УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ КРЫМСКОГО ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 3 (89)

2025 г.

Учредитель: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
КРЫМСКОГО ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2025 г. № 3 (89)

Научный журнал. Издание основано в 2001 г. Выходит 4 раза в год.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 17.06.2015 г. Серия ПИ № ФС77-62022.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) (договор № 437-06/2015 от 25 июня 2015 г.) и размещается в научной электронной библиотеке (Elibrary.ru).

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (опубликован на официальном сайте ВАК 18.10.2017 г., с дополнениями от 18.12.2017 г.), в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки от 12.12.2016 г. № 1586.

Свидетельство о регистрации в национальном центре ISSN и присвоении международного стандартного номера сериального издания (International Standard Serial Number) 2658-364X от 04.12.2018 г.

Всем статьям присваивается индекс DOI.

Главный редактор: Абдулгазис У.А., д.т.н., профессор (г. Симферополь)
Зам. гл. редактора: Каджаметова Т.Н., д.э.н., доцент (г. Симферополь)
Ответств. секретарь: Аджимет Г.Х., к.э.н., доцент (г. Симферополь)

Редакционная коллегия:
Абдулгазис Д.У., к.т.н., доцент (г. Симферополь), **Апатова Н.В.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Аскаров Р.М.,** д.т.н., доцент (г. Уфа), **Бабицкий Л.Ф.,** д.т.н., профессор (г. Симферополь), **Братан С.М.,** д.т.н., профессор (г. Севастополь), **Горбунова М.Л.,** д.э.н., доцент (г. Нижний Новгород), **Джемилов Э.Ш.,** к.т.н., доцент (г. Симферополь), **Дуюн Т.А.,** д.т.н., профессор (г. Белгород), **Дышловой И.Н.,** д.э.н., доцент (г. Симферополь), **Зенченко С.В.,** д.э.н., профессор (г. Ставрополь), **Золотов А.В.,** д.э.н., профессор (г. Нижний Новгород), **Иваненко И.А.,** к.э.н., доцент (г. Симферополь), **Калайдин Е.Н.,** д.физ.-мат.н. (г. Краснодар), **Кирильчук С.П.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Климчук С.В.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Латыпов Р.А.,** д.т.н., профессор (г. Москва), **Лобанов Д.В.,** д.т.н., доцент (г. Чебоксары), **Ломаченко Т.И.,** д.э.н., доцент (г. Москва), **Майданевич Ю.П.,** д.э.н., доцент (г. Симферополь), **Миргородская Е.О.,** д.э.н., доцент (г. Ростов-на-Дону), **Носенко В.А.,** д.т.н., профессор (г. Волгоград), **Осипов В.С.,** д.э.н., профессор (г. Москва), **Покинтелица Н.И.,** д.т.н., профессор (г. Севастополь), **Сейдаметова З.С.,** д.п.н., профессор (г. Симферополь), **Сигал А.В.,** д.э.н., доцент (г. Симферополь), **Симченко Н.А.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Скоробогатова Т.Н.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Стефаненко М.Н.,** д.э.н., профессор (г. Симферополь), **Тавбулатова З.К.,** д.э.н., доцент (г. Грозный), **Торопцев Е.Л.,** д.э.н., профессор (г. Ставрополь), **Федянов Е.А.,** д.т.н., профессор (г. Волгоград), **Харченко А.О.,** к.т.н., профессор (г. Севастополь), **Шалболова У.Ж.,** д.э.н., профессор (г. Астана), **Шевченко И.В.,** д.э.н., профессор (г. Краснодар), **Шрон Л.Б.,** к.т.н., доцент (г. Симферополь), **Ягьяев Э.Э.,** к.т.н., доцент (г. Симферополь).

Технический редактор: Халилаева С.Н.

Печатается по решению Ученого совета Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университета имени Февзи Якубова». Протокол № 5 от 27.10.2025 г.

Мнение авторов статей, представленных в журнале, может не совпадать с мнением редакции.
Все статьи проходят обязательное рецензирование и проверку сервисом «Антиплагиат».
Издание осуществлено на средства авторов и распространяется бесплатно.

Дата выхода в свет: 24.11.2025 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Напечатано на ризографе.
Уч.-изд. л. 34,29. Объем печ. л. 47. Усл. печ. л. 43,71. Тираж 500 экз. Заказ № 25.

Адрес редакции: ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, 295015, Республика Крым, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.
Тел./факс 241-506 http://zapiski.kipu-rc.ru/ e-mail: nauka.kipu@list.ru
Адреса издателей: ООО Издательство «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ», 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, корп. 2, ком. 8;
ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, 295015, Республика Крым, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.
Адрес типографии: ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, 295015, Республика Крым, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.

© РИО КИПУ имени Февзи Якубова, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдулгазис В. С. Международный опыт регулирования обращения виртуальных активов: важнейшие принципы и положения 8

Абдулхаирова Э. М. Цифровая трансформация гостиничного бизнеса как фактор повышения конкурентоспособности услуг гостеприимства 14

Абдулхаирова Э. М., Амет-устаева Д. М. Логистический аутсорсинг – современная форма взаимоотношений с партнерами 22

Аблязова С. А. Перспективы повышения уровня автоматизации аудиторской деятельности 28

Аблязова С. А., Дмитриев Н. А. Современные тенденции и перспективы развития инициативного бюджетирования в Республике Крым 33

Абрамова М. В., Кислый С. А., Хрулёва О. Д. Информационные технологии как инструмент инноваций в цифровом пространстве 40

Адельсеитова Э. Б. Инновационные пути повышения эффективности деятельности организаций 46

Адельсеитова Э. Б., Ильясова М. К. Особенности конкурентной среды на современном рынке туристических услуг 51

Аджимет Г. Х. Тенденции развития цифровой экономики в странах мира 57

Аджимет Г. Х., Рамазанова Д. Х. Развитие глобального рынка венчурного инвестирования 68

Ахтемова А. Р. Проблема доступности кредитных ресурсов для МСП на основе статистики отказов и просрочек 78

Бекирова Э. А., Бекирова М. Э. Цифровизация управленческого учёта в малом бизнесе 84

Ваниева Э. А., Кивико И. В. Основные направления реализации модели школьного инициативного бюджетирования в общеобразовательных организациях Республики Крым 89

Григорьев Ю. П., Яковлева К. В. Ретроспектива становления и развития экономики истощаемых ресурсов 95

Григорьева И. В., Парфенчук Л. М. Взаимосвязь угроз экономической безопасности страны и рисков предпринимательской деятельности 102

Демироглу Н. Б. Направления применения искусственного интеллекта субъектами малого предпринимательства 110

Демироглу Н. Б., Азизов А. И. Оценка динамики налоговых поступлений по НДФЛ 116

Джаферова С. Э. Влияние прямого налогообложения на налоговую нагрузку и финансовый результат компании 123

Джаферова С. Э., Джаметдинова С. А. Инструменты управления дебиторской и кредиторской задолженностью сельскохозяйственного предприятия 128

Джеппарова З. Р. Особенности миграции из развивающихся стран с учетом существующих факторов влияния 135

Есаулков С. Д., Сайтбагина Л. А. Роль цифровой трансформации в повышении устойчивости корпоративных стратегий 140

Ильясова М. К. Инструменты развития межрегионального сотрудничества 146

Каджаметова Т. Н., Ахтемова А. Р. Эффективность преференций для МСП в системе государственных закупок 152

Керимов А. Т., Мустафаева С. Р., Каджаметова Т. Н. Сравнительный анализ моделей балльной оценки проектов инициативного бюджетирования муниципальных образований областей Дальневосточного федерального округа Российской Федерации 158

Клименко О. П. Управление интеллектуальными ресурсами, возможности будущего …… 166
Ковалерова Л. А., Савинова Е. А., Новрузов Э. Э. Факторы, влияющие на структуру и элементы кредитной политики коммерческого банка ……. 172
Котляр Д. Е., Ягьяев Э. Э. Современный подход к автоматизации складского учета на мясоперерабатывающих предприятиях ……... 178
Маткаримов С. С., Клименко О. П. Важность системы мотивации на туристическом предприятии ……...… 185
Мерджанова Л. З. Модели кредитного скоринга в США ……..…….. 191
Мусрединова Т. И. Риски и выгоды децентрализованных финансов в экономике ……..……. 196
Мустафаев Р. Ш., Стефаненко М. Н. Оптимизация трудовых ресурсов промышленных предприятий региона: экономический механизм и стратегия управления производительностью труда ……201
Османов К. М. Исторические предпосылки для формирования государственного финансового контроля в России …….. 207
Османов К. М., Ваниева Э. А. Формализация вовлеченности граждан в проекты инициативного бюджетирования ……..…….. 212
Первун О. Е. Теория экстремальных значений: моделирование финансовых рисков …… 217
Seidametova Z. S. Structure and Dynamics of the Global Economy in the 21st century. VII. Dynamics of economic giants in 2000–2009 …….. 224
Seidametova Z. S., Temnenko V. A. Structure and Dynamics of the Global Economy in the 21st century. VIII. Dynamics of the demographic Giants in 2000–2009 ……. 236
Стефаненко М. Н. Оценка рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций ……... 252
Умеров Э. А. Направления модификации модели Солоу в условиях современного развития трудовых ресурсов ……..….. 258
Филенко А. С. Современные методы управления бизнес-процессами на основе реинжиниринга и инжиниринга в условиях цифровой трансформации ……..…….. 261
Шацкая Э. Ш. Искусственный интеллект как один из приоритетных направлений цифровой трансформации экономики …….……267
Шацкая Э. Ш., Алтыпармак Э.-У. Динамика и направления развития мирового рынка топливно-энергетических ресурсов ……...…… 272

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдулгазис Д. У., Умеров Э. Д., Головин В. И. Повышение эффективности масляных СОТС применением наполнителей в виде наноглинистых минералов ……..... 279
Аметов И. Э., Теминдаров И. Э. Оптимизация процесса шлифования поверхности нержавеющей стали AISI304 (08Х18Н10) ……..……. 290
Вирт А. Э., Лебедева Ю. В., Куркин Р. Г. Оптимизация функционирования абразивного инструмента на основе центробежной обработки ……..…. 296
Журавлёв А. В., Чекалова Е. А., Андреев А. А. Повышение физико-механических свойств вала регулятора избыточного давления за счёт нанесения на поверхность диффузионного дискретного покрытия ……..…… 301
Журавлёв А. В., Чекалова Е. А., Лозовой А. В. Влияние обработки холодной плазмой коронного разряда на микротвёрдость и коэффициент трения алюминиевых сплавов системы Al–Mg …….. 307
Клименко Ю. А., Преображенский А. П., Уланова Ю. А. Оценка эффективности машиностроительного предприятия с применением мониторингового подхода …….. 314
Поливанов А. А., Ловчев Р. С. Дефекты 3D-печати и способы их выявления ……..... 320

Приходько В. М., Симонов Д. С., Башкина С. А. Обработка длинномерных деталей поверхностным пластическим деформированием в комбинации с ультразвуком …….. 325
Сефедин И. Д., Ягьяев Э. Э. Современные методы повышения износостойкости металлорежущих инструментов ……...……. 331
Сибиряков М. М., Иванов А. М., Сыромятникова А. С. Упрочнение слоистого стального композита равноканальным угловым прессованием ……..….. 338
Сулейманов Э. С., Бас И. О. Динамика изменения объёма пассажирских перевозок в зависимости от временного периода на маршруте № 30 г. Симферополя ……..…….. 343
Сулейманов Э. С., Умеров Э. Д. Обоснование перспективы развития транспортно-логистического центра в восточном регионе Крыма ……..... 351
Тышкевич В. Н., Носенко В. А., Саразов А. В. Математическое моделирование оптимальных условий закрепления и режимов шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников …….. 356
Шрон Л. Б., Богуцкий В. Б. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на шероховатость поверхности при хонинговании ……...… 366
Наши авторы ……...……...…. 372

Выпуск научного журнала «Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета» посвящен светлой памяти главного редактора журнала профессора *Зейнеб Османовны Адамановой*

3 сентября 2025 года завершился жизненный путь Зейнеб Османовны Адамановой – выдающегося учёного, педагога, организатора науки и наставника. Её ранний, преждевременный уход стал невосполнимой утратой для Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, для научного журнала, который она возглавляла, и для всей системы высшего образования Республики Крым.

Зейнеб Османовна Адаманова – доктор экономических наук, профессор, заслуженный работник образования Республики Крым, отличник образования, заведующая кафедрой мировой экономики и экономической теории факультета экономики, менеджмента и информационных технологий КИПУ имени Февзи Якубова. Её имя прочно связано с развитием экономической науки и подготовкой высококвалифицированных специалистов в области мировой экономики.

