UISTU.

Статья поступила в редакцию 13.12.2023;
одобрена после рецензирования 15.12.2023;
принята к публикации 18.12.2023.
The article was submitted 13.12.2023;
approved after reviewing 15.12.2023;
accepted for publication 18.12.2023.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 338.001.36

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-50-54

Финансово-экономическая безопасность субъектов РФ: её элементы и функции

Сергей Дмитриевич Ожогин¹

Татьяна Николаевна Рогова²

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

Аннотация. Финансово-экономическая безопасность субъектов Российской Федерации является ключевым элементом национальной безопасности, охватывающим финансовую стабильность, устойчивость экономики, финансовую независимость и другие аспекты. В исследовании описаны функции и элементы финансово-экономической безопасности, благодаря которым происходит защита экономики от угроз не только на уровне государства, но и его субъектов. В заключение сделан вывод о взаимосвязи финансово-экономической безопасности и устойчивости развития экономики.

Ключевые слова: национальная безопасность, финансово-экономическая безопасность, финансовая стабильность, экономическое развитие.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Financial and economic security of the regions of the Russian Federation: its elements and functions

Sergey D. Ozhogin¹

Tatyana N. Rogova²

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

Abstract. The financial and economic security of the constituent entities of the Russian Federation is a key element of national security, covering financial stability, economic stability, financial independence and other aspects. The study describes the functions and elements of financial and economic security, thanks to which the economy is protected from threats not only at the level of the state, but also its subjects. In conclusion, a conclusion is drawn about the relationship between financial and economic security and the sustainability of economic development.

Keywords: national security, financial and economic security, financial stability, economic development.

Аспекту поддержания финансово-экономической безопасности российских регионов стоит уделять большое внимание, поскольку особенности и свойства финансово-экономической безопасности становятся всё более сложными в связи с процессом усиливающейся взаимной интеграции экономик и обществ во всём мире.

Финансово-экономическая безопасность поддерживает суверенитет национальных экономик, выступает гарантом устойчивости и продуктивности жизни людей, залогом достижения социального и экономического успеха [4, с. 122]. Поэтому безопасность следует определить как главную общенациональную ценность.

Механизм поддержания финансово-экономической безопасности состоит из комплекса конкретных экономических, правовых и организационных

мер, направленных на ликвидацию проблем, связанных с обеспечением защиты экономики от угроз.

Главным назначением этого механизма является создание условий для становления и развития отдельного индивида, поддержания общественного благосостояния, обеспечения целостности государства, а также преодоление внешних и внутренних опасностей.

Финансово-экономическая безопасность регионов Российской Федерации неразрывно связана с состоянием финансово-экономической системы. Основная цель этой системы – защищать хозяйствующие субъекты от целого ряда угроз, независимо от того, исходят ли они из внешних или внутренних источников, приводящих к нарушениям экономической и финансовой стабильности [1, с. 42]. В современных реалиях актуальность проблемы финансово-экономической безопасности регионов Российской Федерации определена в результате растущих сил глобализации, ускоренным технологическим развитием и изменениями в динамике рынка.

Финансово-экономическая безопасность российских регионов является одним из элементов системы национальной безопасности. В свою очередь финансовая стабильность, устойчивость экономики, финансовая независимость, финансовая прозрачность и финансовые инновации являются основополагающими элементами финансово-экономической безопасности регионов Российской Федерации [3, с. 136].

На рисунке 1 представлены элементы финансово-экономической безопасности. Эти элементы

обеспечивают стабильность и защиту экономики государства от различных рисков и угроз.

Финансовая стабильность предполагает поддержание стабильности финансовой системы субъектов Российской Федерации, предотвращение кризисных ситуаций и сохранение надёжности финансовых институтов.

Экономическая устойчивость направлена на поддержание стабильности экономического развития субъектов Российской Федерации, образования выгодной среды для ведения бизнеса, а также привлечения инвестиций.

Финансовая независимость обеспечивает финансовую самодостаточность субъектов Российской Федерации, устраняя зависимость от внешних факторов и минимизируя риски.

Финансовая прозрачность направлена на обеспечение открытости и транспарентности финансовых операций субъектов Российской Федерации, борьбу с коррупцией и незаконными финансовыми потоками.

Финансовые инновации предполагают разработку и внедрение новых финансовых инструментов и технологий, которые способствуют дальнейшему развитию субъектов Российской Федерации.

Функции финансово-экономической безопасности на уровне регионов РФ включают прогнозирование и предотвращение кризисов, обеспечение выполнения социальных обязательств, защиту экономических интересов, содействие экономическому росту и участие в международном сотрудничестве [6, с. 25].

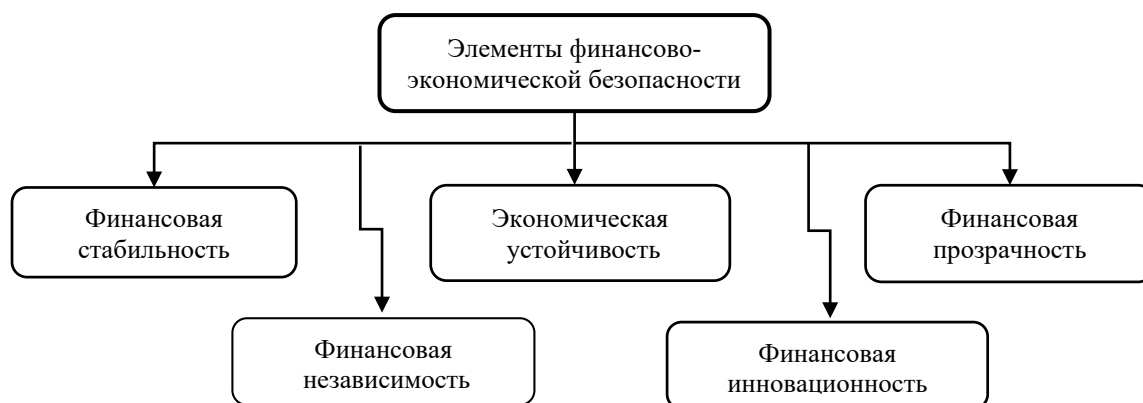


Рис. 1. Элементы финансово-экономической безопасности

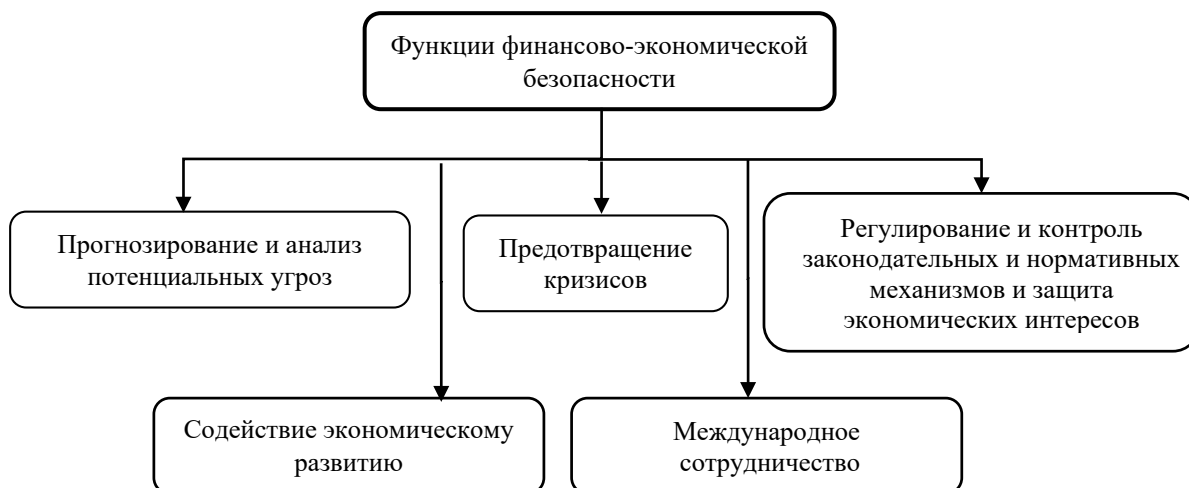


Рис. 2. Функции финансово-экономической безопасности

Прогнозирование и предотвращение финансовых и экономических кризисов путём анализа и оценки рисков, позволяющих субъектам принимать меры по предотвращению и смягчению кризисных ситуаций [2, с. 98].

Обеспечение стабильного выполнения социальных обязательств, обеспечение устойчивого функционирования социальных программ, таких как здравоохранение, образование, пенсионные системы и другие [12, с. 254].

Защита экономических интересов, поскольку финансово-экономическая безопасность гарантирует экономические интересы как внутри страны, так и на международном уровне. Это включает в себя борьбу с незаконными финансовыми операциями, контрабандой, финансовым терроризмом и другими экономическими преступлениями [9, с. 19].

Содействие экономическому развитию осуществляется путём создания благоприятных условий для экономического роста и привлечения инвестиций. Это способствует развитию предпринимательства, инноваций и укреплению конкурентоспособности субъектов Российской Федерации.

Международное сотрудничество играет решающую роль в международных отношениях. Сотрудничество с другими странами в области финансово-экономической безопасности позволяет обмениваться опытом, укреплять сотрудничество и коллективно решать глобальные экономические проблемы.

На рисунке 2 представлены функции финансово-экономической безопасности.

Функции финансово-экономической безопасности являются совокупностью мер, которые направлены на защиту экономической системы государства от различных угроз.

Финансово-экономическая безопасность субъектов РФ требует системного подхода, что предполагает разработку и реализацию эффективных мер по предотвращению и устранению финансовых и экономических угроз, укрепление финансовой инфраструктуры, повышение уровня финансовой грамотности, совершенствование законодательства и развитие международного сотрудничества [10, с. 327].

Обеспечение финансово-экономической безопасности субъектов РФ имеет значение для устойчивого роста и благополучия страны, а также её положения на мировом рынке. Финансово-экономическая безопасность является важным аспектом развития регионов РФ. Оценка финансово-экономической безопасности требует учёта ряда различных факторов, таких как уровень государственного долга, инфляция, курс валюты, эффективность институтов и другие [11, с. 22]. За счёт снижения уровня государственного долга, совершенствования налоговой системы, развития системы государственного управления, развития региональной экономики и человеческого капитала происходит повышение уровня финансово-экономической безопасности [8, с. 84].

Важно отметить, что повышение финансово-экономической безопасности является длительным процессом, который требует координации

усилий на всех уровнях власти. Только при совместных усилиях можно достичь стабильности и процветания в экономике и финансах.

Нельзя не отметить, что повышение финансово-экономической безопасности в российских регионах можно считать целью, опосредующей устойчивое развитие экономики и общества [7, с. 60].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеев А. А. Финансовая безопасность субъектов Российской Федерации: методические аспекты оценки и повышения // Финансы и кредит. 2013. №39(584). С. 42–48.

2. Гундорова М. А. Экономическая безопасность: учебное пособие. Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. 207 с.

3. Ларионов И. К., Гуреева М. А., Зиядуллаев Н. С. Экономическая безопасность государства противодействие спектру угроз – от материально-вещественных до информационно-цифровых: монография. Москва: Дашков и К°, 2022. 478 с. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/228923> (дата обращения: 30.11.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пилук Д. С. Взаимосвязь финансовой безопасности региона и экономической безопасности // Проблемы экономики и права в современной России. Мельбурн. 2021. С. 121–125.

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

6. Седова Г. Н. Финансовая безопасность регионов Российской Федерации: проблемы и решения // Проблемы прогнозирования. 2015. №3. С. 23–30.

7. Тимонин Р. В. Экономическая безопасность как составляющая стратегии национальной безопасности РФ // Вестник Академии. 2019. № 3. С. 58–64.

8. Уланова О. И. Специфика экономической безопасности государства // Сурский вестник. 2021. № 1 (13). С. 82–86.

9. Феоктистов Р. В. Финансово-экономическая безопасность региона: проблемы и пути их решения // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 7. С. 14–21.

10. Шафиева А. Р. Экономическая безопасность. Факторы, представляющие угрозу экономической безопасности РФ // Вестник современных исследований. 2019. № 1.5 (28). С. 325–328.

11. Шкабаревская О. Ю. Финансово-экономическая безопасность регионов России: состояние, проблемы и перспективы // Экономика России. – 2018. № 3. С. 16–23.

12. Шульгин М. А. Финансовая безопасность регионов: опыт и проблемы // Российская экономика в 2013 году: тенденции и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова. 2013. С. 251–256.

Информация об авторах

С. Д. Ожогин – аспирант второго года обучения УлГТУ;

Т. Н. Рогова – заведующая кафедрой «Экономика, налогообложение и бухгалтерский учёт», кандидат экономических наук, доцент УлГТУ.

REFERENCES

1. Avdeev A. A. *Finansovaya bezopasnost' sub"ektov Rossijskoj Federacii: metodicheskie aspekty ocenki i povysheniya* [Financial security of the subjects of the Russian Federation: methodological aspects of assessment and improvement]. *Finansy i kredit* [Finance and credit]. 2013. No. 39(584). pp. 42–48.

2. Gundorova M. A. *Ekonomicheskaya bezopasnost': uchebnoe posobie*. [Economic security: textbook. Manual] *Vladim. gos. un-t im. A. G. i N. G. Stoletovyh* [Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletov]. Vladimir, *Izd-vo VIGU* [VISU Publishing House], 2020. 207 p.

3. Larionov I. K., Gureeva M. A., Ziyadullaev N. S. *Ekonomicheskaya bezopasnost' gosudarstva protivodejstvie spektru ugroz – ot material'no-veshchestvennyh do informacionno-cifrovyyh: monografiya*. [Economic security of the state, countering the spectrum of threats – from material-physical to information-digital: monograph]. Moscow, Dashkov and K, 2022. 478 p. Text: electronic // Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/228923> (accessed: 30.11.2023). *Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej* [Access mode: for authorization. users].

4. Pilyuk D. S. *Vzaimosvyaz' finansovoj bezopasnosti regiona i ekonomicheskoy bezopasnosti* [Inter-

relation of financial security of the region and economic security]. *Problemy ekonomiki i prava v sovremennoj Rossii* [In the collection: Problems of Economics and Law in modern Russia]. Melbourne. 2021. pp. 121–125.

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

6. Sedova G. N. *Finansovaya bezopasnost' regionov Rossijskoj Federacii: problemy i resheniya* [Financial security of the regions of the Russian Federation: problems and solutions]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting]. 2015. No. 3. pp. 23–30.

7. Timonin R. V. *Ekonomicheskaya bezopasnost' kak sostavlyayushchaya strategii nacional'noj bezopasnosti RF* [Economic security as a component of the national security strategy of the Russian Federation]. *Vestnik Akademii* [Bulletin of the Academy]. 2019. No. 3. pp. 58–64.

8. Ulanova O. I. *Specifika ekonomicheskoy bezopasnosti gosudarstva* [Specificity of economic security of the state]. *Sursky vestnik*. 2021. No. 1 (13). pp. 82–86.

9. Feoktistov R. V. *Finansovo-ekonomicheskaya bezopasnost' regiona: problemy i puti ih resheniya* [Financial and economic security of the region: problems and ways to solve them]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional economy: theory and practice]. 2014. No. 7. pp. 14–21.

10. Shafieva A. R. *Ekonomicheskaya bezopasnost'. Faktory, predstavlyayushchie ugrozu ekonomicheskoy bezopasnosti RF* [Economic security. Factors posing a threat to the economic security of the Russian Federation]. *Vestnik sovremennyh issledovaniy* [Bulletin of Modern Research]. 2019. No. 1.5 (28). pp. 325–328.

11. Shkabarevskaya O. Yu. *Finansovo-ekonomicheskaya bezopasnost' regionov Rossii: sostoyanie, problemy i perspektivy* [Financial and economic security of the regions of Russia: state, problems and prospects]. *Ekonomika Rossii* [The economy of Russia]. 2018. No. 3. pp. 16–23.

12. Shulgin M. A. *Finansovaya bezopasnost' regionov: opyt i problemy* [Financial security of regions: experience and problems]. *Rossiyskaya ekonomika v 2013 godu: tendencii i perspektivy. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Russian economy in 2013: trends and prospects. Materials of the International scientific and practical conference]. Moscow, *MGU im. M. V. Lomonosova* [Lomonosov Moscow State University]. 2013. pp. 251–256.

Information about the authors

S. D. Ozhogin – graduate student of the second year of study, *UISTU*;

T. N. Rogova – head of the Department of economics, taxation and accounting, candidate of economic sciences, associate professor, *UISTU*.

Статья поступила в редакцию 26.01.2024;

одобрена после рецензирования 20.02.2024;

принята к публикации 29.02.2024.

The article was submitted 26.01.2024;

approved after reviewing 20.02.2024;

accepted for publication 29.02.2024.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 338 (470.42)

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-55-60

Анализ эффективности использования основных средств на предприятии (на примере ООО «Барышская швейная фабрика»)

Оксана Владимировна Тюмина¹

Нонна Валентиновна Харьковская²

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

Аннотация. Проведён анализ использования основных средств организации, являющихся одним из важнейших факторов любого производства. Состояние и эффективное использование основных средств прямо влияет на конечные результаты деятельности организации.

Ключевые слова: основные средства, амортизация, фондоёмкость, фондовооружённость, фондоотдача.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Analysis of the efficiency of used fixed assets in the enterprise (by the example of Barysh garment factory LLC)

Oksana V. Tyumina¹

Nonna V. Kharkova²

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

Abstract. The analysis of the use of the organization's fixed assets, which are one of the most important factors of any production, is carried out. The condition and effective use of fixed assets directly affects the final results of the organization.

Keywords: fixed assets, depreciation, capital intensity, capital-labor ratio, capital productivity.

В современных экономических условиях хозяйствования одним из вопросов теории и практики является оснащение предприятий основными средствами, так как это важнейший элемент национального богатства страны. От эффективного использования основных средств зависит как финансовое, так и имущественное состояние организации. Это обуславливает потребность в повышении качества учётной информации, оперативности её получения и полноты предоставляемых сведений для всех уровней пользователей.

Основные средства являются важнейшими экономическими ресурсами любого производства.

При эффективном распределении основных средств на предприятии улучшаются технико-экономические и финансовые показатели производства, а также снижается себестоимость и трудоёмкость изготовления, увеличивается объём выпуска продукции и прибыль.

Основным видом деятельности организации ООО «Барышская швейная фабрика» (далее ООО «БШФ») является производство спецодежды. Дополнительные виды деятельности: производство прочей верхней одежды, производство нательного белья, торговля оптовая текстильными изделиями, торговля розничная мужской, женской и детской одеждой в специализированных магазинах, аренда и управление собственным или арендованным нежилым недвижимым имуществом [1].

Для эффективной работы предприятия большое значение имеет оснащённость производственного процесса основными средствами и достижение максимальной эффективности их использования. Основные средства представляют собой группу материальных ценностей со сроком полезного использования более одного года. В производственной и непроизводственной деятельности основные средства используются в качестве средств труда. Основные средства изнашиваются в процессе эксплуатации и переносят свою стоимость на производимый товар (оказываемую услугу) по мере исчисления амортизации [2].

Основными направлениями анализа основных средств являются анализ их движения, структуры, состояния и использования. Информационной базой анализа движения основных средств служит баланс основных средств, который обычно приводится в пояснениях к бухгалтерской отчётности.

В основу проведения анализа основных средств поставлена цель – повышение эффективности использования основных средств. Полнота и достоверность анализа зависят от точности и степени совершенства бухгалтерского учёта, а также от полноты заполнения отчётных документов. Эффективность обеспечивается составом, содержанием и качеством информации, которая привлекается при анализе основных средств [4, 5].

В таблице 1 представлен анализ динамики состава основных средств.

Как показывают данные таблицы 1, сумма основных средств в 2022 году увеличивается по сравнению с 2021 годом на 2 439,0 тыс. руб. или на 15,7% в относительном выражении. Связано это с техническим прогрессом: организация обновила изношенное оборудование на более современное, что повлияло на качество продукции.

На рисунке 1 представлена динамика основных средств.

Как показывают данные таблицы 1, в 2022 году происходит рост по статьям: машины и оборудование, транспортные средства, производственный и хозяйственный инвентарь. Так, остаточная стоимость машин и оборудования по итогам 2022 года составила 8172,0 тыс. руб., что на 2295,1 тыс. руб. выше значения 2021 года.

Также наблюдается рост в составе транспортных средств на 251,4 тыс. руб. по сравнению с 2021 годом.

В таблице 2 представлен анализ активной и пассивной части основных средств.

Как показывают данные таблицы 2, происходит рост активной части основных средств ООО «БШФ» в 2022 году на 2857,8 тыс. руб., или на 32,4% в относительном выражении в сравнении с 2021 годом, что в свою очередь, характеризует наращивание темпов производства в 2022 году, и усиление вовлечённости основных средств в производственный процесс. При этом пассивная часть уменьшилась на 418,8 тыс. руб., или на 6,3% в относительном выражении по сравнению с 2021 годом.

В 2021 году наблюдалось увеличение активной части основных средств на 1026,8 тыс. руб., по сравнению с 2020 годом, за счёт обновления оборудования.

Важное место в анализе эффективности основных средств приходится на анализ движения основных средств, выраженное в расчёте показателей прироста, поступления и выбытия основных средств.

Основными показателями, характеризующими эффективность использования основных средств, являются показатели фондоотдачи, фондоёмкости, фондовооружённости и фондорентабельности [3, 6].

В таблице 3 представлен расчёт данных показателей за 2020–2022 гг.

Как видно из данных таблицы 3, фондоотдача по итогам 2022 года увеличилась на 0,39 и составляет 4,23. Это свидетельствует об увеличении эффективности использования основных средств, выраженного в рациональном росте выручки и среднегодовой стоимости основных средств. То есть в 2022 году организация нарастила темпы выпуска продукции, тем самым привлекла основные средства.

На рисунке 3 представлена динамика показателей эффективности использования основных средств.

Фондоотдача основных средств является одним из ключевых факторов производительности труда. Из данных таблицы 3 можем сделать следующий вывод, что на 1 рубль основных средств приходится 0,39 копейки основных средств. С одной стороны, такое значение говорит о росте прибыльности вложений в основные средства, а также модернизации уже имеющихся.

В 2022 году к аналогичному периоду прошлого года произошло снижение коэффициента фондоёмкости на 0,02 рубля, значит произошло увеличение эффективности использования производственного оборудования и мощностей при выпуске продукции.

Таблица 1

Анализ динамики состава основных средств ООО «БШФ» за 2020–2022 гг., тыс. руб.

Наименование основных средств	Сумма на конец года, тыс. руб.			Абсолютное изменение, тыс. руб.		Относительное отклонение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.
Здания и сооружения	3 427,0	3 685,1	3 594,8	258,1	–90,3	107,5	97,5
Машины и оборудование	4 982,9	5 876,9	8 172,0	894,0	2 295,1	117,9	139,1
Транспортные средства	2 463,7	2 905,9	3 157,3	442,2	251,4	117,9	108,7
Земельные участки	2 291,6	2 679,8	2 452,7	388,2	–227,1	116,9	91,5
Производственный и хозяйственный инвентарь	338,7	27,9	338,9	–310,8	311,0	8,2	1 215,3
Прочие основные средства	377,5	314,4	211,6	–63,1	–102,9	83,3	67,3
Остаточная стоимость основных средств по балансу	13 880,00	15 490,00	17 929,00	1 610,0	2 439,0	111,6	115,7

Таблица 2

Анализ активной и пассивной части основных средств ООО «БШФ» за 2020–2022 гг., тыс. руб.