С отличием окончив Ташкентский институт народного хозяйства в 1984 году, Зейнеб Османовна начала свою научную деятельность в Институте экономики АН УзССР, где работала в секторе оптимизации развития народно-хозяйственного хлопкового комплекса. В 1986–1989 годах обучалась в аспирантуре, подготовив и защитив кандидатскую диссертацию по экономике, планированию и управлению народным хозяйством. В дальнейшем продолжила работу в Институте экономики АН УзССР как научный сотрудник, специализируясь на методологических аспектах эффективности науки.

С 1990-х годов её профессиональная и жизненная судьба была связана с Крымом. С 1997 года она преподавала в Крымском институте бизнеса, где занимала должность доцента, а затем – декана факультета экономики и менеджмента. В 2006 году защитила докторскую диссертацию по специальности «Мировое хозяйство и международные экономические отношения», а в 2014 году ей было присвоено учёное звание профессора.

С 2009 по 2025 год Зейнеб Османовна возглавляла кафедру мировой экономики и экономической теории Крымского инженерно-педагогического университета. Под её руководством были открыты и успешно развивались образовательные программы по направлениям подготовки бакалавров, магистров и аспирантов в области экономики, включая профили «Мировая экономика» и «Цифровая экономика». Её усилиями кафедра стала одним из ведущих учебных подразделений университета.

Как педагог и научный руководитель Зейнеб Османовна подготовила 11 кандидатов экономических наук, многие из которых продолжают её дело в вузах и органах государственной власти. Сотни её выпускников успешно трудятся в различных секторах экономики, внося вклад в развитие Республики Крым.

Область научных интересов профессора Адамановой охватывала широкий спектр тем: от мирохозяйственных связей и международных экономических отношений до вопросов управления народным хозяйством и формирования научных школ. За годы научно-исследовательской деятельности ею было опубликовано более 300 научных трудов, включая монографии и статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также в международных рецензируемых журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science.

За выдающиеся заслуги в научной, педагогической и общественной деятельности З.О. Адаманова была удостоена знака «Отличник образования», Почётных грамот Мини-

стерства образования и науки РФ и Автономной Республики Крым, а также звания «Заслуженный работник образования Республики Крым».

Зейнеб Османовна активно развивала научные связи с различными регионами России, в частности с Северным Кавказом. Она принимала участие в научных конференциях, проходивших в Чеченской Республике. Поддерживала интенсивные и широкие контакты с университетами и академиями наук республик Центральной Азии, способствуя укреплению международного научного диалога и обмену знаниями.

Она обладала исключительным даром выстраивать содержательный и продуктивный диалог между учёными, университетами, регионами и научными школами. Способность ясно формулировать идеи, находить общий язык с представителями разных научных направлений и культур, объединять людей вокруг для решения актуальных задач – всё это делало её незаменимой в академическом сообществе. Она с лёгкостью инициировала межрегиональные и межуниверситетские проекты, налаживала сотрудничество между научными центрами России и Центральной Азии, участвовала в конференциях, круглых столах, экспертных советах. Её выступления отличались глубиной мысли и уважением к аудитории, а доклады и рецензии – точностью, доброжелательностью и высоким профессионализмом. Благодаря её коммуникативному таланту, научные идеи обретали форму, а научное сообщество – новые связи, смыслы и направления развития.

В аспирантуру под её руководством стремились поступить уже состоявшиеся профессионалы – зрелые, государственные деятели, руководители, занимавшие высокие должности в структурах управления Республики Крым.

Она пользовалась исключительным спросом как эксперт высочайшего уровня и как председатель Государственной экзаменационной комиссии в ведущих федеральных университетах – Казанском и Крымском.

Зейнеб Османовна была поистине выдающейся личностью. Профессор, член экспертного совета ВАК, блестящий мастер коммуникаций – её голос звучал с уверенностью, её слова вдохновляли, а её советы становились ориентиром даже в самых непростых ситуациях. Она обладала редким даром – умела не только слушать, но и слышать, чувствовать, поддерживать, направлять и вселять надежду.

Она могла быть жёсткой и неумолимой, отстаивая фундаментальные ценности науки и университетского образования. Она могла быть мягкой и снисходительной в понимании человеческих слабостей. Она не была безгрешной: она была цельной, яркой, независимой и прекрасной.

Светлая память о Зейнеб Османовне Адамановой навсегда останется в сердцах её коллег, учеников, друзей и всех, кому посчастливилось знать её лично. Её жизненный путь – пример служения науке, образованию и людям.

Редакционная коллегия научного журнала
«Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета»,
Ректорат ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова

Раздел 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336.77

Абдулгазис В. С.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ АКТИВОВ: ВАЖНЕЙШИЕ ПРИНЦИПЫ И ПОЛОЖЕНИЯ

Аннотация. *В статье проанализировано правовое регулирование отношений в сфере обращения виртуальных активов в некоторых странах мира, и определены наиболее благоприятные нормы для их имплементации. Обозначен опыт регулирования виртуальных активов в Соединенных Штатах Америки, в частности, определено, что на федеральном уровне страны цифровые активы рассматриваются как имущество. Исследовано, что система регулирования виртуальных активов в США находится в процессе развития, однако фундаментальные принципы уже сформированы. Проанализировано правовое поле регулирования виртуальных активов в Великобритании. Определено, что провозглашенные намерения правительства в 2017 году сделать Соединенное Королевство лучшим местом в мире для развития цифрового бизнеса воплощаются в реальность, подтверждением тому высокий уровень регулирования сферы обращения виртуальных активов. Выделен опыт Германии, где виртуальные активы не расцениваются как платежное средство, валюта или иностранная валюта. Проанализировано нормативно-правовое регулирование виртуальных активов в Сингапуре, являющееся одной из самых лояльных виртуальных активов азиатских стран.*

Ключевые слова: *виртуальные активы, криптоактивы, цифровые активы, принципы, регулирование, механизм правового регулирования, международное регулирование, налогообложение.*

Abdulgazis V. S.

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN REGULATION OF VIRTUAL ASSET CIRCULATION: KEY PRINCIPLES AND PROVISIONS

Abstract. *This article analyzes the legal regulation of virtual asset circulation in several countries worldwide, identifying the most favorable norms for implementation. It outlines the experience of virtual asset regulation in the United States of America, specifically noting that digital assets are considered property at the federal level. The study reveals that the virtual asset regulation system in the U.S. is still developing, but fundamental principles have already been established. The legal framework for virtual asset regulation in the United Kingdom is analyzed. It determines that the government's declared intentions in 2017 to make the United Kingdom the best place in the world for digital business development are becoming a reality, evidenced by the high-level regulation in the field of virtual asset circulation. The experience of Germany is highlighted, where virtual assets are not considered a means of payment, currency, or foreign currency. The article analyzes the regulatory framework for virtual assets in Singapore, which is one of the most virtual asset-friendly Asian countries.*

Keywords: *virtual assets, crypto assets, digital assets, principles, regulation, legal regulation mechanism, international regulation, taxation.*

Постановка проблемы. В последние годы на государственном и наднациональном уровнях в мире актуализировалась проблема поиска наиболее приемлемого подхода к регулированию сферы виртуальных активов. По оценкам Всемирного экономического форума, до 2027 г. 10% мирового ВВП будет сохраняться с помощью технологии блокчейн [1]. Глубинные изменения в структуре международных финансов, обусловленные широким

внедрением технологии распределенного реестра и динамичное развитие современных информационных технологий, внедрение их в повседневную жизнь человека и экономику государства требуют от мирового сообщества построения симметричного международно-правового регулирования, понятного для участников рынка и национальных регуляторов. Пока в мире все еще нет единого подхода к регулированию этого финансового феномена. Однако большинство стран и международных институтов не оставляют его без внимания и пытаются создавать соответствующее правовое поле для регулирования всех возможных видов указанных активов.

Анализ последних публикаций. Отдельные вопросы виртуальных активов исследованы в работах как отечественных, так и зарубежных ученых: В. С. Абдулгазис [1–3], Г. Х. Аджимет [4], И. А. Иваненко [5], Е. А. Мосакова [6], Я. Г. Корнаги и многих других. В то же время правовое регулирование рынка виртуальных активов является одним из наиболее актуальных вопросов в рамках законодательных инициатив в мире. В связи с этим данный вопрос требует дополнительного исследования, в частности, в контексте анализа международного регулирования оборота виртуальных активов.

Целью статьи является определение важнейших аспектов правового регулирования отношений в сфере обращения виртуальных активов в разных странах мира для определения наиболее благоприятных норм для возможной их имплементации в национальное законодательство.

Изложение основного материала. Развитие виртуальных активов от спекулятивных инвестиций к новому классу финансовых активов побуждает государства по всему миру разрабатывать способы их урегулирования. Европейский Союз находится на завершающей стадии нового регулирования рынков виртуальных активов после принятия регламента Markets in Crypto Assets Regulation (MiCA) [7]. В Объединенных Арабских Эмиратах власти создают первый в мире государственный орган, деятельность которого будет сосредоточена исключительно на виртуальных активах. Швейцария интегрирует в правовую систему нормативно-правовую базу для регулирования виртуальных активов, позволяющую участникам рынка получить понимание законодательного и нормативного регулирования их деятельности. В целом значительное количество стран исследует, разрабатывает и принимает законы, чтобы привести виртуальные активы в существующие рамки финансовых услуг. Однако скорость таких действий и подходы, которые используются, остаются сильно фрагментированными и неоднородными, ведь каждое государство выбирает свой вектор регулирования в соответствии с национальными интересами.

Ниже проанализируем текущую систему регулирования виртуальных активов в нескольких странах.

США. В Соединенных Штатах Америки виртуальные активы находятся в центре внимания как федерального правительства, так и власти штатов. На федеральном уровне основное внимание уделяется административному и ведомственному уровням, включая Комиссию по ценным бумагам и фондовым биржам (SEC), Комиссию по торговле товарными фьючерсами (CFTC), Федеральную комиссию по торговле (FTC), Министерство финансов, Службу внутренних доходов (IRS) и Сеть EN. Несмотря на значительное участие этих агентств, формальных нормотворческих процессов мало. Кроме того, штаты США и Федеральный округ Колумбия имеют отдельные нормативно-правовые режимы, которые следует учитывать при проведении деятельности с виртуальными активами.

Многие федеральные агентства и политики высоко оценили виртуальные активы как важную часть будущей инфраструктуры США и признали необходимость сохранения ведущей роли США в ее развитии [8].

Налоговая служба США виртуальные активы относит к разновидности цифровых активов. Цифровые активы определяются как любое цифровое представление стоимости, регистрируемое в криптографически защищенной технологической системе. Цифровые активы в США не являются фиатной валютой, поскольку не представлены в виде монет или банкнот и не выпускаются в цифровом виде центральным банком государства. Цифровой

актив, имеющий эквивалентную стоимость в национальной валюте или выступающий в качестве аналога национальной валюты, получил название конвертируемой виртуальной валюты. Виртуальные активы и самый распространенный вид – криптовалюта, по разъяснениям налоговой службы США – это пример конвертируемой виртуальной валюты, которую можно использовать как платежное средство для оплаты товаров и услуг, осуществлять цифровую торговлю между пользователями и обменивать на национальные валюты государств или цифровые активы.

В сфере федерального налогообложения цифровые активы рассматриваются как имущество. Общие принципы налогообложения, применяемые к операциям с имуществом, применяются и к операциям с виртуальными активами. Совершенные операции с виртуальными активами, как правило, подлежат изображению в налоговой декларации. Облагаемая налогом прибыль или убыток у налогоплательщика могут возникнуть вследствие осуществления следующих операций: продажа виртуального актива за фиатные средства; обмен виртуальных активов на имущество, продукты либо сервисы; покупка/продажа виртуальных активов. Таким образом, в США виртуальные активы признаются разновидностью конвертируемой виртуальной валюты, которую можно использовать в качестве платежного средства.

Следует отметить, что процесс урегулирования обращения цифровых активов продолжается. Так, 16 сентября 2022 г. Белый дом опубликовал проект нормативно-правовой базы для этой индустрии. Основными целями этого нормативно-правового акта являются принятие мер по защите прав потребителей, предотвращение незаконного использования виртуальных активов, поддержание финансовой стабильности, сохранение лидерства США в мировом финансовом секторе и ответственное внедрение технологических инноваций.

Результатом межправительственных консультаций и сотрудничества по этому вопросу стал информационный бюллетень, состоящий из семи принципов:

- защита потребителей, инвесторов и бизнеса;
- содействие доступу к безопасным, доступным финансовым услугам;
- содействие финансовой стабильности;
- продвижение ответственных инноваций;
- укрепление глобального финансового лидерства и конкурентоспособности;
- борьба с незаконным финансированием;
- изучение цифровой валюты Центрального банка США (CBDC).