Наименование составляющей основных средств	Сумма на конец года, тыс. руб.			Абсолютное изменение, тыс. руб.		Относительное отклонение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.
Активная часть основных средств	7 784,0	8 810,8	11 668,6	1026,8	2857,8	113,2	132,4
Пассивная часть основных средств	6 096,0	6 679,2	6 260,4	583,2	–418,8	109,6	93,7
Остаточная стоимость основных средств по балансу	13 880,00	15 490,00	17 929,00	1610,0	2439,0	111,6	115,7

Таблица 3

Анализ показателей эффективности использования основных средств ООО «БШФ» за 2020–2022 гг.

Наименование показателя	Значение на конец года			Абсолютное отклонение		Относительное отклонение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.	2021/2020 г.	2022/2021 г.
Выручка, тыс. руб.	59 987	56 387	70 755	–3 600	14 368	94,00	125,48
Прибыль от продаж, тыс. руб.	6 611	7 163	9 060	552	1 897	108,35	126,48
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	13 588	14 685	16 709	1 096	2 024	108,07	113,78
Среднесписочная численность, чел.	90	92,00	97,00	2,00	5,00	102,22	105,43
Фондоотдача	4,41	3,84	4,23	–0,57	0,39	86,98	110,28
Фондоёмкость	0,23	0,26	0,24	0,03	–0,02	114,97	90,68
Фондовооружённость, руб./чел.	150,98	159,62	172,26	8,64	12,64	105,72	107,92
Фондорентабельность, %	48,65	48,78	54,22	0,13	5,44	100,26	111,16

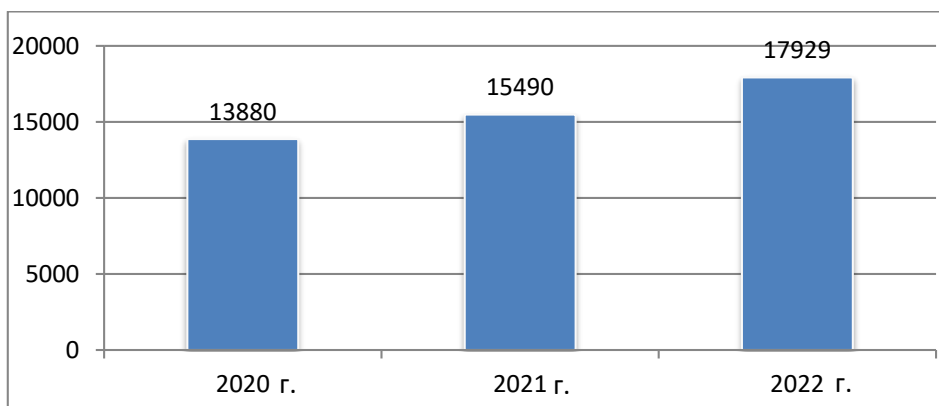


Рис. 1. Динамика остаточной стоимости основных средств ООО «БШФ» за 2020–2022 гг., тыс. руб.

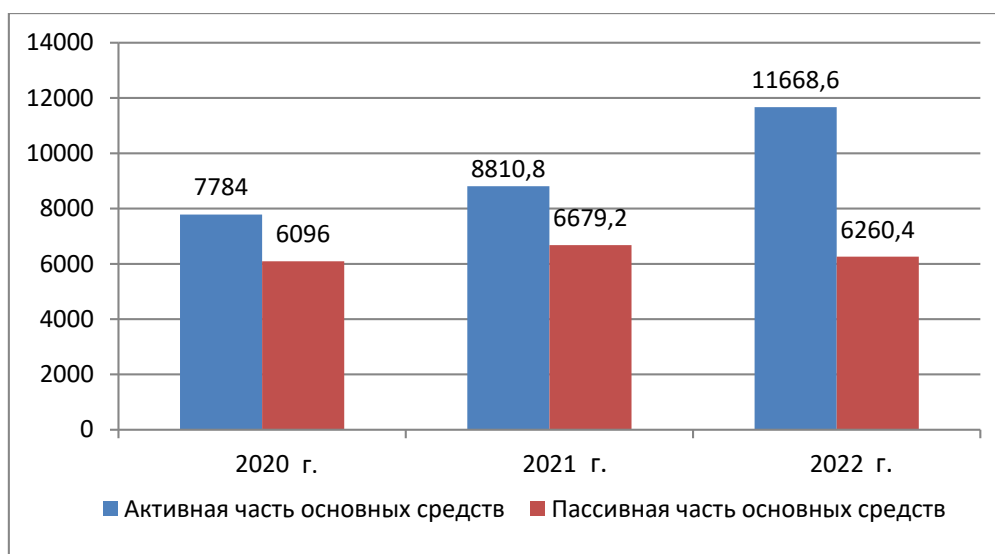


Рис. 2. Динамика состава основных средств, распределённых на активную и пассивную часть в ООО «БШФ» за 2020–2022 гг., тыс. руб.

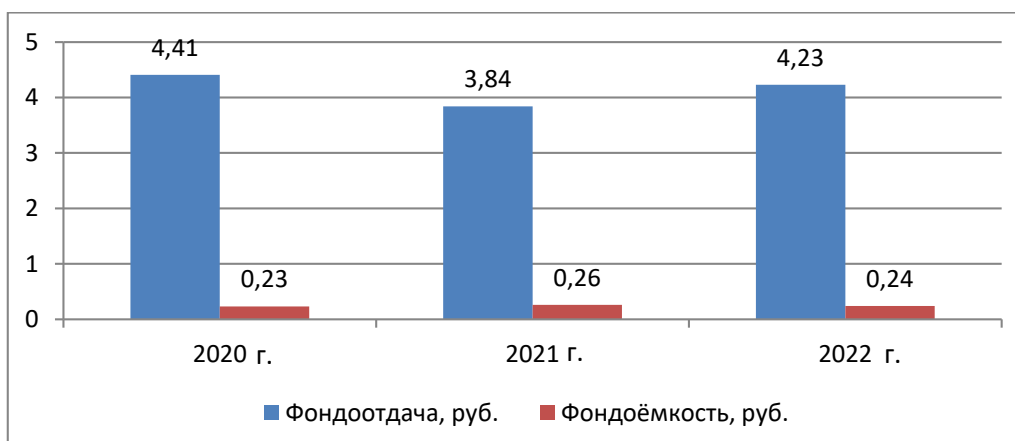


Рис. 3. Динамика показателей эффективности использования основных средств ООО «БШФ» за 2020–2022 гг.

Рентабельность увеличилась на 11,1%, на это повлияло снижение фондоотдачи и фондоемкости, то есть величина прибыли, приходящаяся на 1 рубль основных средств, увеличилась.

По данным проведённого анализа ООО «БШФ» фондоемкость на предприятии сократилась, а фондоотдача увеличилась, что говорит о рациональном использовании производственных мощностей. Причиной тому может быть их полная загруженность или обновление активной части основных средств 2021 году.

Таким образом, по результатам проведённого анализа можно сделать вывод, что деятельность предприятия эффективна, прибыльна, рентабельна, причём показатели эффективности деятельности ООО «БШФ» имеют тенденцию к увеличению.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Минфина России от 06.05.1999 №32н (ред. от 27.11.2020) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учёту „Доходы организации“ ПБУ 9/99» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 №1791) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208 (дата обращения: 01.12.2023).

2. Федеральный закон от 06.12.2011 №402-ФЗ (ред. от 05.12.2022) «О бухгалтерском учёте» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/ (дата обращения: 01.12.2023).

3. Магомедова А. А., Магомедова П. Г. Анализ финансово-хозяйственной деятельности / Учебное пособие. Махачкала: ДГИНХ, 2019. 134 с.

4. Харьковская Н. В., Богачева Е. А. Основные пути развития учётно-аналитического обеспечения наличия и движения основных средств // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2022. № 4 (100). С. 52–55.

5. Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник. 2-е изд., доп. Москва: ИНФРА-М, 2021. 374 с.

6. Астахов В. П. Бухгалтерский (финансовый учёт). Москва: МЦФЭР, 2017. 1070 с.

Информация об авторах

О. В. Тюмина – магистрант направления 38.04.01 «Экономика», инженерно-экономический факультет, Ульяновский государственный технический университет;

Н. В. Харьковская – доцент кафедры экономики, налогообложения и бухгалтерского учёта, кандидат экономических наук, доцент, Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. *Prkaz Minfina Rossii ot 06.05.1999 №32n (red. ot 27.11.2020) «Ob utverzhdenii Polozheniya po buhgalterskomu uchyotu „Dohody organizacii“ PBU 9/99» (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.05.1999 №1791)* [Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation dated 05/06/1999 No. 32n (ed. dated 11/27/2020) «On Approval of the Accounting Regulation „Incomes of the Organization“ PBU 9/99» (Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 05/31/1999 No. 1791)]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208 (accessed: 01.12.2023).

2. *Federal'nyj zakon ot 06.12.2011 №402-FZ (red. ot 05.12.2022) «O buhgalterskom uchyote» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.01.2023)* [Federal Law No. 402-FZ dated 06.12.2011 (as amended on 05.12.2022) «On Accounting» (with amendments and additions, introduction. effective from 01.01.2023)] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/ (accessed: 01.12.2023).

3. Magomedova A. A., Magomedova P. G. *Analiz finansovo-hozyajstvennoj deyatel'nosti* [Analysis of financial and economic activity]. *Uchebnoe posobie*. [Educational staff]. Makhachkala, DGINH, 2019. 134 p.

4. Kharkova N. V., Bogacheva E. A. *Osnovnye puti razvitiya uchyotno-analiticheskogo obespecheniya nalichiya i dvizheniya osnovnyh sredstv* [Basic ways of development of accounting and analytical support for the availability and movement of fixed assets]. *Vestnik Ul'yanovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. [Bulletin of the Ulyanovsk State Technical University]. 2022. No. 4 (100). pp. 52–55.

5. Sheremet A. D. *Analiz i diagnostika finansovo – hozhaystvennoj deyatel'nosti predpriyatiya: uchebnik* [Analysis and diagnostics of financial and economic activities of the enterprise: textbook]. 2nd ed., add. Moscow, INFRA-M, 2021. 374 p.

6. Astakhov V. P. *Buhgalterskij (finansovyj uchyot)* [Accounting (financial accounting)]. Moscow, ICFER, 2017. 1070 p.

Статья поступила в редакцию 26.01.2024;
одобрена после рецензирования 20.02.2024;
принята к публикации 29.02.2024.
The article was submitted 26.01.2024;
approved after reviewing 20.02.2024;
accepted for publication 29.02.2024.

Information about the authors

O. V. Tyumina – master's student in Economics 38.04.01, Faculty of engineering and economics, Ulyanovsk State Technical University;

N. V. Kharkova – associate professor of the Department of economics, taxation and accounting, candidate of economic sciences, associate professor, Ulyanovsk State Technical University.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 658

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-61-65

Тенденции и перспективы развития логистики и управления цепями поставок

Мария Васильевна Рыбкина¹

Владислав Сергеевич Каширин²

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

¹*marija.rybkina@yandex.ru*

Аннотация. Рассмотрены основные тенденции, тренды и перспективы развития логистики и управления цепями поставок, а также уделено внимание влиянию сквозных технологий на логистику в будущем.