Учитывая это, можно ожидать дальнейшего развития системы регулирования виртуальных активов в Соединенных Штатах Америки, однако фундаментальные принципы уже сформулированы. В некоторых частях регулирование может быть дополнительно гармонизировано с недавно согласованным регламентом Европейского Союза MiCA.

Великобритания. В законодательстве Соединенного Королевства термина виртуальный актив не используется, применяется понятие «криптоактив», дефиниция которого определена в Положении от 22.06.2017 года № 692 «Об отмывании средств, финансировании терроризма и переводе средств». Под криптоактивом понимается криптографически защищенное цифровое представление стоимости или договорных прав, использующее одну из форм технологии распределенного реестра (DLT) и которое можно переводить, хранить или обменивать в электронном виде.

Управление по финансовому регулированию и контролю Соединенного Королевства (FCA) в своих руководящих установках выделяет три широкие категории виртуальных валют со следующими характеристиками:

- инвестиционные токены – предоставляют права и обязательства, подобные традиционным инструментам, таких как акции, долговые обязательства или паи (доли) в схеме коллективного инвестирования;
- токены электронных денег – соответствуют определению электронных денег в соответствии с Положением от 18.01.2011 г. «Об электронных деньгах»;

- нерегулируемые токены – не являются ни инвестиционными токенами, ни токенами электронных денег; они не являются определенными инвестициями в соответствии с Законом Соединенного Королевства «О финансовых услугах и рынках»; к ним относятся виртуальные активы, которые не эмитируются и не поддерживаются ни одним центральным органом, разработаны и предназначены для непосредственного использования как средство обмена, называемые Управлением по финансовому регулированию и контролю Соединенного Королевства обменными токенами, хотя их часто называют криптовалютами [8].

Контролирующие органы Великобритании отмечают, что «криптовалюты составляют уникальную категорию, и поэтому не могут быть прямо сопоставлены с какой-либо другой инвестиционной деятельностью или платежным механизмом» [7]. Налогообложение доходов, полученных от операций с криптовалютами, напрямую зависит от «вида деятельности и субъектного состава таких отношений». Так, налог на добавленную стоимость (НДС) должен взиматься с операций, связанных с продажей товаров и услуг в обмен на криптовалюты, любые операции с криптовалютами в целях налогообложения должны рассматриваться как любые другие операции, регламентация которых происходит посредством действующих корпоративных налоговых правил, а любые доходы рассматриваться как доход от владения имуществом. Также следует отметить, что в Великобритании физическое лицо, получившее прибыль от операций с криптовалютами, в частности, должно уплатить налог на прирост капитала.

Следует также добавить, что в Великобритании криптоактивы используются для решения разных задач: а) как средство обмена, функционирующее как децентрализованный инструмент для покупки и продажи товаров и услуг; б) для инвестиций; в) для поддержки привлечения капитала и/или создания децентрализованных сетей посредством первоначальных предложений монет (ICO). Криптоактивы хотя и могут использоваться как средство обмена, однако они не считаются валютой или деньгами и не используются как единица расчета [8].

17 августа 2023 года Управление финансового надзора Великобритании (FCA) ввело новые правила в отношении поставщиков услуг криптоактивов. Все компании, в соответствии с новым режимом регулирования, оказывающими услуги с виртуальными активами, должны быть «авторизированы или зарегистрированы в FCA». Рекламные материалы обязаны быть «четкими, справедливыми, не вводить в заблуждение, сопровождаться заметными предупреждениями о рисках и не должны ненадлежащим образом стимулировать людей к инвестированию».

Что интересно, правила предусматривают 24-часовой период охлаждения для новых клиентов на обдумывание инвестиций. То есть пользователь сможет купить виртуальный актив только через сутки после регистрации на бирже. Под запрет FCA попадают разные промо-акции и реферальные программы. Кроме того, ведомство FCA требует, чтобы поставщики услуг виртуальных активов (VASP), находящиеся в стране, «собирали, проверяли и обменивались информацией о передаче цифровых активов» [7].

Итак, провозглашенные намерения в 2017 году правительства Великобритании сделать Соединенное Королевство лучшим местом в мире для начала и развития цифрового бизнеса воплощаются в реальность, подтверждением тому является высокий уровень регулирования сферы обращения виртуальных активов.

Германия. В 2022 году Федеративная Республика Германия, по данным Coincub Global Crypto Ranking, приобрела статус самой лояльной по отношению к цифровым активам европейской страны. Федеральное управление финансового надзора Германии (BaFin) рассматривает виртуальные активы как инновационные средства оплаты, имеющие разные названия на международном и национальном уровнях, такие как цифровые, виртуальные, альтернативные валюты или криптовалюты. Вопрос определения правовой природы виртуальных активов остается открытым для BaFin. С точки зрения этого института, виртуальные активы являются специфической единицей учета, которая может определяться как

финансовый инструмент в соответствии с Федеральным Законом «О кредитной системе». В то же время виртуальные активы в стране не расцениваются как платежное средство, валюта или иностранная валюта. Также они не считаются электронными средствами согласно Федеральному закону «О надзоре за платежными услугами».

В то же время регуляторы классифицируют их как финансовый инструмент или актив, подчиняясь правилам и законам, связанным с ценными бумагами и инвестициями.

В 2020 году правительство Германии приняло закон, обязывающий все криптовалютные биржи, работающие в Германии, получить лицензию BaFin. Подавая заявление на получение лицензии, необходимо предоставить доказательства законного происхождения начального капитала компании, развернутую бизнес-модель на первые три года деятельности, доказательства профессиональной надежности ведущих менеджеров и учредителей, экспертизу финансовой безопасности от независимых органов управления и контроля.

Также этот закон требует, чтобы платформы, предоставляющие услуги с виртуальными активами, соблюдали правила борьбы с отмыванием денег (AML) и противодействовали финансированию терроризма (CTF). Это включает в себя выявление и проверку клиентов, мониторинг транзакций и сообщения о подозрительной активности. Компании, не соблюдающие правила AML и KYC, могут быть оштрафованы на сумму до €500000, также предусмотрена уголовная ответственность. Любой доход от виртуальных активов облагается налогом на доходы физических лиц по ставке 42%, что является достаточно высоким показателем. Однако есть исключения:

1) долгосрочные инвесторы и холдеры могут не платить налоги, если срок хранения активов превышает 12 месяцев;
2) не облагается налогом прибыль от продажи виртуальных активов, если ее величина не равняется €600 в год; это касается каждого класса активов в отдельности (NFT, стейблкоины, токены, монеты);
3) работодатели имеют право выплачивать 25% заработной платы в криптовалюте; правило не касается не облагаемого налогом минимума, что составляет €1402; эта часть зарплаты должна быть выплачена в фиатной валюте;
4) уменьшение за счет криптоубытков общего годового дохода. Годовой доход от любой бизнес-деятельности может быть уменьшен на сумму убытков от трейдинга или обмена; ущерб в прошлом году может переноситься на текущий;
5) налог на майнинг; доход от майнинга криптовалют не облагается налогом, если он не превышает €256 в год, а расходы на добычу могут быть учтены в общей декларации как операционные.

Главное правило налогообложения криптовалют в Германии – обязательства не возникают, пока виртуальный актив не конвертирован в фиатную валюту. Если продажа состоялась через год после покупки актива – налог не уплачивается [7].

Сингапур. Сингапур определяется как первая и передовая страна в сфере регулирования виртуальных активов. Уже в 2019 году, задолго до принятия Европейского регламента MiCA, Валютное управление Сингапура (MAS) внедрило систему основных рамочных правил для регулирования деятельности компаний, предоставляющих услуги по использованию виртуальных активов и вывело цифровой бизнес из тени.

MAS как единый регуляторный орган финансового рынка в стране ввел два основных типа лицензий для указанных компаний: лицензия поставщика платежных услуг (FSP), ее получают компании, предоставляющие услуги по обмену, хранению и управлению виртуальными активами; лицензия поставщика услуг цифровых активов (DASP), направленная компаниям, предоставляющим другие услуги, связанные с виртуальными активами, например услуги по консультированию.

Для получения указанных лицензий юридическое лицо обязательно должно иметь опыт управления финансовыми активами. К тому же такие компании должны соблюдать правила защиты инвесторов (MAS Notice 1510). Цифровые активы в Сингапуре делятся на три типа: платежные токены, используемые для покупки товаров или услуг; служеб-

ные токены, относящиеся к активам с практическими сценариями применения; токены безопасности, которые можно конвертировать в облигации, акции или другие ценные бумаги.

Предпринимательская деятельность, связанная с виртуальными активами, облагается налогом на прибыль со ставкой до 17%. Поскольку законодательством не обязаны торговые биржи предоставлять информацию о транзакциях налоговым органам, то потребители услуг с виртуальными активами должны самостоятельно декларировать свои доходы от торговых операций в налоговую службу. У иностранцев, проживающих в Сингапуре, есть льготы. Они обязаны платить налоги только в том случае, если находятся на территории страны более 183 дней в течение календарного года. В противном случае иностранцы приравниваются к нерезидентам и освобождаются от любых отчислений в бюджет. Имеются также особенности для юридических лиц, ведь прибыль от операций с виртуальными активами облагается налогом так же, как и обычный доход. Однако компании, направляющие виртуальные активы на долгосрочные инвестиционные цели (30 месяцев с момента приобретения), не уплачивают налоги, поскольку в Сингапуре нет налога на прирост капитала [8].

Выводы. Итак, пока в мире все еще нет единого подхода к регулированию обращения виртуальных активов. Однако большинство стран и международных институтов не оставляют при этом без внимания стремительное развитие этого финансового феномена и пытаются создавать соответствующее правовое поле для регулирования всех возможных видов указанных активов. Учитывая вышесказанное, прослеживается, что Сингапур является одним из самых лояльных виртуальных активов азиатских стран. Поэтому, разрабатывая механизм правового регулирования виртуальных активов и блокчейн-технологий в России, необходимо учитывать международный опыт стран, где уже существуют соответствующие нормативные акты и есть опыт правоприменения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулгазис В. С. Международный опыт регулирования виртуальных валют: современный аспект / В. С. Абдулгазис // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 1 (71). – С. 6–10.
2. Абдулгазис В. С. Императивы развития виртуальных валют: современный аспект / В. С. Абдулгазис // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2018. – № 3 (61). – С. 5–9.
3. Абдулгазис В. С. Функционирование виртуальных валют в контексте конформизма развития глобального финансового рынка / В. С. Абдулгазис // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 1 (67). – С. 6–10.
4. Аджимет Г. Х. Развитие мирового рынка ИКТ / Г. Х. Аджимет // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства: сборник научных трудов (г. Симферополь, 10 апреля 2020 г.). Выпуск 6/ под общей редакцией д.э.н., профессора З. О. Адамановой. – Симферополь : ИТ АРИАЛ, 2020. – С. 78–81.
5. Иваненко И. А. Нормативное регулирование цифровой экономики / И. А. Иваненко, В. А. Босяков // Цифровая экономика, менеджмент и финансы: развитие профессиональных навыков современного менеджера : сборник научных трудов V Международной бизнес-школы 22–28 апреля 2021 г. – Ставрополь : СЕКВОЙЯ, 2021. – С. 84–87.
6. Мосакова Е. А. Криптовалюта как основа новой финансовой архитектуры в информационную эпоху / Е. А. Мосакова // Информационное общество. – 2023. – № 3. – С. 32–37.
7. Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica.
8. Blockchain & Cryptocurrency Laws and Regulations 2024 (USA) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-crypto-regulation-report-2023.pdf.

УДК 338.12

Абдулхаирова Э. М.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УСЛУГ ГОСТЕПРИИМСТВА

Аннотация. *Данная статья посвящена исследованию цифровой трансформации системы управления персоналом как ключевого фактора повышения конкурентоспособности предприятий гостиничного бизнеса. Автором разработана концепция формирования цифровой системы управления персоналом, основанная на функциональных блоках. Предложена методика диагностики готовности субъектов индустрии гостеприимства к внедрению цифровых технологий. В работе детально описаны этапы трансформации. Особое внимание уделено аналитическим блокам, таким как HR-автоматизация, Smart-рекрутинг, HR-маркетинг и электронное обучение. В результате исследования выявлены проблемные зоны в традиционных системах управления персоналом гостиниц. На основе проведенного анализа предложены практические меры по оптимизации HR-процессов.*

Ключевые слова: *цифровая трансформация, управление персоналом, гостиничный бизнес, конкурентоспособность, электронное обучение, кадровый потенциал, индустрия гостеприимства.*

Abdulkhairova E. M.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE HOTEL BUSINESS AS A FACTOR IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF HOSPITALITY SERVICES

Abstract. *This article explores the digital transformation of human resource management systems as a key factor in enhancing the competitiveness of hotel businesses. The author has developed a concept for creating a digital HR management system based on functional blocks. A methodology for diagnosing the readiness of hospitality industry entities to implement digital technologies is proposed. The stages of transformation are described in detail. Particular attention is paid to analytical blocks such as HR automation, Smart-recruiting, HR-marketing and e-learning. The research identifies problem areas in traditional hotel HR management systems. Practical measures for optimizing HR processes are proposed.*

Keywords: *digital transformation, human resource management, hotel business, competitiveness, e-learning, human resources, hospitality industry.*

Постановка проблемы. Внедрение инноваций в производство сегодня как никогда актуально. Цифровая экономика не ограничивается системами электронного документооборота – она анализирует и формирующийся потребительский спрос, который всё сильнее смещается в сторону мобильных технологий, социальных сетей и других цифровых решений. Для организаций, стремящихся достигать высоких финансовых результатов, следование новым тенденциям жизненно необходимо.

Для индустрии гостеприимства, активно заимствующей лучшие практики из других отраслей, крайне важно отслеживать быстрое развитие рынка и оценивать коммерческие решения, доступные для внедрения. Поскольку ожидания гостей и стратегические цели бизнеса постоянно меняются, компаниям необходимо определять наиболее эффективные капиталовложения для достижения максимальных результатов.

Анализ литературы. Значительный вклад в формирование теоретико-методологических основ развития предприятий сферы услуг внесли исследования С. Б. Алексеева, Н. И. Алексеевой, А. Г. Барабашева, Н. В. Ващенко, Н. Ю. Возияновой, И. В. Гречиной, Л. И. Донец, К. В. Екимовой, В. Д. Малыгиной, Г. А. Карповой, Р. Н. Леты, А. М. Марголина, В. А. Орловой, Е. И. Пискун, В. А. Плотникова, Л. Л. Покровской, Д. В. Силакова, И. В. Сименко, И. О. Склярова, А. В. Шмидта. Важное значение имеют результаты, полученные Е. В. Беликовой, В. О. Бессарабоным, Ю. С. Валеевой, В. А. Гороховой,

И. А. Денисенко, Н. Б. Завьяловой, А. А. Кизим, С. Б. Огнивцевым, К. И. Синицыной, Н. П. Тархановым, направленные на всестороннее развитие предприятий сервиса и торговли в современных условиях внедрения цифровых технологий.

Цель статьи – разработать концепцию и методику цифровой трансформации системы управления персоналом в индустрии гостеприимства.

Изложение основного материала. Трансформация системы управления персоналом в цифровой формат предполагает ряд этапов.

Первый этап – ситуационный анализ. Трансформация процессов начинается с идентификации того, как организация работает в настоящее время. В качестве инструментов исследования на данном этапе могут быть использованы современные методы моделирования, такие как когнитивное (импульсное) моделирование, функциональное моделирование, методология IDEF0, позволяющая определенным образом моделировать последовательность процессов.

Второй этап – это непосредственно переход от совершенствования системы управления к цифровой трансформации. Цифровые трансформации, как уже было отмечено ранее, характеризуют кардинальные изменения элементов или подсистем системы управления персоналом процессов за счет применения инновационных технологий, наполненных мониторингом, оценкой и анализом, производимыми эффектами.

Третий этап предполагает внедрение. Данный этап – один из самых сложных, поскольку в процессе задействованы многие сотрудники организации, которые совмещают свои ежедневные задачи с изучением, тестированием и реализацией цифровых технологий управления. Исследования показывают, что нагрузка на персонал возрастает в среднем на 50–70%.

Четвертый этап сопряжен с формированием лидеров цифровых трансформаций управления персоналам по основным бизнес-процессам. На данном этапе возможно также формирование автоматизированной системы принятия решений управления персоналом индустрии гостеприимства, которая формирует взаимосвязь базы данных между работодателями и учебными заведениями, готовящих специалистов для индустрии гостеприимства [1].

Разработана концепция формирования системы управления персоналом сферы услуг в условиях цифровых трансформаций, основой которой являются функциональные блоки, позволяющие осуществить диагностику субъектов индустрии гостеприимства по степени готовности к цифровизированному управлению персоналом, сформировать цифровую платформу управления персоналом, провести анализ и дать оценку рисков цифровизированного управления.

Считаем, что базовыми аспектами построения системы управления персоналом в цифровом формате являются цели, подходы, инструменты и методы.

1. Цель цифровизации управления персоналом заключается в повсеместном внедрении цифровых технологий, предполагающих коренные изменения в подсистемах планирования, рекрутинга, оценки, обучения, мотивации и информационного обеспечения в условиях сезонности, высокой международной конкуренции, быстро меняющегося спроса с целью повышения эффективности основных бизнес-процессов индустрии гостеприимства.

2. Следующим базовым понятием исследования системы управления персоналом в цифровом формате могут быть основные подходы к трансформации функциональных подсистем управления персоналом на основе digital-технологий, то есть технологий, представляющих собой современные системы, построенные на основе цифрового формата в целях повышения эффективности деятельности персонала в подсистемах планирования, подбора и найма, оценки, адаптации, мотивации и социального регулирования.

По нашему мнению, опирающемуся на исследование литературных источников, основными подходами к изучению системы управления в условиях цифровизации могут быть тактический и стратегический.

Тактический подход к цифровизированному управлению персоналом исходит из представления системы управления в виде подсистем, характеризующих оценку степени

готовности к внедрению цифровых технологий: HR-автоматизации, Smart-рекрутинга, HR-маркетинга, электронного обучения.

Стратегический подход к управлению персоналом в рамках цифрового формата – это многоэтапный и многоаспектный процесс, включающий в себя как обеспечение предприятий гостеприимства необходимым персоналом в соответствии с целями стратегического развития, его цифровую грамотность на каждом этапе трансформации основных бизнес-процессов, так и сценарное прогнозирование управленческих эффектов и возникающих при этом рисков [2].

Таким образом, стратегический подход позволяет ответить на вопрос «что делать для формирования системы управления персоналом в цифровом формате?», а тактический подход завязан на вопросе «какими способами или технологиями это осуществить?».

1. Основным инструментом трансформации системы управления персоналом в цифровой формат нами предлагается использовать универсальную цифровую платформу, которая бы обеспечивала доступность применения и эксплуатации субъектами индустрии гостеприимства процессов продвижения, дальнейшего развития и совершенствования персонала. Платформенный подход позволяет включать в себя каналы информации, центры управления и формируемые базы информации по персоналу.

2. В качестве методов построения системы управления персоналом индустрии гостеприимства, считаем уместным, применить методы моделирования, в частности, имитационное моделирование, что обусловлено сложностью отображения всех возможных траекторий развития процессов управления персоналом.

Рассмотрев базовые системы управления персоналом, далее представим механизм системы управления персоналом сферы услуг в цифровом формате по трем функциональным блокам (рисунок 1).

В рамках первого блока основными позициями являются:

- диагностика субъектов индустрии гостеприимства по степени готовности к цифровизированному управлению персоналом;
- анализ персонал-цифровизаций для предприятий индустрии гостеприимства по направлениям рекрутмент, оценка персонала, его обучение и мотивация;
- формирование векторов приоритетов в разрезе аналитических блоков цифровизированного управления персоналом индустрии гостеприимства: HR-автоматизация, Smart-рекрутинг, HR-маркетинг, Электронное обучение.

Второй блок системы предполагает анализ информационных каналов и процессов управления с целью формирования цифровой платформы управления персоналом, которая включает в себя каналы информации, центры управления, базы информации, а также возможность формирования территориальных образовательных центров практикоориентированной подготовки с упором на цифровые компетенции.

Третий блок включает в себя в первую очередь анализ HR-метрик, представляющих собой специальные расчеты, связанные с оценкой эффективности работы персонала по таким направлениям:

- организационная эффективность;
- оплата труда и эффективность удержания сотрудников;
- эффективность рекрутинга и введения в должность;
- обучение и развитие сотрудников.

Использование HR-метрик позволяет не просто измерить тот или иной HR-процесс, но и оценить эффекты его влияния на процесс формирования трудового потенциала. На основе анализа HR-метрик возможно осуществить сценарное прогнозирование управленческих эффектов управления персоналом индустрии гостеприимства в условиях цифровизации, а также произвести расчет и анализ рисков безработицы и социальной напряженности [3].

Таким образом, речь идет о многоэтапности и многозадачности формирования системы управления персоналом в цифровом формате. Ее реализация позволит оптимизиро-

вать рабочие процессы управления, накопить данные по кадровым процессам и формируемым результатам их завершения, а также сформировать требуемый уровень компетенций сотрудников для выполнения поставленных задач.

Рисунок 1. Разработка механизма и анализа системы управления персоналом сферы услуг в цифровом формате.

Анализ и проектирование системы управления в условиях цифровизации предполагает определение, какова готовность субъектов сферы услуг к подобным процессам. Одним из вариантов исследования степени готовности к цифровизированному управлению персоналом в сфере услуг может стать digital-анализ. Основными задачами при этом могут быть следующие:

- получение аналитической базы с целью выработки управленческих решений в области прогноза и определения готовности перехода субъектов индустрии гостеприимства к использованию цифровых трансформаций в управлении персоналом;
- балльная оценка «болевых точек», которые препятствуют внедрению цифровизированного управления персоналом;
- диагностирование перспективных направлений цифровизации в каждой из подсистем и блоков управления персоналом на основе количественной оценки;
- выявление проблем и оценка эффектов цифровизированного управления персоналом.

В качестве субъектов digital-анализа автором выбраны предприятия индустрии гостеприимства, у которых имеется соответствующий потенциал, дающий возможность внедрения в недалекой перспективе цифровизированного управления персоналом.

Анализ осуществлялся по четырем аналитическим блокам в направлении возможности внедрения цифровых технологий. В качестве аналитических блоков выбраны человеческий капитал (ЧК), инфраструктура (И), техника, технологии (Т), взаимодействие с органами государственной власти.

Принимая во внимание данное положение и используя правило золотого сечения, при котором существует золотая пропорция (в процентном округлённом значении составляет соотношение 62 и 38%), нами были выявлены нормативные значения по каждому типу: высокий, средний и низкий уровни цифровизированного управления персоналом по количеству входящих в состав показателей.

С целью обеспечения сопоставимости данных, были рассчитаны нормализованные значения данных показателей, посредством деления фактического значения, на среднее значение показателей за рассматриваемый период. Поскольку расчет нормализованных значений показателей происходит в соответствии со средним значением, то двукратный темп роста показателей представляется, как максимальное значение для оценочной шкалы.

Разработаны методические рекомендации по определению приоритетных технологий внедрения цифровизированного управления персоналом сферы услуг, в числе которых HR-автоматизация, Smart-рекрутинг, HR-маркетинг, Электронное обучение, что повышает возможности системы управления, в первую очередь за счет интенсивного использования ее внутренних кадровых ресурсов [4].

В развитии методологии управления персоналом индустрии гостеприимства в исследовании разработаны методические рекомендации, направленные на выявление приоритетных технологий внедрения цифровизированного управления персоналом посредством рассмотрения каждой технологии в виде аналитических блоков. Основные этапы и задачи данной методики представлены на рисунке 2 [5].

Рисунок 2. Методика определения приоритетных технологий внедрения цифровизированного управления персоналом.

В качестве основных задач определения приоритетных инструментов и технологий для внедрения цифровизированного управления персоналом автором выделены следующие: формирование методических подходов к разработке системы показателей оценки функциональных блоков; разработка алгоритма расчета индексных показателей оценки; апробация и тестирование предлагаемой методики расчета на основе собранных данных; превентивная оценка уровня цифровизации управления персоналом индустрии гостеприимства.

Оценка аналитических блоков цифровизированного управления кадровым потенциалом индустрии гостеприимства может быть осуществлена посредством расчета индивидуальных показателей. Полученные оценочные данные позволят вывести функциональную зависимость предложенных индикаторов. Автором сформирована система показателей оценки функциональных блоков по определению приоритетных технологий (таблица 1). В проведении исследования были использованы методы математической статистики, в частности метод построения матриц парных сравнений с помощью вычисления векторов приоритетов. Выбранные показатели по каждому аналитическому блоку располагались в виде своеобразной иерархии оценочной важности, на основе которой построены матрицы парных сравнений для аналитических блоков цифровизированного управления кадровым потенциалом индустрии гостеприимства: HR-автоматизация, Smart-рекрутинг, HR-маркетинг, Электронное обучение.

Таблица 1.

Система показателей оценки функциональных блоков модели цифровизированного управления кадровым потенциалом.