Ключевые слова: логистика, управление цепями поставок, сквозные технологии, тренды, тенденции и перспективы развития.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Trends and prospects for logistics development and supply chain management

Maria V. Rybkina¹

Vladislav S. Kashirin²

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

¹*marija.rybkina@yandex.ru*

Abstract. The main trends, trends and prospects for the development of logistics and supply chain management are considered, and attention is also paid to the impact of end-to-end technologies on logistics in the future.

Keywords: logistics, supply chain management, end-to-end technologies, trends, tendencies and development prospects.

Логистика играет важную роль в современном мире, поскольку она связана с организацией и управлением потоками материальных и информационных ресурсов. Фундаментальными понятиями в логистике являются понятия о логистической цепи, логистической системе, логистических функциях, логистических материальных, сервисных, финансовых, информационных потоках [3]. Эффективная логистика позволяет компаниям

снизить издержки, улучшить качество обслуживания клиентов, сократить время доставки товаров и улучшить управление запасами [4].

В условиях глобализации и увеличения объемов международной торговли логистика становится ещё более актуальной. Точное планирование и координация всех этапов поставок становятся ключевыми факторами успеха для компаний, работающих на мировом рынке.

Кроме того, развитие электронной коммерции и изменение потребительского поведения также усиливают важность логистики. Быстрая доставка

и гибкие системы управления запасами становятся критическими для удовлетворения потребностей современных потребителей.

Огромную роль в развитии логистики и управления цепями поставок играет появление новых технологий в сфере транспорта.

Система управления транспортом обладает множеством инновационных функций, и ожидается, что в ближайшие годы она достигнет новых высот инноваций [1].

В первую очередь выделяют следующие тенденции развития логистики:

1. Автономные транспортные средства;
2. Управление складом;
3. Управление персоналом;
4. Управление товарами;
5. Управление топливом;
6. Оптимизация маршрута;
7. Оптимизация производственных мощностей;
8. Передача цепи поставок и логистических услуг на аутсорсинг;
9. Использование робототехники для автоматизации процессов;
10. Передовые решения, ориентированные на мышление и исполнение;
11. Современные технологические платформы;
12. Инженерное проектирование, моделирование и оптимизация сети;
13. Повышение ценности на протяжении всей цепи поставок [1].

Поясним каждый из трендов.

Автономные транспортные средства – это автомобили, которые участвуют в процессе логистики полностью независимо от человека, то есть человек не управляет ими. Это новое слово техники, повышающее эффективность и снижающее риски, связанные с человеческим фактором.

Под управлением складом понимается автоматизированная система управления запасами и их перемещением в ходе логистической цепи. Данная система оптимизирует бизнес-процессы складской логистики и помогает снижать издержки.

Управление персоналом подразумевает наличие информационной системы для упрощенного обмена информацией, контроля персонала и по-

вышения эффективности и скорости коммуникаций сотрудников. Подобные системы применяются не только в сфере логистики, но и на многих других предприятиях из других сфер деятельности.

Управление товарами – это современная система, которая позволяет обрабатывать большие массивы данных (BIG DATA), содержащих всю информацию о линейке товаров, номенклатуре производимых деталей и компонентов, ассортименте готовой продукции и количестве единиц того или иного товара.

Управление топливом – это система, позволяющая контролировать расход топлива, хранить информацию о расходах за прошлые периоды и прогнозировать на основе имеющихся данных будущие издержки, связанные с расходом топлива в цепях поставок.

Оптимизация маршрутов – одна из основных задач логистики. При построении наиболее удобного и наименее затратного маршрута достигается необходимая эффективность и уменьшаются издержки, что положительно влияет на себестоимость и прибыль компании. Для построения таких маршрутов используются информационные системы, позволяющие анализировать маршруты логистических поставок и находить пути их оптимизации.

Оптимизация производственных мощностей необходима любой компании для того, чтобы рассчитать число единиц продукции для производства, выделить место на складе для хранения и эффективно сбыть продукцию, минимизировав издержки. Для этого необходимо анализировать большой объем данных и находить рационализаторские решения.

Более 37% компаний переводят логистические услуги и управление цепями поставок на аутсорсинг, доверяя эту работу профессионалам в области логистики.

Робототехника – один из главных трендов мировой экономики. Роботы не допускают ошибок, не устают, не имеют эмоций. Это весомые преимущества в сравнении с человеком. Конечно, роботы не способны заменить человека полностью, но выполнять рутинную работу, не требующую умственных способностей, они способны. Например, заменить человека на конвейере или

выполнить сбор информации для анализа, на выполнение которого человек затратил бы часы или недели. Роботы нужны для снижения издержек и облегчения работы человека, оставляя ему креативную, аналитическую и логическую деятельность.

По мере роста требований к цепям поставок, методы и технологии управления логистикой претерпевают значительные изменения. Партнёр по логистическому аутсорсингу гарантирует, что компания использует передовое мышление для определения потребностей цепи поставок, определения приоритетов проблем, а также разработки и реализации индивидуальных решений, направленных на поддержание конкретных бизнес-целей [1].

Современные технологические платформы – это последнее слово в автоматизированных информационных системах. Это именно та технология, которая позволяет работать с BIG DATA, анализировать массивы данных, находить статистические закономерности, автоматически формировать отчёты и многое другое.

Упреждающее управление цепью поставок требует комплексного инженерного подхода к её планированию. Партнёр по логистическому аутсорсингу должен сочетать в себе инженерный и производственный опыт с современным программным обеспечением для оптимизации и моделирования, что позволит снизить сложность и стоимость инфраструктуры цепи поставок. Непрерывный мониторинг и оценка поставок помогают гарантировать поддержание высокого уровня обслуживания, обеспечивая его гибкость для удовлетворения меняющихся потребностей бизнеса. Это также помогает минимизировать стоимость и влияние краткосрочных сбоев, таких как например, неожиданные изменения потребительского спроса, связанные с рекламной деятельностью [1].

Благодаря целостному подходу к цепи поставок партнёр по логистике помогает уменьшить фрагментацию и централизовать деятельность поставок. Это обеспечивает, в свою очередь, основу для разработки и внедрения решений, повышающих ценность и снижающих затраты по всей цепи поставок. Партнёр по аутсорсингу логистики также способствует сотрудничеству, координируя деятельность всех торговых партнёров, уменьшая нагрузку на заинтересованные стороны в сети и позиционируя компанию как «предпочтительного клиента» для ключевых сетевых партнёров [1].

Цифровизация является неотъемлемой частью современных экономических процессов, в том числе для компаний, предоставляющих услуги в сфере перевозок. С её помощью компании хотят не только уменьшить собственные расходы и закрепиться на рынке, но и расширить сферу влияния.

Любая организация преследует две основные цели в оптимизации логистического процесса – снижение издержек и повышение эффективности. С её помощью компании хотят не только уменьшить собственные расходы и закрепиться на рынке, но и расширить сферу влияния. В настоящее время многие логистические компании активно внедряют такие распространённые цифровые модели, как краудсорсинг, маркетплейс, роботизация, 3D-печать [4].

Все эти технологии могут быть внедрены в ближайшее время. Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ оценил сложность и необходимое время для внедрения технологий.

Краудсорсинг – процесс передачи задачи или задач для исполнения во внешнюю среду компании не конкретному исполнителю, а группе людей на платной или бесплатной основе. Такой подход набирает всё большую популярность и является разновидностью аутсорсинга.

3D-печать – это процесс создания трёхмерного объекта из созданной 3D-модели путём послойного нанесения материала и его затвердевания под контролем компьютера. Однажды данный способ производства сможет заменить классическое производство и доставку. Если у потребителя дома есть 3D-принтер с необходимым программным обеспечением, нужный материал для изготовления объекта и 3D-модель, то зачем нужна доставка? Можно просто продавать готовые 3D-модели и материал, а покупатель сам распечатает желаемый товар. Уже сейчас предприятия могут экономить деньги на производстве, снижая количество расходного материала за счёт аддитивных технологий, ведь в процессе 3D-печати нет отходов.

Квадрокоптеры – беспилотные летательные аппараты, которые могут участвовать в процессе доставки, неся на себе товар от продавца к покупателю.

Помимо этого, многие авторы выделяют сквозные технологии, которые могут стать трендами логистики, такие как:

1. Нейротехнологии и искусственный интеллект;
2. Системы распределённого реестра;
3. Квантовые технологии;
4. Новые производственные технологии;
5. Технологии виртуальной и дополненной реальности [2].

Под нейротехнологиями понимается компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, системы поддержки принятия решений, перспективные методы и технологии ИИ (Искусственный интеллект) [2].

Системы распределённого реестра включают в себя: технологии организации и синхронизации данных, технологии обеспечения целостности и непротиворечивости данных, технологии создания и исполнения децентрализованных приложений и смарт-контрактов [2].

Квантовые технологии – квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовые сенсоры и метрология [2].

Под новыми производственными технологиями принято понимать цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции, технологии «умного» производства, манипуляторы и технологии манипулирования [2].

Технологии виртуальной и дополненной реальности – это средства разработки VR/AR контента и совершенствования пользовательского опыта (UX), платформенные решения для пользователей, технологии захвата движений, интерфейсы обратной связи и сенсоров для VR/AR, технологии графического вывода, технологии оптимизации передачи данных для VR/AR [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что в ближайшем будущем логистика и управление цепями поставок претерпят серьёзные изменения. Уже намечился ряд тенденций, трендов и сквозных технологий, которые определяют завтрашний день и задают тон будущих преобразований. Компаниям и организациям важно отслеживать наметившиеся тренды и поспевать за ними, дабы оставаться конкурентоспособной компанией или лидером отрасли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Адельсеитова Э. Б. Современные тенденции развития логистики // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства : Сборник научных трудов, (Симферополь, 02 апреля 2021 года) / Под общей редакцией З. О. Адамановой. Выпуск 7. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография „Ариал“», 2021. С. 76–79.

2. Новицкая В. Д. Перспективы цифровой трансформации логистики на основе «сквозных» технологий // Транспорт и логистика устойчивого развития территорий, бизнеса, государства (драйверы роста, тренды и барьеры): Материалы II Международной научно-практической конференции, (Москва, 30 марта 2023 года). Москва: Государственный университет управления, 2023. С. 286–289.

3. Шульгина Е. О., Кархова И. Ю. Цифровизация в цепях поставок: некоторые тенденции и перспективы // Проблемы управления внешнеэкономической деятельностью в цифровой экономике : Сборник научных статей Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов (Москва, 01 декабря 2021 года) / Под общей редакцией В. И. Королева, Е. А. Синельниковой, М. В. Зинцовой, С.М. Балакиревой, Н. В. Виттенбек. Выпуск 81. Москва: Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации, 2022. С. 266–276.

4. Рыбкина М. В. Логистика, управление цепями поставок проекта : учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2019. 209 с.

Информация об авторах

М. В. Рыбкина – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент», УлГТУ;

В. С. Каширин – студент группы УИДППмд-21, Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. Adelseitova E. B. *Sovremennye tendencii razvitiya logistiki* [Modern trends in the development of logistics]. *Nacional'nye ekonomicheskie sistemy v kontekste formirovaniya global'nogo ekonomicheskogo prostranstva : Sbornik nauchnyh trudov* [National economic systems in the context of the formation of the global economic space : Collection of scientific papers], (Simferopol, April 02, 2021). *Pod obshchej redakciej Z. O. Adamanovoj. Vypusk 7.* [Under the general editorship of Z. O. Adamanova. Volume Issue 7]. Simferopol, *Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya „Arial“»* [Limited Liability Company «Publishing House Printing House „Arial“»], 2021. pp. 76–79.