	Показатель
HR-авторизация	1.1 Широкополосный доступ к интернету в организациях
	1.2 Использование электронного обмена данными между своими и внешними информационными системами
	1.3 Использование программных, аппаратных средств, препятствующих несанкционированному доступу вредоносных программ
	1.4 Средства цифровой электронной подписи
	1.5 Программные средства автоматизации процессов анализа и контроля защищенности компьютерных систем
Smart-рекрутинг	2.1 Использование программных средств в организациях для решения организационных, управленческих и экономических задач
	2.2 Предоставление работникам мобильных устройств для доступа к интернету
	2.3 Использование интернета в организациях в целях профессиональной подготовки персонала
	2.4 Использование интернета в организациях в целях внутреннего или внешнего найма персонала
HR-маркетинг	3.1 Наличие веб-сайта
	3.2 Использование интернета в организациях в целях поиска информации в сети
	3.3 Использование облачных сервисов
Электронное обучение	4.1 Затраты на обучение сотрудников, связанные с развитием и использованием ИКТ в расчете на одну организацию индустрии гостеприимства
	4.2 Оплата услуг сторонних специалистов по ИКТ в расчете на одну организацию индустрии гостеприимства
	4.3 Доля населения, имеющего базовый или выше базового уровень цифровых навыков

Проведенная апробация предлагаемой методики исследования показала, что в большей степени процесс цифровизации управления персоналом индустрии гостеприимства определяется показателем электронного обучения (36% из 100%), а также процессами HR-автоматизации (22% из 100%) и HR-маркетинга (22% из 100%), что подтверждается и практическими применениями интегрированных технологий кадрового делопроизводства и формированием корпоративной культуры и кадровой престижности организации. Кроме

показателей аналитических блоков HR-автоматизация, Smart-рекрутинг, HR-маркетинг, Электронное обучение, в исследовании были использованы такие технологии цифровизированного управления, как HR-модули интегрированных программных комплексов, Digital Communication Tools, Цифровой скрининг резюме [6].

Наиболее перспективным инструментом автору представляется взаимодействие субъектов управления персоналом индустрии гостеприимства в составе универсальной цифровой платформы. В качестве цифровой платформы могут выступать программные технологии и цифровые инструменты, разрабатываемые и обслуживаемые организационной структурой управления платформой.

Управление персоналом играет большое значение для современного отеля, так как от работы сотрудников зависит качество обслуживания, конкурентоспособность, удовлетворенность гостей и эффективность работы предприятия в целом. Управление персоналом в гостинице осуществляет отдельная служба, которая ведет планирование, отбор и найм персонала, его обучение, развитие, мотивацию [7].

В результате исследования выявлены такие проблемы, как низкая удовлетворенность уровнем заработной платы, высокий уровень стрессов, недостаточно эффективная система адаптации (чаще всего опрошенные получали помощь от коллег, а не от службы управления персоналом), недостаточная осведомленность о целях и ценностях организации.

Для того чтобы улучшить систему управления персоналом, предложены следующие меры: разработка миссии, системы корпоративных ценностей, обучение персонала, внедрение системы наставничества, повышение эффективности управления конфликтами и стрессами, проведение языковой подготовки. Работникам, успешно сдавшим квалификационный экзамен по иностранному языку, предлагается установить надбавку в 5% от их месячной заработной платы.

За счет реализации предложенных мер ожидается достижение положительного социального и экономического эффекта. Важными нематериальными результатами могут стать улучшение качества обслуживания клиентов, процесса адаптации, морального климата в коллективе.

С экономической точки зрения прогнозируется рост количества повторного проживания, увеличение выручки и прибыли, повышение производительности труда у новых работников, рост оплаты труда у работников со стажем за счет надбавки за наставничество, снижение текучести кадров, снижение затрат на поиск и обучение персонала.

В качестве вектора трансформации системы управления персоналом в индустрии гостеприимства при технологическом подходе возможно принять трансформационные процессы управления персоналом, определяемые целевыми ориентирами развития [8].

Для более детального рассмотрения данной темы обратимся к таблице 2.

Таблица 2.

Структура элементов управления персоналом, подлежащих трансформации в индустрии гостеприимства.

Трансформируемые элементы системы управления персоналом	Целевые ориентиры
Организации индустрии гостеприимства с учетом глобальной международной конкуренции	Обеспечение конкурентного преимущества организации, исходя из достигнутого уровня реализации потенциала сотрудников
Планирование персонала в условиях сезонности спроса и работы в удаленном доступе	Определить реальную потребность в квалифицированном персонале по основным бизнес-процессам
Найм и учет персонала, предполагающие сезонные колебания спроса на туристский продукт	Диджитализация. Поиск не только подходящих, но и лучших. Соответствие персонала культуре и ценностям организации индустрии гостеприимства. Работа на HR-бренд
Функциональная принадлежность сотрудника	4 базовых компетенции XXI века, определяющих функциональную принадлежность: цифровая гра-

	мотность, креативность, коммуникационные навыки и способность к сотрудничеству
Оценка персонала, в том числе на основе мнений работодателя и туристов	В современных компаниях наблюдается значительный рост использования цифровых технологий для оптимизации ключевых бизнес-процессов, связанных с управлением персоналом
Мотивация и стимулирование труда в рамках существующих трендов и высокой мобильности персонала	Вовлечение сотрудников в процесс деятельности на основе специальных программ, направленных на развитие и реализацию с наибольшей эффективностью трудового и творческого потенциала персонала, разработка программ сотрудничества с профильными учебными заведениями
Обучение и развитие персонала, в том числе с помощью современных форм организации образовательного процесса	Потребность в высокой скорости обучения и интеграции. Доступность цифровизации HR
Рост эффективности HR-процессов в индустрии гостеприимства	Обеспечение эффективности процедур и процессов, а также выполнение конкретных задач и HR-стратегий
Информационное обеспечение, обмен данными	Наличие совокупности реализованных решений, касающихся объема, размещения и форм информации в цифровом формате

Трансформация системы управления персоналом в цифровой формат предполагает ряд этапов. Первый этап – ситуационный анализ. Трансформация процессов начинается с идентификации того, как организация работает в настоящее время. В качестве инструментов исследования на данном этапе могут быть использованы современные методы моделирования, такие как когнитивное (импульсное) моделирование, функциональное моделирование, методология IDEF0, позволяющая определенным образом моделировать последовательность процессов. Второй этап – это непосредственно переход от совершенствования системы управления к цифровой трансформации. Цифровые трансформации, как уже было отмечено ранее, характеризуют кардинальные изменения элементов или подсистем системы управления персоналом процессов за счет применения инновационных технологий, наполненных мониторингом, оценкой и анализом, производимыми эффектами. Третий этап предполагает внедрение. Данный этап один из самых сложных, поскольку в процессе задействованы многие сотрудники организации, которые совмещают свои ежедневные задачи с изучением, тестированием и реализацией цифровых технологий управления. Исследования показывают, что нагрузка на персонал возрастает в среднем на 50–70%.

Четвертый этап сопряжен с формированием лидеров цифровых трансформаций управления персоналом по основным бизнес-процессам. На данном этапе возможно также формирование автоматизированной системы принятия решений управления персоналом индустрии гостеприимства, которая формирует взаимосвязь базы данных между работодателями и учебными заведениями, готовящих специалистов для индустрии гостеприимства.

Специфика индустрии гостеприимства накладывает отпечаток на формирование модели автоматизированной системы принятия решений в отношении управления персоналом, соответственно, и на трансформацию процессов управления. Быстро меняющийся спрос на рынке индустрии гостеприимства требует новых умений персонала общаться с клиентами, включая онлайн режим.

Таким образом, цифровая трансформация системы управления персоналом является необходимым условием повышения конкурентоспособности предприятий гостиничного бизнеса. Разработанная концепция и методика внедрения цифровых инструментов позволяют оптимизировать ключевые HR-процессы: от планирования до мотивации и обучения персонала. Внедрение цифровой платформы управления персоналом способствует не только росту операционной эффективности, но и улучшению качества услуг за счет развития кадрового потенциала. Однако успешная реализация этих процессов требует учета

challenges, таких как нагрузка на персонал на этапе внедрения и необходимость адаптации к быстро меняющемуся спросу. Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией технологий искусственного интеллекта и Big Data в управление персоналом индустрии гостеприимства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции : указ Президента Российской Федерации от 21.12.2017 г. № 618 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kremlin.ru/acts/bank/42622 (дата обращения: 22.09.2025).
2. Тесалов С. Е. Этапы цифровизации в индустрии гостеприимства / С. Е. Тесалов, Н. К. Сердюкова // Рекреация и туризм. – 2022. – № 1 (13). – С. 46–50.
3. Расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата и ОЭСР; результаты проекта «Исследование цифрового неравенства в России и его влияния на цифровизацию экономики и общества» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/768847990.pdf (дата обращения: 21.08.2025).
4. Современные технологии и путешествия – Google Forms [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://forms.gle/ XLu9j97eQzmVij51A (дата обращения: 25.08.2025).
5. Индикаторы цифровой экономики: 2025 : статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 296 с.
6. Морозов М. А. Инновационные тренды развития туризма и гостиничного бизнеса в условиях цифровизации / М. А. Морозов, Н. С. Морозова // ЕГИ. – 2020. – № 2 (28). – С. 196–202.
7. Паршин В. Я. Цифровые технологии как инструмент, влияющий на потребительский выбор в сфере туризма / В. Я. Паршин, М. В. Паршина // Образование и наука в России и за рубежом. – 2019. – № 2 (50). – С. 495–500.
8. Каджаметова Т. Н. Направления развития туристической отрасли в Республике Крым / Т. Н. Каджаметова, А. С. Рудиков // Приоритетные направления и проблемы развития внутреннего и международного туризма : материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Симферополь, 2023. – С. 172–175.

УДК 338

Абдулхаирова Э. М., Амет-устаева Д. М.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АУТСОРСИНГ – СОВРЕМЕННАЯ ФОРМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С ПАРТНЕРАМИ

Аннотация. *Логистический аутсорсинг представляет собой современную форму деловых отношений, позволяющую компаниям передавать сторонним провайдерам управление логистическими процессами с целью повышения эффективности, снижения затрат и укрепления партнерских отношений. В условиях глобализации и цифровизации экономики данный подход становится ключевым элементом стратегического управления цепями поставок. Рассматриваются теоретические основы аутсорсинга, этапы его развития и современные тенденции, а также преимущества и условия успешного взаимодействия между заказчиком и поставщиком логистических услуг.*

Ключевые слова: *логистический аутсорсинг, цепи поставок, 3PL, 4PL, управление логистикой, стратегическое партнерство, оптимизация затрат, глобализация, цифровизация.*

Abdulkhairova E. M., Amet-ustayeva D. M.

LOGISTIC OUTSOURCING IS A MODERN FORM OF RELATIONSHIPS WITH PARTNERS

Abstract. *Logistics outsourcing represents a modern form of business relationship that allows companies to transfer the management of logistics processes to third-party providers in order to improve efficiency, reduce costs, and strengthen partnerships. In the context of globaliza-*

tion and digitalization of the economy, this approach is becoming a key element of strategic supply chain management. The theoretical foundations of outsourcing, the stages of its development, and current trends are examined, as well as the advantages and conditions for successful interaction between the customer and the logistics service provider.

Keywords: *logistics outsourcing, supply chains, 3PL, 4PL, logistics management, strategic partnerships, cost optimization, globalization, and digitalization.*

Постановка проблемы. В условиях усложнения цепей поставок и усиливающейся конкуренции предприятия сталкиваются с необходимостью оптимизации логистических процессов, сохраняя при этом гибкость и инновационность. Прямая организация всех логистических операций внутри компании зачастую приводит к росту издержек и снижению фокуса на ключевых компетенциях. Возникает проблема поиска эффективной модели взаимодействия с внешними поставщиками логистических услуг, позволяющей снизить транзакционные издержки и повысить конкурентоспособность.

Анализ литературы. Исследования показывают, что логистический аутсорсинг формировался как ответ на вызовы глобализации и цифровизации начиная с 1980-х годов, проходя через три основные волны: передачу транспортных и складских функций, интеграцию IT-решений и переход к управлению всей цепью поставок через 4PL-провайдеров. Теория транзакционных издержек Уильямсона объясняет рост аутсорсинга как способ снижения затрат на координацию. Современные источники подчеркивают значимость прозрачных соглашений и высокого уровня квалификации аутсорсеров как ключевых факторов успешного сотрудничества. Актуальные исследования 2023-2024 гг. подтверждают рост спроса на логистический аутсорсинг, обусловленный необходимостью цифровой трансформации и повышения устойчивости цепей поставок. Возрастание конкуренции на глобальных рынках стимулирует компании искать более гибкие и эффективные решения через аутсорсинг. Развитие технологий, таких как ИИ и блокчейн, дополнительно расширяет возможности логистических провайдеров, повышая качество и скорость услуг. В результате современные организации все чаще рассматривают аутсорсинг не просто как инструмент снижения затрат, но и как стратегический элемент инновационного развития бизнеса.