2. Novitskaya V. D. *Perspektivy cifrovoj transformacii logistiki na osnove «skvoznyh» tekhnologij* [Prospects of digital transformation of logistics based on «end-to-end» technologies]. *Transport i logistika ustojchivogo razvitiya territorij, biznesa, gosudarstva (drajvery rosta, trendy i bar'ery): Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, (Moskva, 30 marta 2023 goda)* [Transport and logistics of sustainable development of territories, business, state (growth drivers, trends and barriers)]: [Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (Moscow, March 30, 2023)]. Moscow, *Gosudarstvennyj universitet upravleniya* [State University of Management], 2023. pp. 286–289.

3. Shulgina E. O., Karkhova I. Y. *Cifrovizaciya v cepyah postavok: nekotorye tendencii i perspektivy* [Digitalization in supply chains: some trends and prospects]. *Problemy upravleniya vneshneekonomicheskoy deyatel'nost'yu v cifrovoj ekonomike: Sbornik nauchnyh statej Vserossijskoj nauchnoj konferencii studentov i aspirantov, Moskva, 01 dekabrya 2021*

godu [Problems of managing foreign economic activity in the digital economy : Collection of scientific articles of the All-Russian Scientific Conference of Students and Postgraduates (Moscow, December 01, 2021)]. *Pod obshchej redakciej* [Under the general editorship of] V. I. Koroleva, E. A. Sinelnikova, M. V. Zintsova, S. M. Balakireva, N. V. Wittenbeck. *Vypusk 81* [Volume Issue 81]. Moscow, *Vserossijskaya akademiya vneshnej torgovli Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii* [All-Russian Academy of Foreign Trade of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation], 2022. pp. 266–276.

4. Rybkina M. V. *Logistika, upravlenie cepyami postavok proekta: uchebnoe posobie* [Logistics, supply chain management of the project: a textbook]. Ulyanovsk, UISTU, 2019. 209 p.

Information about the authors

M. V. Rybkina – candidate of economic sciences, associate professor of the Department of economics and management, UISTU;

V. S. Kashirin – student of the UIDPPmd–21 group, Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 29.01.2024;
одобрена после рецензирования 12.02.2024;
принята к публикации 11.03.2024.
The article was submitted 29.01.2024;
approved after reviewing 12.02.2024;
accepted for publication 11.03.2024.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Аналитическая статья

УДК 332.1 (470.42)

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-66-69

Динамика основных экономических показателей Ульяновской области в 2020–2024 гг.

Ольга Сергеевна Штурмина¹

Булат Раилевич Алиакберов²

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

²*aliakberovbulat@yandex.ru*

Аннотация. Рассматривается динамика основных экономических показателей Ульяновской области в период с 2020 по 2023 гг. и ожидаемые прогнозы по их изменению в 2024 г. Дается общая оценка экономического развитию региона в данный период.

Ключевые слова: Ульяновская область, экономический показатель, производство, изменения, инвестиции.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Analytical article

Dynamics of the main economic indicators of the Ulyanovsk region in 2020–2024

Olga S. Shturmina¹

Bulat R. Aliakberov²

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

²*aliakberovbulat@yandex.ru*

Abstract. The dynamics of the main economic indicators of the Ulyanovsk region in the period from 2020 to 2023 and the expected forecasts for their change in 2024 are considered. The general assessment of the economic development of the region in this period is given.

Keywords: Ulyanovsk region, economic indicator, production, changes, investments.

В последние годы экономика Российской Федерации претерпела значительные изменения. На это повлияли как отрицательные (введение экономических санкций иностранными государствами, напряжённая политическая обстановка), так и положительные факторы (появление новых отечественных предприятий, инновационное развитие, развитие внутреннего рынка). В связи с этим особый интерес вызывает процесс изменения состоя-

ния экономики России в разрезе прошедших 4 лет и её возможное развитие в будущем. Однако общее экономическое положение России как государства складывается из состояния экономики каждого её отдельного субъекта. Авторами рассмотрена динамика экономических изменений в период с 2020 по 2024 гг. лишь в одном регионе – Ульяновской области. В качестве критериев экономического развития рассматривают такие показатели: валовой региональный продукт, индекс производства, инвестиции в основной капитал и реальные располагаемые денежные доходы населения.

Валовой региональный продукт (ВРП) – обобщающий показатель экономической деятельности региона, представляющий собой на стадии производства сумму добавленной стоимости всех видов экономической деятельности (без учёта налогов на продукты), а на стадии использования – стоимость товаров и услуг, предназначенных для конечного потребления, накопления и экспорта.

Стоит отметить, что утверждение и публикация итогов по ВРП, как правило, осуществляется только в основных ценах, то есть без учёта налогов и субсидий на продукты. Согласно официальным данным, указанный экономический показатель, как наиболее значимый при оценке экономического роста региона, в принципе в период с 2020 по 2023 гг. стабильно увеличивался. При сравнении выяснилось, что ВРП Ульяновской области в 2023 г. номинально вырос на 25,7% по сравнению с 2020 г. В дальнейшем прогнозируется умеренный рост региональной экономики Ульяновской области. Согласно данным прогноза, объём валового регионального продукта Ульяновской области увеличится в 2024 году по сравнению с 2023 годом на 2,0 процента [1].

Индекс производства – это относительный показатель, характеризующий изменение масштабов производства в сравниваемых периодах. Различают индивидуальные (отражают изменение выпуска одного продукта и исчисляются как отношение объёмов производства данного вида продукта

в натурально-вещественном выражении в сравниваемых периодах) и сводные (характеризуют совокупные изменения всех видов продукции и отражают изменение создаваемой в процессе производства стоимости в результате изменения только физического объёма производимой продукции) индексы производства. В данной статье представлены сводные индексы производства Ульяновской области.

При анализе данных [1, 2] выяснилось, что этот экономический показатель изменялся нестабильно. Максимального значения данный показатель достиг в 2021 году (111,8 % по сравнению с 2020 г.), а минимального – в 2022 году (93,7% по сравнению с 2021 г.).

Предполагается, что объём промышленного производства в 2024 г. увеличится на 2,0 процента (прогнозируется, что в Российской Федерации вырастет в среднем на 2,6 процента).

Инвестиции в основной капитал – это совокупность затрат, направленных на строительство, реконструкцию (включая расширение и модернизацию) объектов, которые приводят к увеличению их первоначальной стоимости, приобретение машин, оборудования, транспортных средств, производственного и хозяйственного инвентаря, бухгалтерский учёт которых осуществляется в порядке, установленном для учёта вложений во внеоборотные активы, инвестиции в объекты интеллектуальной собственности; культивируемые биологические



Рис. 1. Динамика валового регионального продукта Ульяновской области в 2020–2024 гг.

ресурсы. К объектам интеллектуальной собственности относятся: произведения науки и других видов творческой деятельности в сфере производства (научные исследования, разработки и их результаты, торговые секреты, а также информация, получаемая в результате разведки недр и оценки запасов полезных ископаемых, программное обеспечение и базы данных для ЭВМ); оригиналы произведений развлекательного жанра, литературы и искусства; другие объекты интеллектуальной собственности, принимаемые в бухгалтерском учёте в качестве нематериальных активов. Инвестиции в основной капитал, как правило, приводятся без затрат на приобретение основных средств, бывших в употреблении у других юридических и физических лиц, и объектов незавершённого строительства, а также без налога на добавленную стоимость.

При анализе сведений относительно данного экономического показателя [1, 3] обнаружилось, что ежегодно происходили колебания данного показателя, попеременно чередовались его повышения и понижения в интервале 22%. Своего максимального значения объём инвестиций в основной капитал достиг в 2021 г., а именно 98,3 млрд руб., а минимального – в 2022 г., а именно 105,1 млрд руб. (114,6% и 93,5% по отношению к предыдущему году в сопоставимых ценах соответственно).

Прогнозируется, что в 2024 году объём инвестиций в основной капитал номинально возрастёт на 6,1% по сравнению с предыдущим (2023) годом.

Денежные доходы населения включают доходы лиц, занятых предпринимательской и другой производственной деятельностью, оплату труда наёмных работников, социальные выплаты (пенсии, пособия, стипендии, страховые возмещения и прочие выплаты), доходы от собственности в виде процентов по вкладам, ценным бумагам, дивидендов и прочие денежные поступления. Денежные доходы за вычетом обязательных платежей и взносов представляют собой располагаемые денежные доходы населения.

Согласно официальным данным [1, 3], динамика данного показателя также была нестабильна и ежегодно колебалась в рамках 5%. Максималь-

ного своего значения он достиг в 2023 году, а минимального – в 2020 году (103,5% и 98,7% относительно предыдущего года соответственно).

Прогнозируется, что реальные располагаемые денежные доходы населения Ульяновской области в 2024 году вырастут на 2,6 процента (в целом в Российской Федерации вырастут на 2,7 процента).

Таким образом, можно уверенно утверждать, что из рассмотренных показателей стабильно изменялся в положительной динамике лишь валовой региональный продукт, а все остальные показатели претерпевали ежегодные колебания. Наиболее серьёзным изменениям в последние 4 года был подвергнут объём инвестиций в основной капитал. В целом, прогнозы относительно наступившего года являются положительными, так как ожидается повышение значений всех показателей, что может быть связано с активизацией местных производителей и проведением более разумной экономической политики на фоне событий, происходящих в экономической сфере России и мира.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Заключение на проект закона Ульяновской области «Об областном бюджете Ульяновской области на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов» [Электронный ресурс]. URL: <http://spuo.ru/assets/uploads/otchety/Zaklyucheniye%20k%201%20chteniye%20%20byudjet%202024.pdf> (дата обращения: 01.02.2024).

2. Статистический ежегодник. Ульяновская область, 2023 / Под редакцией Д. Ю. Гудза, О. В. Каравашкиной, Н. А. Студеникиной; Ульяновскстат. Т. 1. Ульяновск, 2023. 126 с.

3. Ульяновская область в цифрах. 2023 / Под редакцией Д. Ю. Гудза, О. В. Каравашкиной, Н. А. Студеникиной; Ульяновскстат: Краткий статистический сборник. Ульяновск, 2023. 122 с.

Информация об авторах

О. С. Штурмина – кандидат экономических наук, кафедра «Экономическая теория», Ульяновский государственный технический университет;

Б. Р. Алиакберов – студент группы УИДбд-21, Ульяновский государственный технический университет.

REFERENCES

1. *Zaklucheniye na proekt zakona Ulyanovskoy oblasti «Ob oblastnom budgete Ulyanovskoy oblasti na 2024 god I na planoviy period 2025 I 2026 godov»* [Conclusion on the draft law of the Ulyanovsk region «On the regional budget of the Ulyanovsk region for 2024 and for the planning period of 2025 and 2026»] [Electronic resource]. URL: <http://spuo.ru/assets/uploads/otchety/Zaklyucheniye%20k%201%20chtению%20%20бюджет%202024.pdf> (accessed: 01.02.2024).
2. *Statisticheskij sbornik. Ulyanovsk, 2023* [Statistical Yearbook. Ulyanovsk region, 2023]. Edited by D. Y. Gudza, O.V. Karavashkina, N. A. Studenikina; Ulyanovsk State Statistics. Vol. 1. Ulyanovsk. 2023. 126 p.
3. *Ulyanovskaya oblast' v cifrah. 2023* [Ulyanovsk region in numbers. 2023]. Edited by D. Y. Gudza, O. V. Karavashkina, N. A. Studenikina; *Ulyanovsk-stat: Kratkij statisticheskij sbornik*. [Ulyanovsk State Statistics Service. Short statistical collection]. Ulyanovsk, 2023. 122 p.