Цель статьи – выявить роль и значение логистического аутсорсинга как современной формы партнерских взаимоотношений компаний, определить его ключевые преимущества и условия успешной реализации на примере тенденций 2023-2024 гг., а также предложить рекомендации по оптимизации взаимодействия с внешними поставщиками услуг.

Изложение основного материала. Логистический аутсорсинг выступает важным инструментом стратегического управления цепями поставок в условиях глобализации и цифровой трансформации экономики. Его значение выходит за рамки простой оптимизации затрат – он формирует устойчивые партнерские отношения, обеспечивающие компаниям гибкость, инновационное развитие и усиление конкурентных позиций на рынке.

По сути, логистический аутсорсинг представляет собой передачу внешним провайдерам (3PL, 4PL) функций управления материальными, информационными и финансовыми потоками. Это позволяет организации сосредоточиться на своих ключевых компетенциях, снижая транзакционные издержки, связанные с координацией и контролем, что подтверждается теорией транзакционных издержек Уильямсона [1].

Эволюция аутсорсинга проходила через три стадии: начиная с передачи транспортных и складских операций в 1980-х, затем интеграции информационных технологий (TMS, WMS), и, наконец, появления 4PL-провайдеров с полным управлением цепочкой поставок [2].

В современных условиях успешная бизнес-стратегия базируется на концентрации ресурсов на приоритетных направлениях, где компания обладает конкурентным преимуществом – технологиями, уникальными знаниями или квалифицированным персоналом. Это

способствует росту популярности аутсорсинга, который охватывает широкий спектр функций: от персонала и логистики до информационных услуг и производства.

Для эффективного использования аутсорсинга важно, чтобы партнеры обладали необходимым опытом и высокой квалификацией, а сотрудничество было оформлено прозрачными и четкими договорными соглашениями, исключающими возможные конфликты.

Логистический аутсорсинг становится оправданным и эффективным инструментом благодаря ряду ключевых факторов [3].

1. Сокращение затрат. Передача логистических функций внешним провайдерам позволяет компаниям избежать значительных капитальных вложений в инфраструктуру (склады, транспорт), а также снизить расходы на содержание собственного персонала. За счет эффекта масштаба и наличия готовых ресурсов аутсорсинговые компании обеспечивают снижение логистических затрат на 15–25% (данные исследования Capgemini, 2022) [4].

2. Оптимизация ресурсов. Освобождение внутренних ресурсов компании способствует концентрации инвестиций в приоритетные направления, такие как НИОКР и маркетинг, что повышает общую эффективность бизнеса. Передача непрофильных функций внешним подрядчикам позволяет сократить затраты на содержание сотрудников и инфраструктуры, уменьшая административную нагрузку. Благодаря этому руководство может сосредоточиться на стратегическом развитии и инновациях, повышая конкурентоспособность компании. В результате оптимизации ресурсов улучшается использование капитала и кадрового потенциала, что способствует устойчивому росту и гибкости бизнеса.

3. Использование специализированных компетенций. 3PL- и 4PL-провайдеры обладают глубокими знаниями и опытом в управлении цепочками поставок, что позволяет существенно повысить качество и надежность логистических процессов. Они обеспечивают профессиональное сопровождение во всех ключевых аспектах: от таможенного оформления грузов до организации мультимодальных перевозок, включая морские, авиа- и наземные маршруты. Такие провайдеры всегда учитывают и строго соблюдают международные и национальные нормативные требования, снижая риски штрафов и задержек. Благодаря использованию современных технологий и аналитических инструментов, 3PL/4PL-компании оптимизируют маршруты и сроки доставки, повышая эффективность и снижая издержки. В итоге сотрудничество с ними позволяет компаниям сфокусироваться на основной деятельности, обеспечивая при этом высокий уровень логистического сервиса и конкурентные преимущества.

4. Внедрение передовых технологий. Аутсорсинговые логистические компании активно интегрируют современные цифровые технологии, что значительно повышает эффективность и прозрачность всех этапов цепочки поставок. Среди ключевых инструментов – Internet of Things (IoT), позволяющий в реальном времени отслеживать состояние и местоположение грузов, что снижает риски потерь и задержек. Использование искусственного интеллекта (ИИ) позволяет прогнозировать спрос и оптимизировать запасы, что помогает избежать излишков или дефицита товаров. Также все чаще применяется блокчейн, обеспечивающий высокий уровень прозрачности и безопасности транзакций, а также упрощение документооборота между всеми участниками логистического процесса. Благодаря передовым технологиям клиенты получают доступ к инновационным решениям без необходимости крупных инвестиций в разработку или внедрение, что позволяет улучшить качество сервиса и снизить операционные расходы [5].

5. Адаптация к сезонным и рыночным изменениям. Аутсорсинг обеспечивает быструю масштабируемость логистических операций во время пиковых нагрузок (например, в период «Черной пятницы») и облегчает выход на новые рынки за счет уже существующей инфраструктуры партнеров.

6. Внедрение экологичных решений. Современные логистические провайдеры все активнее переходят на «зеленые» технологии, что не только снижает негативное воздействие на окружающую среду, но и укрепляет репутацию компаний, соответствующих принципам

устойчивого развития. Одним из ключевых направлений является использование электромобилей и гибридной техники, которые сокращают выбросы углерода и уменьшают потребление традиционного топлива. Кроме того, оптимизация маршрутов с помощью цифровых инструментов помогает минимизировать пробеги и время доставки, что значительно снижает углеродный след бизнеса. Важное значение имеют также переработка и повторное использование упаковочных материалов – переход на биоразлагаемые и экологичные виды упаковки уменьшает количество отходов. Внедрение этих решений способствует не только защите экологии, но и снижению операционных затрат, что выгодно для всех участников цепочки поставок.

Успех логистического аутсорсинга напрямую зависит от выбора надежного партнера, эффективной интеграции технологий и грамотного управления рисками. В условиях цифровой экономики аутсорсинг становится не просто способом оптимизации затрат, а стратегическим активом для повышения конкурентоспособности.

Современные модели логистического аутсорсинга отличаются степенью охвата и уровнем цифровой интеграции. Традиционные модели (3PL) ориентированы преимущественно на операционное управление транспортом и складированием, предоставляя базовые логистические услуги, необходимые для обеспечения своевременных поставок и хранения товаров. Более продвинутые интегрированные модели (4PL) охватывают весь цикл управления цепочками поставок, включая аналитическую поддержку и оптимизацию процессов, что позволяет существенно повысить качество и эффективность логистики на стратегическом уровне. На передний план выходят цифровые платформы (5PL), которые активно используют возможности искусственного интеллекта, больших данных (Big Data) и автоматизации для комплексного управления глобальными логистическими сетями, создавая новые стандарты эффективности и прозрачности [6].

Цифровые технологии играют фундаментальную роль в современной трансформации логистики, существенно повышая эффективность и прозрачность процессов. Интернет вещей (IoT) позволяет в режиме реального времени отслеживать перемещение грузов, контролировать условия транспортировки и своевременно реагировать на возможные отклонения, что значительно снижает риски задержек и потерь. Благодаря этому повышается уровень прозрачности всей цепи поставок, а управление становится более оперативным и точным [7].

Технология блокчейна обеспечивает надежную защиту данных и прозрачность логистических транзакций, позволяя избежать мошенничества, подделок и ошибок в учете. Это создает доверие между всеми участниками цепи поставок, облегчая контроль и аудит операций.

Искусственный интеллект (AI) активно применяется для прогнозирования спроса, анализа больших данных и оптимизации логистических маршрутов. AI позволяет не только сокращать издержки за счет более точного планирования, но и улучшать качество обслуживания клиентов, обеспечивая быструю и точную доставку. Опыт компаний мирового уровня, таких как Amazon Logistics, наглядно демонстрирует, как применение AI ведет к значительному повышению эффективности логистических операций [8].

Интеграция цифровых технологий в процесс логистического аутсорсинга становится решающим фактором конкурентоспособности и стратегической гибкости бизнеса. В условиях быстро меняющейся экономики такая синергия создает новую качественную основу для эффективного, адаптивного и устойчивого управления цепями поставок. Рынок цифровой логистики в 2024 году продолжает демонстрировать значительный рост и развитие по сравнению с 2023 годом. Ниже приведено расширенное и обновленное сравнение с включением данных за 2024 год.

В 2023 году на долю цифровых решений приходилось более 55% рынка, включая такие технологии, как IoT, ИИ, ML и блокчейн. В 2024 году доля решений выросла до примерно 60%, что связано с активным внедрением комплексных платформ для управления цепочками поставок и усилением применения ИИ в автоматизации и предсказательной аналитике. IoT-устройства стали еще более массовыми, обеспечивая детальный монито-

ринг состояния грузов, а блокчейн все шире используется для повышения прозрачности и безопасности данных в логистике.

Розничная торговля и электронная коммерция остаются самым быстрорастущим сегментом. Если в 2023 году прогнозируемая стоимость сегмента к 2032 году превышала 45 млрд. долларов, то в 2024 году уточненные прогнозы свидетельствуют о возможном достижении 50 млрд. долларов. Рост поддерживается продолжающимся расширением онлайн-продаж и повышением требований по скорости и качеству доставки. Инструменты ИИ для оптимизации маршрутов и систем отслеживания в реальном времени становятся стандартом, что снижает издержки и повышает клиентский опыт.

Производство, фармацевтика, аэрокосмическая и автомобильная промышленность в 2024-м году также активизировали цифровизацию своих логистических процессов, вводя специализированные решения для контроля качества, сбоев и адаптивного управления запасами.

В 2023 году доля Северной Америки составляла свыше 35%, что было обусловлено мощным сектором электронной коммерции и высоким уровнем цифровой зрелости. В 2024 году этот показатель вырос до 37-38% благодаря росту инвестиций в ИИ-решения и новым программам цифровой трансформации. Развитие инфраструктуры, государственная поддержка и инновационная культура способствуют усилению позиций региона, особенно в США и Канаде. Аналитика больших данных и интеграция IoT позволяют улучшать управление складскими запасами и эффективно организовывать доставку последней мили [9].

В 2024 году рынок цифровой логистики стал более технологически насыщенным и масштабируемым. Усиление роли ИИ, расширение применения IoT и блокчейна сделали цифровые решения еще более востребованными. Сегмент розничной торговли и электронной коммерции по-прежнему лидирует в росте, а Северная Америка усилила свои позиции как мировой центр инноваций в области цифровой логистики.

Рынок цифровой логистики стремительно развивается под влиянием глобальной цифровизации и внедрения передовых технологий. Цифровые решения становятся ключевым фактором повышения эффективности, прозрачности и устойчивости в управлении цепочками поставок. В мировой практике именно страны с развитой промышленной базой и инновационной инфраструктурой, такие как Германия, Япония и Южная Корея, задают тенденции развития, активно внедряя искусственный интеллект, Интернет вещей, робототехнику и блокчейн. Значительная роль в формировании рынка принадлежит крупным компаниям, таким как SAP и Oracle, которые предоставляют комплексные технологии для оптимизации логистических процессов и поддерживают устойчивый рост индустрии на глобальном уровне.

Рынок цифровой логистики в Германии характеризуется сильным промышленным потенциалом и стратегическим положением в Европе. Благодаря акценту на Индустрию 4.0 и цифровизацию немецкие компании активно инвестируют в технологии ИИ для предиктивного обслуживания, IoT для отслеживания грузов и робототехнику для автоматизации складских процессов. Строгие нормативы и внимание к устойчивому развитию способствуют внедрению экологичных логистических решений, что укрепляет лидерство Германии в регионе и поддерживает устойчивый рост рынка.

В Японии рынок цифровой логистики стабильно растет благодаря продвинутой инфраструктуре и ориентации на надежность. Здесь внедряются автоматизация и интеллектуальные транспортные системы на базе ИИ, IoT для полной видимости цепочек поставок и блокчейн для безопасных транзакций. Старение населения стимулирует развитие роботизации и автономного транспорта, а программа «Общество 5.0» поддерживает цифровую трансформацию логистики, делая Японию одним из ключевых мировых игроков в этой сфере [10].

Южная Корея демонстрирует быстрый рост рынка цифровой логистики благодаря сильной технологической базе и интенсивному развитию электронной коммерции. Здесь широко применяются ИИ для прогнозирования спроса, IoT для управления активами и робототехника для автоматизации складов. Правительственная инициатива «K-Logistics»

направлена на цифровизацию логистики и улучшение инфраструктуры, что вместе с выгодным географическим положением усиливает значимость страны как логистического хаба в Северо-Восточной Азии.

По доле рынка ключевые позиции занимают SAP SE и Oracle Corporation с более чем 15%. Эти компании вместе с IBM доминируют в индустрии цифровой логистики, предлагая комплексные решения с использованием ИИ, IoT и блокчейна. Их технологии обеспечивают повышение видимости цепочек поставок, оптимизацию маршрутов и управление запасами в реальном времени, что способствует росту эффективности и улучшению качества клиентского сервиса в различных отраслях [6].

Таким образом, рынок цифровой логистики в ключевых регионах – Европе, Азии и Северной Америке – развивается под воздействием технологических инноваций, региональных особенностей и госрегулирования, а ведущие игроки индустрии продолжают внедрять новые технологии, формируя будущее мировой логистики.

Выводы. Логистический аутсорсинг в 2023-2024 годах выступает как ключевая современная форма взаимодействия между компаниями и их партнерами в сфере управления цепями поставок. В условиях глобализации и цифровизации экономики аутсорсинг перестал быть лишь инструментом снижения затрат и перешел на качественно новый уровень – стратегического сотрудничества, направленного на повышение гибкости, инновационности и конкурентоспособности бизнеса.

Основным преимуществом логистического аутсорсинга становится не только оптимизация транзакционных издержек, но и возможность интеграции передовых цифровых технологий, таких как IT-решения для прогнозирования, управления запасами и мониторинга перевозок. Это способствует формированию устойчивых партнерских отношений, основанных на прозрачных соглашениях и высоком профессионализме провайдеров услуг (3PL, 4PL), что особенно важно в условиях растущей сложности глобальных цепей поставок.

Современные тенденции подтверждают ускоренный рост спроса на логистический аутсорсинг, вызванный необходимостью цифровой трансформации и адаптации к быстро меняющимся условиям рынка. В результате компании получают возможность сосредоточиться на своих ключевых компетенциях, сохраняя при этом высокое качество логистики и оперативную реакцию на вызовы.

Таким образом, логистический аутсорсинг сегодня – это не просто передача функций на сторону, а создание стратегических партнерств, которые формируют основу эффективного, гибкого и инновационного управления цепочками поставок в эпоху цифровой экономики. Рекомендации по успешной реализации аутсорсинга включают тщательный выбор партнеров, проработку прозрачных договорных отношений и постоянное внедрение современных технологий и аналитики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокина А. Е. Аутсорсинг в рамках структурной реформы железнодорожной отрасли России / А. Е. Сорокина // Молодые ученые – транспорту : труды VI Межвузовской научно-технической конференции. – Екатеринбург: УрГУПС, 2005. – С. 263–267.
2. Кузнецова И. В. Аутсорсинг логистических услуг: опыт зарубежных стран и перспективы для России / И. В. Кузнецова, Д. Г. Локтев // Логистика. – 2023. – № 2. – С. 45–53.
3. Ежова В. О. Логистический аутсорсинг в России: проблемы и пути решения / В. О. Ежова, А. Г. Афанасьева // Актуальные вопросы экономики и управления : материалы III Международной научной конференции (г. Москва, июнь 2023 г.). – Москва : Буки-Веди, 2023. – С. 150–151.
4. Фролов Д. С. Аутсорсинг как инструмент повышения конкурентоспособности логистических компаний / Д. С. Фролов // Логистический бизнес. – 2022. – № 4. – С. 59–66.
5. Андерсон Э. Аутсорсинг в продажах. Фактические издержки организации сбыта через независимых торговых представителей / Эрин Андерсон, Боб Тринкл. – Москва : Гостехиздат, 2022. – 416 с.
6. Михайлова Н. Н. Современные методы аутсорсинга в таможенном оформлении грузов / Н. Н. Михайлова, Е. В. Захаров // Таможенная политика. – 2021. – № 1. – С. 30–38.
7. Шаблинская Г. Почему аутсорсинг в пандемию оказался выгоднее работы без подрядчиков [Электронный ресурс] / Г. Шаблинская. – 2020. – Режим доступа :

https://ubpo.ru/press/publications/pochemu_autsorsing_v_pandemiyu_okazalsya_vygodnee_raboty_bez_podryadchikov/ (дата обращения: 02.09.2025).
8. Боброва А. В. Современные тенденции аутсорсинга в таможенной логистике / А. В. Боброва, А. Б. Чернышева // Таможенное дело и внешнеэкономическая деятельность компаний. – 2024. – Т. 3. – № 4. – С. 76–86.
9. Петрова М. С. Влияние аутсорсинга на эффективность транспортной логистики / М. С. Петрова, В. П. Иванов // Вестник транспортных систем. – 2024. – Т. 7. – № 1. – С. 112–120.
10. Смирнов А. А. Управление логистическими процессами на основе аутсорсинга в условиях цифровой экономики / А. А. Смирнов // Экономика и управление. – 2020. – № 3. – С. 88–95.

УДК 657.6

Аблязова С. А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. *В статье проведен анализ программных продуктов по автоматизации аудита на рынке РФ, установлены их преимущества и недостатки, предоставлены рекомендации по повышению уровня автоматизации аудиторской деятельности в стране. В результате проведенного исследования дан комплекс рекомендаций, определяющих направления совершенствования прикладных программных продуктов по автоматизации аудита. Проведенная автором оценка преимуществ и недостатков программных продуктов по аудиту позволит аудиторам выбирать их с учетом поставленных задач, а также поможет в определении направлений улучшения функционала таких продуктов.*

Ключевые слова: *аудит, аудиторская документация, автоматизация аудита, аудиторский процесс.*

Ablyazova S. A.

PROSPECTS FOR IMPROVING THE LEVEL OF AUDIT AUTOMATION

Abstract. *This article analyzes audit automation software products available in the Russian market, identifies their advantages and disadvantages, and provides recommendations for improving the level of audit automation in the country. As a result of the conducted research, a set of recommendations was given that determine the directions for improving applied software products for audit automation. The author's audit software product assessment will allow auditors to select them in accordance with their objectives, as well as to identify areas for improving the functionality of such products.*

Keywords: *audit, audit programs, audit documentation, audit automation, audit process.*

Постановка проблемы. В современных условиях чрезвычайно важное значение имеет подтверждение данных финансовой отчетности отечественных предприятий независимым аудитором. Повышение значимости аудита в последние годы произошло в результате роста случаев, когда проведение аудиторской проверки обязательно согласно ч. 1 ст. 5 Федерального закона от 30.12.2008 г. № 307-ФЗ [1]. Но данный перечень не является закрытым, так как обязательный аудит проводится в случаях, когда отчетность подлежит обязательному аудиту по основанию, предусмотренному другими федеральными законами. Список организаций, обязанных проводить аудит бухгалтерской (финансовой) отчетности довольно большой и часто меняется, расширяя круг и количество субъектов хозяйственной деятельности, финансовая отчетность которых подлежит обязательному аудиту.

На сегодняшний день при проведении обязательного аудита аудиторы используют 40 стандартов [2]. В свою очередь, и МСА влияют на работу с документацией, усложняя аудит и требуя высокой квалификации специалистов и одновременно систематизируя, де-

лая его более полезным для бизнеса. Введение с 1 января 2024 года Международных стандартов контроля качеством – МСКЯ 1 и МСКЯ 2 [3; 4] – для аудитов и обзоров финансовой отчетности поставило новые практические вопросы перед аудиторскими фирмами с точки зрения налаживания процесса контроля качеством в целом и с точки зрения автоматизации аудиторских работ в частности.

Аудит предполагает выполнение аудиторских процедур, результаты которых должны быть зафиксированы в рабочих документах аудитора. Аудиторская документация в большинстве аудиторских фирм в сегодняшних условиях состоит с использованием современных программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию отдельных процессов. Однако рынок программного обеспечения для аудита в РФ находится в стадии становления, а следовательно, актуально получение понимания перспектив повышения уровня автоматизации аудита, оценка преимуществ и недостатков существующих программных продуктов и т. д.

Анализ изученности проблемы. Вопросы автоматизации аудита затрагиваются в исследованиях Ю. Н. Шоль, К. Н. Святкиной, Е. А. Ховятской [5], Е. И. Кряжковой [6], А. Г. Тарасовой, Э. Ю. Черкесовой [7]. Исследователи и практики обращают внимание на обоснование целесообразности автоматизации аудиторского процесса в целом, разработку рекомендаций по выполнению отдельных видов аудиторских работ с применением программных продуктов и т. д. Однако аудит как вид деятельности, с одной стороны, и автоматизация аудиторского процесса, с другой стороны, являются очень быстро развивающимися сферами, а следовательно, возникают новые проблемные вопросы, требующие решения.

Цель статьи состоит в том, чтобы провести сравнительный анализ имеющегося на рынке РФ программного обеспечения для автоматизации аудита, установить преимущества и слабые места, требующие устранения, предложить рекомендации по улучшению возможностей таких программных продуктов с целью улучшения процессов выполнения и документирования аудиторских процедур при предоставлении аудиторских и других сопутствующих услуг.

Изложение основного материала. С введением МСКЯ 1 и МСКЯ 2 возник вопрос не только в обеспечении формирования рабочей аудиторской документации с использованием программных продуктов, но и проведении контроля за выполнением аудиторских и других задач, отладку системы контроля качеством аудиторской фирмы в целом с учетом требований МСКЯ 1 и МСКЯ 2. Это свидетельствует о важности и актуальности изучения отдельных аспектов автоматизации аудиторской деятельности.

Также важным направлением исследования является разработка комплексного подхода к автоматизации аудита. Имеющиеся на рынке программные продукты открывают перспективы на этом пути, однако уместны сравнительный анализ их возможностей на современном этапе, а также установление недостатков, нерешенных вопросов, перспектив развития.

Аудиторские организации РФ по-разному подходят к решению проблемы автоматизации аудиторского процесса. В целом их можно разделить на следующие группы:

- крупные аудиторские фирмы, разрабатывающие собственное программное обеспечение для автоматизации аудита – это прежде всего крупные аудиторские фирмы, являющиеся представителями международных аудиторских фирм;
- средние и малые аудиторские организации, использующие отечественные разработки по автоматизации аудита, например, продукты АудитХР, IT-аудит и др.

Важным аспектом автоматизации аудита является функционал специализированных программных продуктов по аудиту, то есть какие задачи и насколько эффективно они позволяют решать.

В таблице 1 проведем анализ преимуществ и недостатков некоторых программных продуктов, имеющихся на отечественном рынке программного обеспечения, используемого для автоматизации аудиторских процессов.

Таблица 1.

Сравнительный анализ некоторых программных продуктов, используемых для автоматизации аудита в РФ.

Характеристики	АудитXP	IT-аудит
1. Предоставление возможности для обработки больших массивов данных	Частично	Частично
2. Использование для процедур внешнего и внутреннего аудита	Да	Да
3. Применение для целей контроля качества аудита	Да	Да
4. Поддержание актуальных МСА и МСКЯ	Да, уровень актуализации выше среднего	Да, средний уровень актуализации
5. Наличие общей модели формирования рабочих документов аудитора (предложенного перечня типовых процедур, которые должны быть выполнены в процессе проведения аудиторской проверки)	Да	Да
6. Импорт данных из базы данных учета предприятия-объекта аудиторской проверки	Импорт данных из базы учета с помощью специальных файлов выгрузки	Да
7. Эффективное планирование рабочего времени всех членов команды по аудиту	Да	Да
8. Наличие инструментов для выполнения конкретных аудиторских процедур, например, аудиторской выборки	Да	Да
9. Наличие шаблонов отдельных рабочих документов	Да, имеется большое количество шаблонов, но они частично покрывают требования	Да, имеется большое количество шаблонов, но они частично покрывают требования
10. Наличие полного пакета рабочих документов для всех стадий аудиторского процесса	Нет	Нет
11. Возможность добавления собственных шаблонов рабочих документов	Да	Да
12. Возможность размещения ролей (функций) внутри команды по аудиту при выполнении аудиторских процедур с применением соответствующего программного продукта	Да	Да
13. Возможность налаженного обмена информацией (переписки) с клиентом аудиторских услуг с помощью программного продукта	Да	Да
14. Возможность получения целостного результативного перечня (реестра) аудиторского файла с присвоенными в автоматическом режиме номерами документов	Да	Да
15. Предоставление функции подписания рабочих документов аудитора	Да	Да
16. Предоставление возможности дистанционной работы	Да	Да
17. Снижение риска механических ошибок при заполнении рабочей документации аудитора	Да	Да
18. Удобство архивирования рабочих документов аудитора	Да	Да
19. Легкость передачи пакета рабочих документов (аудиторского файла) для внутреннего мониторинга и внешнего контроля качества	Да	Да

Далее обратим внимание, какие вопросы требуют решения для улучшения автоматизации процессов работы аудитора в ходе выполнения аудиторских и других задач, в частности к ним можно отнести следующие.