Information about the authors

O. S. Shturmina – candidate of economic sciences, Department of economic theory, Ulyanovsk State Technical University;

B. R. Aliakberov – student of the UIDbd-21 group, Ulyanovsk State Technical University.

Статья поступила в редакцию 06.02.2024;

одобрена после рецензирования 20.02.2024;

принята к публикации 14.03.2024.

The article was submitted 06.01.2024;

approved after reviewing 20.02.2024;

accepted for publication 14.03.2024.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Обзорная статья

УДК [004:336.7] (470+571)

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-70-72

Основные проблемы цифровизации банковского обслуживания в России

Светлана Владимировна Смоленская¹

Виктория Олеговна Мызникова²

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

¹*lana.smolenskaya@bk.ru*

Аннотация. Целью исследования является изучение сложного процесса внедрения различных новых технологий в систему банковского обслуживания, которая совершенствует банковскую деятельность и обладает рядом преимуществ в современном мире, однако и сопровождается рядом рисков, которые могут негативно отразиться на той же банковской деятельности. Конкурентоспособность кредитных организаций напрямую зависит от скорости их реагирования на стремительные изменения в сфере разработки информационных технологий, позволяющие автоматизировать банковскую деятельность. Материалы данного исследования дают возможность углубить понимание особенностей развития сферы банковского обслуживания. Исследование динамики развития видов и моделей банковского обслуживания служит предпосылкой для прогнозирования перспектив дальнейшего совершенствования сферы банковского обслуживания в целях осуществления планомерного развития банковской деятельности РФ.

Ключевые слова: цифровизация банковских услуг, банковские сервисы, информационная безопасность, онлайн-платформы, служба поддержки, онлайн-банкинг, финансовая грамотность населения.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Review article

The main problems of digitalization of banking services in Russia

Svetlana V. Smolenskaya¹

Victoria O. Myznikova²

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

¹*lana.smolenskaya@bk.ru*

Abstract. The purpose of the study is to study the complex process of introducing various new technologies into the banking service system, which improves banking activities and has a number of advantages in the modern world, however, it is accompanied by a number of risks that may negatively affect the same banking activity. To date, the competitiveness of credit institutions directly depends on the speed of their response to rapid changes in the development of information technologies that allow automating banking activities. The materials of this study provide an opportunity to deepen understanding of the specifics of the development of the banking sector. The study of the dynamics of the development of types and models of banking services serves as a prerequisite for forecasting the prospects for further improvement of the banking sector in order to implement the systematic development of banking activities in the Russian Federation.

Keywords: digitalization of banking services, banking services, information security, online platforms, support service, online banking, financial literacy of the population.

В современном мире, где новые технологии проникают во все сферы жизни, банковское обслуживание не стало исключением. Цифровизация банковских услуг в России является неизбежной реальностью, однако она сталкивается с рядом проблем, которые затрудняют её полноценное развитие [1]. В данном тексте рассмотрим основные проблемы, с которыми сталкиваются банки при цифровизации своего обслуживания.

Одной из наиболее значимых проблем цифровизации банковских услуг является недостаточная степень готовности к использованию банковских сервисов со стороны потребителей. Особенно остро данная проблема касается пожилых граждан, которые в силу своего возраста достаточно медленно осваивают цифровые процессы, не обладают достаточной финансовой грамотностью и не всегда обладают навыками работы с онлайн-платформами. Всё это безусловно создаёт некие трудности в освоении цифровых технологий и попросту отталкивает клиентов от их использования. Потому банкам в свою очередь необходимо разрабатывать такие простые и доступные интерфейсы, которые найдут отклик у клиентов любого возраста, однако, чтобы достигнуть наибольшего эффекта, банкам необходимо активно пропагандировать возможности цифрового обслуживания [3].

Другой немаловажной проблемой является защита информационной безопасности мобильных финансовых сервисов. В современном мире люди буквально «живут» в смартфонах, совершают через них различные финансовые операции и соответственно подвергаются различным кибератакам, что ведёт к краже персональных данных и финансовой информации. В Российской Федерации данная проблема до сих пор полностью не решена, потому банкам приходится бороться с ней самостоятельно. В целях обеспечения защиты от несанкционированного доступа, банки должны постоянно совершенствовать свои механизмы защиты.

Третья проблема связана с отсутствием связи и понимания между банками и клиентами. Несмотря на бурное развитие новых технологий, которые активно внедряются в банковскую систему и служат средством улучшения банковского обслуживания, в свою очередь, не должны нарушать или затруднять баланс взаимодействия клиента и банка. Отсутствие личного контакта не должно быть препятствием в получении ответа по интересующему вопросу клиента. Банкам необходимо создать максимально удобную, простую и понятную онлайн-поддержку в формате работы 24/7.

Четвёртая проблема заключается в обеспечении стабильной работы цифровых платформ. Серверные сбои, несоответствие аппаратного и программного обеспечения, неправильная настройка систем – всё это может привести к негативным последствиям для клиентов и образу банка в целом. Надёжная и стабильная работа цифровых платформ является неотъемлемым условием для эффективной цифровизации банковского обслуживания.

Цифровизация банковского обслуживания в России обещает большие преимущества и возможности, но при этом она сталкивается с рядом проблем, решить которые необходимо для её успешного развития. Учитывая все сложности, банки должны работать над повышением готовности клиентов к использованию цифровых сервисов, обеспечением безопасности и комфортного взаимодействия, а также гарантировать стабильную работу своих цифровых платформ.

В настоящее время цифровые банковские услуги в Российской Федерации активно развиваются и становятся всё более популярными среди населения. Однако, несмотря на значительный прогресс в этой сфере, по-прежнему существуют проблемы, требующие немедленного решения, а также аспекты, которые можно улучшить для дальнейшего развития и совершенствования цифровых банковских услуг [2].

Первая рекомендация связана с безопасностью данных. В условиях всеобщей цифровизации и совершения большинства банковских операций в сети Интернет, важно обеспечить надёжную защиту персональных данных клиентов. Для этого следует усилить меры по контролю за безопасностью цифровых платформ, проводить регулярные аудиты систем безопасности и совершенствовать технологии шифрования данных.

Вторая рекомендация касается удобства использования цифровых банковских услуг. Следует стремиться к максимальной интуитивности интерфейсов онлайн-банков и мобильных приложений. Для повышения удобства использования необходимо проводить регулярное тестирование пользовательского опыта, учитывая мнение клиентов. Операции должны быть доступны клиентам в любое удобное для них время и осуществляться с минимальным количеством нажатий.

Третья рекомендация связана с расширением функционала цифровых банковских услуг. Учитывая наличие конкуренции на рынке, нужно предусмотреть возможность совершения широкого спектра операций, включая инвестиционные

возможности, страхование и открытие счетов зарубежных валют. Для этого необходимо установить партнёрские отношения с различными финансовыми учреждениями и компаниями, предоставляющими данные услуги.

Четвёртая рекомендация связана с образованием клиентов. Необходимо проводить информационные кампании, направленные на повышение финансовой грамотности, особенно среди населения, имеющего ограниченный доступ к традиционным банковским услугам. Различные программы обучения, вебинары и онлайн-курсы помогут населению ознакомиться с возможностями цифровых банковских услуг и научиться безопасно и эффективно ими пользоваться.

Пятая рекомендация связана с устранением проблем, возникающих при обращении в службу поддержки. Эффективное и оперативное реагирование на запросы клиентов является важной составляющей качественного обслуживания. Следует совершенствовать системы CRM (управления взаимоотношениями с клиентами) и вводить новые технологии, такие как чат-боты, для автоматизации частых вопросов клиентов и сокращения времени ожидания ответа от специалиста.

Итак, для устранения проблем и дальнейшего развития цифровых банковских услуг в Российской Федерации рекомендуется активизировать меры по обеспечению безопасности данных, повысить удобство пользования, расширить функционал услуг, провести информационные кампании для повышения образованности клиентов и совершенствовать службу поддержки. Только таким путём можно достичь более широкого внедрения цифровых банковских услуг и улучшить их качество в РФ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Информационно-аналитический портал «Advis.ru». URL: https://advis.ru/php/view_news_ajax.php?id=76474298-177D-3F4A-9A2B-4BDDDB4B5F7F5 (дата обращения: 25.12.2023).

2. Шикова Е. И., Борисоглебская Л. Н. Развитие банковских инноваций в современных условиях // Вестник ГУУ. 2016. №10. С. 176–179.

3. Варфоломеева В. А., Иванова Н. А. Деятельность коммерческих банков в условиях развития цифровых технологий // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. №69. С. 160–162.

Информация об авторах

С. В. Смоленская – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория», УлГТУ;

В. О. Мызникова – студентка группы ЭБХДбд-41, УлГТУ.

REFERENCES

1. *Informacionno-analiticheskij portal «Advis.ru»*. [Information and analytical portal «Advis.ru»]. URL: https://advis.ru/php/view_news_ajax.php?id=76474298-177D-3F4A-9A2B-4BDDDB4B5F7F5 (accessed: 25.12.2023).

2. Shikova E. I., Borisoglebskaya L. N. *Razvitie bankovskih innovacij v sovremennyh usloviyah* [Development of banking innovations in modern conditions]. *Vestnik GUU* [Bulletin of GUU]. 2016. No. 10. pp. 176–179.

3. Varfolomeeva V. A., Ivanova N. A. *Deyatel'nost' kommercheskih bankov v usloviyah razvitiya cifrovyyh tekhnologij* [The activity of commercial banks in the context of the development of digital technologies]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economics and Business: theory and practice]. 2020. No. 69. pp. 160–162.

Information about the authors

S. V. Smolenskaya – candidate of economic sciences, associate professor of the Department of economic theory, UlSTU;

V. O. Myznikova – student of the EBHDDbd-41 group, UlSTU.

Статья поступила в редакцию 05.02.2024;
одобрена после рецензирования 21.02.2024;
принята к публикации 29.02.2024.
The article was submitted 05.02.2024;
approved after reviewing 21.02.2024;
accepted for publication 29.02.2024.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Обзорная статья

УДК 336.719

doi: 10.61527/1684-7016-2024-1-73-78

Краудфандинг и краудлендинг или кредитный ритейл

Александр Николаевич Никулин¹

Амина Равильевна Байдельдинова²

Анна Владимировна Суркова³

Алена Александровна Каргина⁴

Анастасия Андреевна Тимошина⁵

^{1,2,3,4,5}Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

¹*ann2006ni@yandex.ru*

²*amina_02region@mail.ru*

³*anna.surkova.2002@mail.ru*

⁴*AlyonaK324@yandex.ru*

⁵*timoshina-0902@bk.ru*

Аннотация. В современном мире, где технологии развиваются со стремительной скоростью, появляются новые способы финансирования бизнес-проектов и личных целей. Краудфандинг и краудлендинг стали одними из самых популярных методов привлечения средств в последние годы. Они предлагают альтернативу традиционным способам получения кредита или инвестиций.

Ключевые слова: краудфандинг, краудлендинг, кредитный ритейл, финансирование, инвестиции.

ECONOMICS AND QUALITY MANAGEMENT

Review article

Crowdfunding and crowdlanding or credit retail

Alexander N. Nikulin¹

Amina R. Baydeldinova²

Anna V. Surkova³

Alena A. Kargina⁴

Anastasia A. Timoshina⁵

^{1,2,3,4,5}Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

¹*ann2006ni@yandex.ru*

²*amina_02region@mail.ru*

³*anna.surkova.2002@mail.ru*

⁴*AlyonaK324@yandex.ru*

⁵*timoshina-0902@bk.ru*

Abstract: In the modern world, where technology is developing at a rapid pace, new ways of financing business projects and personal goals are emerging. Crowdfunding and crowdlanding have become one of the most popular methods of raising funds in recent years. They offer an alternative to traditional methods of obtaining a loan or investment.

Keywords: crowdfunding, crowdlanding, credit retail, financing, investment.

Краудфандинг и краудлендинг – это современные формы финансирования проектов, которые стали популярными благодаря развитию интернет-технологий. Они представляют собой альтернативные способы получения финансирования, основанные на привлечении средств от большого числа людей.

В рамках краудфандинга проекты получают финансирование от множества инвесторов или спонсоров, которые вкладывают деньги в обмен на определённые бонусы или возможность участия в проекте. Краудфандинг широко применяется в сфере культуры, искусства, научных и исследовательских проектов, технологических стартапов и других областях [2, с. 17].

Краудлендинг же представляет собой механизм предоставления займов от частных лиц или компаний для финансирования бизнес-проектов или личных целей. Заёмщик выкладывает свой проект на специализированных платформах и привлекает инвестиции от заинтересованных инвесторов. В отличие от традиционного кредитования, краудлендинг не требует обращения в банк и предлагает большую гибкость и доступность для заёмщика.

Основной принцип краудфандинга и краудлендинга – это прямое взаимодействие между проектом и инвесторами/займодавцами без посредников. Интернет-платформы играют роль посредников, предоставляя удобные инструменты для организации финансирования, контроля и коммуникации с участниками проекта.

Краудфандинг стал популярным способом сбора средств на различные проекты. Это уникальная возможность для предпринимателей, художников и других творческих людей получить финансирование без обращения к банкам или инвесторам. Краудфандинг основывается на принципе «множественности», где каждый желающий может внести свой вклад, независимо от его размера [3, с. 21].

Первый шаг для успешного краудфандингового проекта – это выбор подходящей платформы. Существует множество онлайн-площадок, специализирующихся на краудфандинге, таких как Kickstarter, Indiegogo и GoFundMe. Важно изучить каждую платформу и выбрать ту, которая лучше всего соответствует вашим потребностям.

Следующий шаг – создание убедительной кампании. Ваш проект должен быть ярким и затягивающим. Расскажите о нём подробно, приведите

примеры уже выполненных работ или достижений. Используйте визуальные материалы: фотографии, видео или дизайнерские презентации, чтобы привлечь внимание потенциальных спонсоров.

Не забывайте о вознаграждениях для своих спонсоров. Люди желают получить что-то взамен за своё пожертвование. Предложите уникальные подарки, как символ благодарности и признания. Они могут быть фирменными продуктами, персонализированными открытками или даже эксклюзивными предложениями.

Продвижение вашей кампании – ещё один ключевой аспект успеха. Используйте социальные сети, бесплатные пресс-релизы и другие инструменты для распространения информации о вашем проекте [5, с. 33].

До 2020 года понятие «краудфандинг» применялось только исключительно на практике и юридически никак не регулировалось. Единственное упоминание о краудфандинге было в Письме Минфина от 25.11.2016 №СД-4-3/22415.

С 01.01.2020 вступил в силу Федеральный закон от 02.08.2019 №259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1]. Этот закон регулирует правоотношения субъектов по инвестированию денежных средств в различные проекты, а также операторов инвестиционных платформ с участниками инвестиционной деятельности. Теперь закон устанавливает требования к оператору платформы и к лицу, которое привлекает инвестиции, требования к правилам инвестиционной платформы, способы и порядок инвестирования с использованием инвестиционной платформы и др.

Краудлендинг – это альтернативный способ получения займа, при котором средства предоставляются не банком, а инвесторами, объединёнными на платформе. Основная идея краудлендинга заключается в том, чтобы связать нуждающихся в займе людей с потенциальными инвесторами.

Для получения займа через краудлендинг необходимо представить свой проект на специализированной платформе. Важно подробно описать цель займа, показать прогнозируемую доходность и риски проекта. При этом следует учесть требования и правила конкретной платформы.

Пользователи платформы могут быть как физическими лицами, так и юридическими компаниями. Инвесторы выбирают проекты, которые им

интересны и соответствуют их инвестиционным стратегиям. Они вносят деньги в проект в виде займа или долевого участия [4, с. 28].

Основное преимущество краудлендинга заключается в доступности для широкого круга пользователей. Это помогает некоторым группам людей, которые традиционно имели сложности с получением кредита в банке, реализовать свои идеи. Кроме того, процесс получения займа через краудлендинг может быть более простым и быстрым по сравнению со стандартными процедурами банков.

Однако, несмотря на все преимущества, использование краудлендинга имеет свои недостатки. Инвесторы могут быть менее заинтересованы в предоставлении займа физическим лицам или стартапам из-за повышенного риска.

Основная разница между краудфандингом и краудлендингом заключается в целях и способах использования средств. Краудфандинг часто используется для финансирования проектов в области искусства, науки или благотворительности, а также для запуска стартапов. С другой стороны, краудлендинг может быть использован как альтернативный источник финансирования для компаний или частных лиц, которые не могут получить доступ к традиционным формам займа [6, с. 209].

Рассмотрим платформу JetLend и результаты её деятельности за 2023 год:

- В сентябре инвесторы JetLend профинансировали 468 компаний на 1,139 млрд рублей. За все время работы платформы инвесторы JetLend профинансировали 6050 компаний на сумму 12,18 млрд рублей.
- Уровень процентного дохода за сентябрь составил 79 млн рублей.
- Уровень риска в системе (NPL 15+) составил 1,33%.
- Уровень дефолтов за всё время составил 1,43%.
- Средневзвешенная процентная ставка по итогам сентября составила 22,31%.
- Индекс краудлендинга JetLend на 30 сентября достиг 176,5.
- JetLend занимает 52,5% рынка краудлендинга.

На рисунке 1 показано, что платформа JetLend занимает больше половины доли рынка и находится на 1 месте по сумме выданных средств для финансирования проектов.

Рисунок 2 показывает, что в 2023 году объёмы выдач имеют положительную динамику, от месяца к месяцу выданные суммы увеличиваются. Наибольший объём выдачи пришёлся на сентябрь 2023 года и составил 2180,4 млн руб.

Краудфандинг и краудлендинг являются новыми формами финансирования, которые стали популярными в последние годы. Однако помимо этих альтернативных методов получения средств, существует ещё одна возможность – кредитный ритейл.

Кредитный ритейл представляет собой процесс предоставления кредита для приобретения товаров или услуг. Этот способ финансирования отличается от краудфандинга и краудлендинга тем, что не требует привлечения широкой аудитории инвесторов. Вместо этого заёмщик обращается в банк или другую финансовую организацию и заключает договор на получение кредита.

Одним из главных преимуществ кредитного ритейла является его доступность для широкого круга людей. В отличие от краудфандинга, где успех зависит от привлечения большого числа инвесторов, в случае с кредитным ритейлом достаточно иметь хорошую кредитную историю и подходящие документы для получения займа. Более того, процесс получения кредита в банке или финансовой организации может быть более надёжным и прозрачным, чем в случае с краудфандингом.

Кроме того, кредитный ритейл позволяет заёмщику получить деньги на потребительские нужды без необходимости развивать и продавать свою идею или проект, как это требуется в случае с краудфандингом. Заёмщик может свободно использовать полученные средства для приобретения желаемых товаров или услуг.

Однако следует помнить о некоторых недостатках данного финансового инструмента. Во-первых, кредитный ритейл часто связан с высоким процентным платежом, что может существенно увеличить стоимость приобретаемого товара или услуги. Кроме того, необходимо быть внимательным и ответственным при выборе кредитного ритейла, так как некоторые предложения могут содержать скрытые комиссии и дополнительные платежи [7, с. 174].

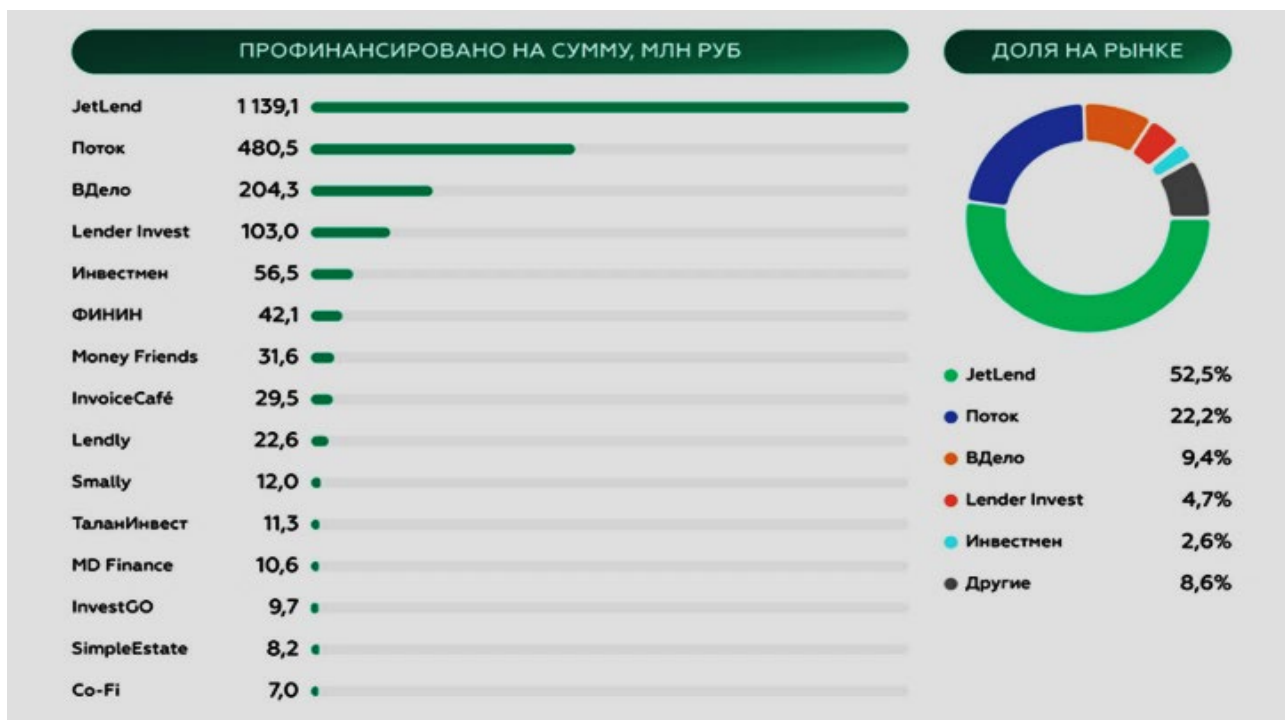


Рис. 1. Статистика по рынку краудлендинга за сентябрь 2023 г.

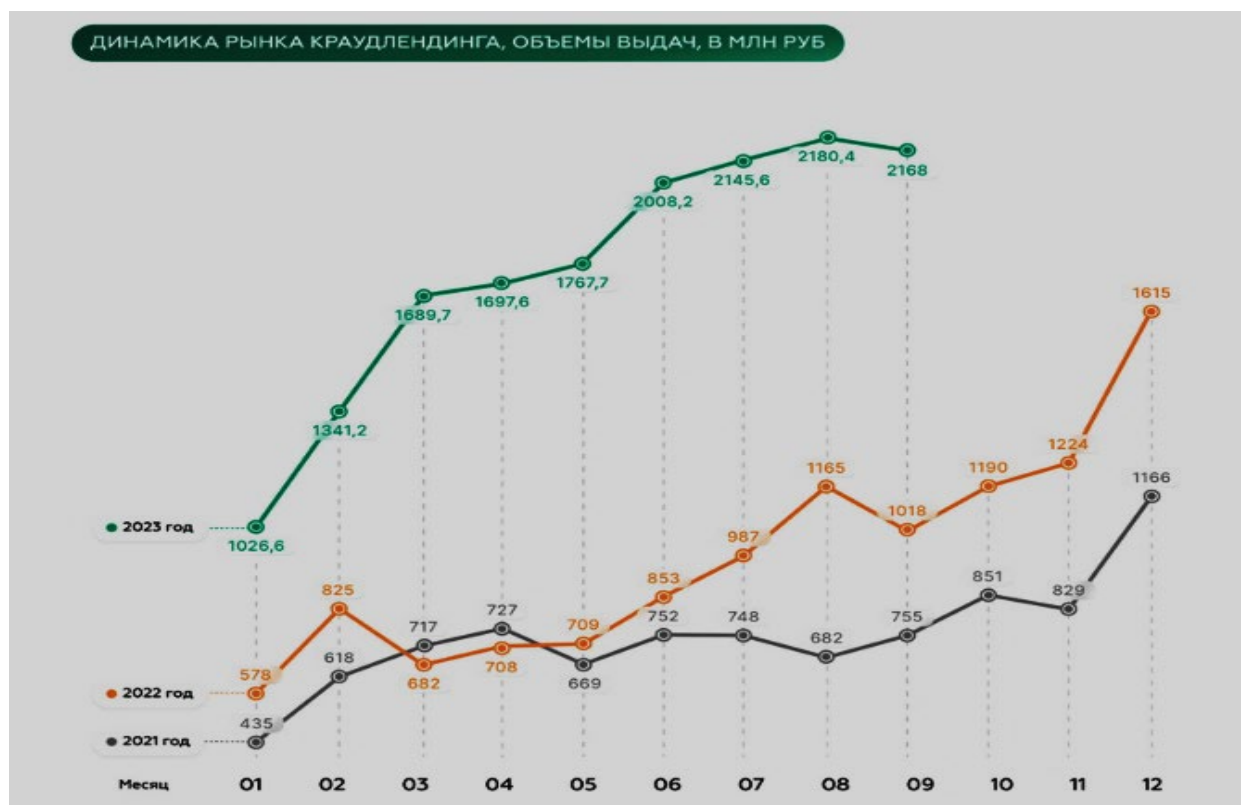


Рис. 2. Динамика рынка краудлендинга

В целом, кредитный ритейл представляет собой эффективный инструмент для развития бизнеса, но требует тщательного анализа и управления рисками.

По мере своего развития, рассмотренные инвестиционные технологии с каждым годом обретают всё большую популярность. На сегодняшний день коллективные формы инвестиций стали полноценной и серьёзной альтернативой прочим классическим видам инвестирования частного капитала. А выбор конкретного инструмента инвестирования будет зависеть от целеполагания и вашей инвестиционной стратегии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.08.2019 №259-ФЗ (последняя редакция).
2. Архипов Е. Н. Понятие и правовая природа краудфандинга // Актуальные проблемы предпринимательского права / под ред. А. Е. Молотникова. Москва: Стартап, 2021. №4. 32 с.
3. Гусева Д. Е., Малыхин Н. И. Краудфандинг: сущность, преимущества и риски // Современная наука: актуальные проблемы и теории. Экономика и право. 2022. №9. 46 с.
4. Клещева С. А. Краудфинансирование как инструмент инвестирования инновационного предпринимательства // Экономика и банки. 2022. №2. 69 с.
5. Кочиева А. К. Краудфандинг как современная форма привлечения финансовых ресурсов // Экономика: теория и практика. 2021. №1. 51 с.
6. Сергеев И. В., Веретенникова И. И., Шеховцов В. В. Инвестиции: учебник для прикладного бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2020. 314 с.
7. Чишти С., Барберис Я. Финтех: Путеводитель по новейшим финансовым технологиям. Москва: Альпина Паблишер, 2021. 343 с.

Информация об авторах:

- А. Н. Никулин** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит» УлГТУ;
- А. Р. Байдельдинова** – студентка четвёртого курса инженерно-экономического факультета, УлГТУ;
- А. В. Суркова** – студентка четвёртого курса инженерно-экономического факультета, УлГТУ;
- А. А. Каргина** – студентка четвёртого курса инженерно-экономического факультета, УлГТУ;
- А. А. Тимошина** – студентка четвёртого курса инженерно-экономического факультета, УлГТУ.

REFERENCES

1. *Federal'nyj zakon «O privlechenii investitsij s ispol'zovaniem investitsionnyh platform i o vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii» ot 02.08.2019 №259-FZ (poslednyaya redakciya)* [Federal Law «On attracting investments using investment platforms and on introducing amendments to certain legislative acts of the Russian Federation» dated 02.08.2019 №259-FZ (latest edition)].
2. Arkhipov E. N. *Ponyatie i pravovaya priroda kraudfandinga* [Concept and legal nature of crowdfunding]. *Aktual'nye problemy predprinimatel'skogo prava* [Current problems of entrepreneurial law]. *pod red. A. E. Molotnikova* [ed. A. E. Molotnikova]. Moscow, Startup, 2021. No. 4. 32 p.
3. Guseva D. E., Malykhin N. I. *Kraudfanding: sushchnost', preimushchestva i riski* [Crowdfunding: essence, advantages and risks]. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy i teorii. Ekonomika i pravo* [Modern science: current problems and theories. Economics and law]. 2022. No. 9. 46 p.
4. Kleshcheva S. A. *Kraudfinansirovanie kak instrument investirovaniya innovacionnogo predprinimatel'stva* [Crowdfinancing as a tool for investing in innovative entrepreneurship]. *Ekonomika i banki* [Economics and banks]. 2022. No. 2. 69 p.
5. Kochieva A. K. *Kraudfanding kak sovremennaya forma privlecheniya finansovyh resursov* [Crowdfunding as a modern form of attracting financial resources]. *Ekonomika: teoriya i praktika* [Economics: theory and practice]. 2021. No. 1. 51 p.

6. Sergeev I. V., Veretennikova I. I., Shekhovtsov V. V. *Investicii: uchebnik dlya prikladnogo bakalavriata. 3 izd., pererab. i dop* [Investments: textbook for applied bachelor's degree. 3rd ed., revised. and additional]. Moscow, Yurayt, 2020. 314 p.

7. Chishti S., Barberis J. *Fintekh: Putevoditel' po novejschim finansovym tekhnologiyam* [Fintech: A guide to the latest technologies]. Moscow, Alpina Publisher, 2021. 343 p.

Information about the authors:

A. N. Nikulin – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of finance and credit, UISTU;

A. R. Baydeldinova – fourth-year student of the Faculty of finance and economics, UISTU;

A. V. Surkova – fourth-year student of the Faculty of engineering and economics, UISTU;

A. A. Kargina – fourth-year student of the Faculty of engineering and economics, UISTU;

A. A. Timoshina – fourth-year student of the Faculty of engineering and economics, UISTU.

Статья поступила в редакцию 27.12.2023;

одобрена после рецензирования 24.01.2024;

принята к публикации 15.02.2024.

The article was submitted 27.12.2023;

approved after reviewing 24.01.2024;

accepted for publication 15.02.2024.

ХРОНИКА УНИВЕРСИТЕТА. КОНФЕРЕНЦИИ ЮБИЛЕИ

8 февраля традиционно отмечается День российской науки. Подводятся итоги научной жизни университета, отмечаются достижения.

В День российской науки состоялось торжественное награждение благодарственными письмами и почётными грамотами аспирантов и молодых учёных.

Среди научных успехов УлГТУ последних лет можно отметить реализацию мегагранта в рамках национального проекта «Наука и университеты». Благодаря ему в университете создана лаборатория междисциплинарных проблем энергетики. УлГТУ с 2023 года участвует в федеральной программе «Профессионалитет», это позволит к 2027 году совместно с промышленными партнёрами подготовить около тысячи специалистов для отрасли радиоэлектроники.

* * *

Благодарностью Министерства науки и высшего образования Российской Федерации награждён проректор по цифровой трансформации **Вадим Сергеевич Мошкин**.

Получение ведомственной награды – это высокая оценка со стороны государства, благодарность за проделанную работу по внедрению и развитию цифровых сервисов, которыми сейчас активно пользуются студенты, преподаватели и сотрудники университета.

* * *

В Комитете Государственной Думы по науке и высшему образованию прошла торжественная церемония награждения молодых учёных, которые добились успехов в науке. Ежегодное мероприятие Комитета традиционно приурочено к профессиональному празднику российских учёных.

Члены Комитета вручили благодарности «За личный вклад в развитие российской науки» одному из лучших молодых учёных Ульяновской области, доценту кафедры «Тепловая и топливная энергетика» Ульяновского государственного технического университета **Андрею Чукалину**.

Кандидат технических наук Андрей Чукалин работает над моделированием газодинамических процессов и исследованием тепловой защиты.



**Ульяновский государственный
технический университет**

Правила оформления статей для журнала «Вестник УлГТУ»

1. К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных научно-технических исследований и разработок. Тематика должна соответствовать рубрике журнала.

2. Статья должна содержать:

- тип статьи (научная, обзорная, дискуссионная и т. д.);
- индекс УДК;
- заглавие на русском и английском языках;
- имя, отчество и фамилию автора на русском и английском языках (полностью);
- сведения об авторе;
- наименование учреждения или организации;
- электронную почту автора;
- аннотацию на русском и английском языках;
- ключевые слова статьи на русском и английском языках;
- благодарности; сведения о грантах;
- текст;
- список источников, References;
- акт экспертизы.

3. Объём статьи – до 3,5 страниц, включая иллюстрации, страницы не нумеровать.

Заглавие должно точно и кратко формулировать тему статьи (14 пт, п/ж). Статья сопровождается рецензией.

Статья представляется в виде файла формата MS WORD и в распечатке, с подписью авторов (*прилагается*).

Файл должен быть записан на USB Flash Drive.

При наборе используются только стандартные шрифты – Times New Roman и Symbol, 11–10 пунктов для основного текста и для формул. При наборе текста переносы не ставить.

Устанавливаемый размер бумаги – А4 210×297 мм.

4. Следует строго соблюдать единообразие терминов, размерностей, условных обозначений. Единицы измерения должны соответствовать СИ (ГОСТ 8.417–2002).

5. Формулы следует нумеровать в круглых скобках (2), литературные ссылки – в прямых [12], подстрочные примечания отмечаются звездочкой*.

Промежуточные математические выкладки по возможности следует опускать, формулы следует набирать с помощью редактора формул.

6. Таблицы должны иметь тематические заголовки, располагаться в пределах рабочего поля. Все слова в заголовках граф даются без сокращений и в единственном числе.

7. Список источников составляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008 и даётся общим списком **по алфавиту** в конце статьи. Указываются только **те работы, на которые имеются ссылки в статье**. Сокращения в заголовках книг, статей, журналов не допускаются.

8. Иллюстрации выполняются в соответствии со следующими требованиями: чётко, на белой бумаге, буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию должны соответствовать обозначениям в тексте статьи. Рисунки обязательно должны быть сгруппированы с подрисовочными подписями.

Размеры рисунков – 170×170 мм (помещаются непосредственно в тексте).

На весь иллюстративный материал должны быть ссылки в тексте.

Рубрика включает 2–3 статьи по 3–3,5 страницы.

Материал **должен быть выверен**, готов к размножению и **сопровождаться рецензией**.

Ответственность авторов: «Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведённых фактов, цитат, географических названий, экономико-статистических данных, собственных имён и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации».

Материалы для тематических рубрик следует сдавать ответственному за данную рубрику.

Ответственным за тематические рубрики обратить внимание на публикацию статей аспирантов, докторантов.

Сдавая статьи в журнал, вы даёте разрешение на помещение её в eLibrary и на сайт университета, передаёте неисключительные права организации (УлГТУ).

Соблюдая эти правила, вы ускорите публикацию вашего материала. Спасибо!