1. Разработка удобных для использования шаблонов документов для выполнения отдельных аудиторских процедур проверки по существу, а именно в части проведения детальных тестов по конкретным экономическим объектам (активам, капиталу, обязательствам, доходам, расходам и финансовым результатам).

Наиболее часто соответствующие процедуры выполняются в создаваемых рабочих документах аудиторами в EXCEL. В то время как было бы удобно, если бы соответствующие документы формировались с использованием единой программы автоматизации аудита путем подтягивания исходных данных из предварительно импортированной базы учета предприятия – объекта проверки.

Также следует добавить, что методические основы проведения отдельных детальных тестов для проверки целого ряда показателей финансовой отчетности с учетом требований МСФО нуждаются в разработке, во-первых, на теоретическом и научно-методическом уровне, а во-вторых, на практическом уровне.

2. Обработка инструктивных материалов в помощь аудиторам для выполнения отдельных аудиторских процедур и заполнение рабочих документов в процессе проведения проверки. Такое предложение частично реализовано в ряде программ, где предусмотрены определенные инструкции, ориентирующие исполнителя с точки зрения выполнения отдельных процедур. Однако соответствующий блок в обеих программах нуждается в усилении, поскольку работает только в части отдельных процедур общего характера.

Следует отметить, что с практическими трудностями при выполнении и документировании аудиторских процедур сталкиваются, прежде всего, представители средних и малых аудиторских фирм, поскольку крупные сетевые компании имеют мощные отделы, занимающиеся вопросами методологии и дают базовые установки для работы. В то же время для остальных аудиторских фирм было бы крайне важно и удобно, чтобы соответствующие методические и инструктивные разработки содержались в функционале программного продукта, автоматизирующего аудиторский процесс.

3. Очень полезными для оптимизации аудиторской деятельности являются формирование и постоянное обновление каталогов рисков, стандартных мер контроля. Наработка по этому поводу уже имеется в программных продуктах, обзор которых проводился выше, но целесообразно дорабатывать соответствующие каталоги и наполнять их актуальными видами рисков и мер внутреннего контроля, которые присущи субъектам различных отраслей и сфер деятельности.

4. Рассмотренные выше программные продукты позволяют частично решать вопросы импорта данных из системы бухгалтерского учета предприятия-клиента, но не во всех случаях удается реализовать такой импорт. Это обусловлено тем, что не все программные продукты по автоматизации учета, применяемые компаниями, являются смежными с программами для автоматизации аудита, в некоторых случаях бывает сложно наладить импорт из-за значительного объема данных, а также из-за сопротивления и непонимания проблемы со стороны управленческого персонала клиента, который, с одной стороны, предоставляет учетные данные, а с другой – не предоставляет учетные данные учета «без ограничений» и т. д.

Следовательно, для того чтобы решить соответствующий вопрос, было бы целесообразно наладить возможность импорта данных не только непосредственно из бухгалтерских программ, но и из обычных таблиц программы EXCEL. И хотя в определенной степени это приводит к дополнительному шагу в импортировании данных, когда сначала информация импортируется из бухгалтерской программы в EXCEL, а уже потом – из EXCEL в специализированную программу для аудита, в конечном счете это позволит решить проблему полноценного импорта данных. Также важно создание возможности импортировать любые другие документы, созданные в EXCEL, не только в режиме добавления готового файла, но и в режиме попадания цифровых данных из постороннего файла EXCEL, вовлеченного в проект, для дальнейшей обработки и использования в различных процедурах, а не только в той, для которой файл был создан. Это позволило бы существенно ускорить и облегчить работу аудитора, который часто вынужден тратить время на копирование и добавление тех же данных в разные рабочие документы на различных процедурах для разных целей.

Следует отметить, что в современном обществе цифровизация также автоматизирует аудит и контроль, повышает их эффективность, а также улучшает мониторинг и управление рисками. Это включает в себя использование различных технологий (таблица 2).

Таблица 2.

Современные технологии в области аудита.

Наименование технологии	Описание
1. Внедрение возможностей искусственного интеллекта	Искусственный интеллект в настоящее время приобретает все большую популярность из-за расширения своих возможностей применения. Особенно в аудиторской сфере, где широкое использование ИИ и автоматизации будет определять будущее аудита. Это позволит аудиторам более эффективно обрабатывать большие объемы данных, быстрее выявлять риски и возможности, а также улучшит выявление мошенничества и других нарушений. Нейроморфные вычислительные системы, имитирующие работу человеческого мозга, будут наиболее перспективными в этой области благодаря энергоэффективности и быстроте обработки информации. Однако их уязвимость заключается в том, что неправильные данные могут привести к искаженным результатам.
2. Облачные инструменты аудита	Облачные платформы обеспечивают аудиторам централизованный доступ к данным, способствуя бесперебойному сотрудничеству между глобальными командами. Работая на одной платформе, аудиторы могут эффективно обмениваться информацией, делиться выводами и обеспечивать согласованность в организации данных. Облако создает надежные меры безопасности, а именно: шифрование данных и контроль доступа, при этом гарантируя, что конфиденциальная информация останется защищенной. Облачные инструменты, в свою очередь, дают возможность аудиторам наиболее результативно сотрудничать со своими клиентами, предоставлять им качественные услуги и формировать будущее аудита.
3. Мобильные приложения	Мобильное приложение может использоваться для контроля выполнения задач сотрудниками на удаленной работе или для сбора данных с мобильных устройств.
4. Внедрение блокчейн технологий	В краткосрочной перспективе можно будет увидеть, что блокчейн получит более широкое распространение в компаниях и будет чаще использоваться в качестве средства проверки транзакций. Экономия времени также может быть существенной: проверка 6 «блоков» финансовых записей занимает всего один час, но до одного месяца на обработку того же количества транзакций с использованием протоколов аудита. По мере того, как блокчейн получает все более широкое распространение и компании полагаются на него для отслеживания спокойствия с помощью смарт-контрактов и обеспечения достоверности финансовой отчетности, аудиторы начнут извлекать из него выгоду по тем же причинам: высококачественные, высокоточные данные и преимущество знания того, что ошибки и закулисные сделки становится все труднее скрыть [6].
5. Аналитика больших данных	Аналитика больших данных даст аудиторам возможность анализировать большие объемы данных и выявлять закономерности и тенденции, которые могут быть незаметны в начале работы. Аудиторы при этом получают возможность предоставлять высококачественные услуги, а также выявлять мошеннические действия и другие нарушения.
6. Интерактивные дашборды	Интерактивные дашборды предоставляют возможность визуализации данных и мониторинга их в реальном времени, что значительно облегчает процесс принятия решений и повышает эффективность аудита и контроля.
7. Цифровые аудиторские следы	Цифровые аудиторские следы дают возможность отследить и проконтролировать действия пользователей в системах управления и других цифровых системах. Это может помочь выявлять неправомерные действия и делает имеющиеся данные более безопасными.
8. Криптографические методы защиты данных	Криптографические методы помогают обеспечить безопасность информации от несанкционированного доступа и использования. Например, шифрование данных является эффективным способом защиты конфиденциальных финансовых документов.

Таким образом, внедрение указанных инноваций способствует уменьшению вероятности возникновения рисков и обеспечивает более эффективное управление бизнес-процессами.

На основании проведенного исследования можно сделать **выводы**, что на рынке программного обеспечения для аудита в настоящее время в РФ представлены эффективные программные продукты и средства цифровизации аудита, которые обеспечивают решение основных задач, которые встают перед аудиторами в ходе предоставления аудиторских и других сопутствующих услуг. Вместе с тем целесообразно улучшение функционала таких продуктов, что может быть достигнуто благодаря разработке шаблонов документов для выполнения большинства аудиторских процедур проверки по существу, в частности для проведения детальных тестов по конкретным экономическим объектам (активов, капитала, обязательств, доходов, расходов и финансовых результатов); разработке инструктивных материалов для выполнения отдельных аудиторских процедур и заполнения рабочих документов в процессе проведения проверки, что может быть сделано совместно учеными и поставщиками программного обеспечения автоматизации аудита; обновлению каталогов рисков, а также стандартных мер внутреннего контроля; налаживанию возможности импортирования данных как непосредственно из бухгалтерских программ, так и из любых таблиц EXCEL. Это позволило бы существенно улучшить и ускорить работу над выполнением аудиторских задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об аудиторской деятельности : федеральный закон от 30.12.2008 г. № 307-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311/
2. Международные стандарты аудита [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_463754/fceb3ef3d0a82ae696a6d6f291346c1d731fbee3/
3. Международный стандарт контроля качества 1 «Контроль качества в аудиторских организациях, проводящих аудит и обзорные проверки финансовой отчетности, а также выполняющих прочие задания, обеспечивающие уверенность, и задания по оказанию сопутствующих услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=116571
4. Международный стандарт контроля качества 2 «Проверки качества выполнения заданий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.gov.ru/ru/document?id_4=305701 mezhdunarodnyi_standart_kontrolya_kachestva_2_proverki_kachestva_vypolneniya_zadanii
5. Коротеева М. А. Проблемы развития цифрового аудита / М. А. Коротеева // Общество, экономика и право: вызовы современности и тенденции развития : электронный сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции. – Волжский : Волжский институт экономики, педагогики и права, 2024. – С. 231–236.
6. Шоль Ю. Н. Современные технологии в области аудита: цифровизация и автоматизация / Ю. Н. Шоль, К. Н. Святкина, Е. А. Ховятская // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 4 (63). – С. 412–416.
7. Кряжкова Е. И. Будущее аудита в условиях цифровизации / Е. И. Кряжкова // Материалы конференции «WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS». – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение», 2022. – С. 113–115.
8. Тарасова А. Г. Блокчейн-будущее бухгалтерского учета и аудита / А. Г. Тарасова, Э. Ю. Черкесова // Теория и практика современной науки. – 2021. – № 1 (67). – С. 328–332.

УДК 336.14

Аблязова С. А., Дмитриев Н. А.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Аннотация. *В статье анализируются современные тенденции развития инициативного бюджетирования в Республике Крым за период 2021–2025 годов на основе данных Министерства финансов Республики Крым и Центра изучения гражданских инициатив им. Февзи Якубова. Рассматриваются ключевые аспекты программы, включая количество проектов, типологию, финансирование и участие населения. Раскрывается опыт реализации проектов инициативного бюджетирования на уровне регионального законодательства, обоснована сущность инициативного бюджетирования как процесса обеспе-*

чения инициативных проектов, представлен анализ реализованных инициативных проектов региона в типологии по годам, а также в реализации по территориальному признаку. Выявляются проблемы, возникающие в процессе подготовки и реализации проектов, раскрываются перспективы развития, включая плановое увеличение финансирования до 2027 года и меры по популяризации инициативного бюджетирования в Республике Крым.

Ключевые слова: *инициативное бюджетирование, Республика Крым, гражданское участие, местное самоуправление, финансирование, муниципальное образование, гражданское общество, бюджет, самоуправление.*

Ablyazova S. A., Dmitriev N. A.

CURRENT TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PARTICIPATORY BUDGETING IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

Abstract. *This article analyzes current trends in the development of participatory budgeting in the Republic of Crimea for the period 2021–2025 based on data from the Ministry of Finance of the Republic of Crimea and the Fevzi Yakubov Center for the Study of Civil Initiatives. Key aspects of the programme are considered, including the number of projects, typology, funding and public participation. The experience of implementing participatory budgeting projects at the level of regional legislation is revealed, the essence of participatory budgeting as a process of providing participatory projects is substantiated, an analysis of implemented participatory projects of the region is presented in a typology by year, as well as in implementation by territorial principle. The paper identifies issues that arise during project preparation and implementation, and explores development prospects, including a planned increase in funding until 2027 and measures to promote participatory budgeting in the Republic of Crimea.*

Keywords: *participatory budgeting, Republic of Crimea, civic participation, local government, financing, municipality, civil society, budget, local government.*

Постановка проблемы. Инициативное бюджетирование (ИБ) представляет собой механизм прямого участия граждан в распределении бюджетных средств на местном уровне. На протяжении 10 лет развития ИБ в Российской Федерации прослеживается положительная динамика всех основных показателей, таких как вовлеченность субъектов страны, число реализованных проектов, объем финансирования из различных источников, численность благополучателей и других показателей. В рамках практик ИБ в РФ реализовано свыше 217 тысяч проектов на общую сумму более 300 млрд. рублей, а число граждан, ставших благополучателями этих проектов, составляет порядка одной трети населения Российской Федерации.

Программа инициативного бюджетирования в Республике Крым реализуется с 2021 года и получила название «Крым как мы хотим». Реализация инициативных проектов, выдвигаемых инициативной группой жителей городского (сельского) поселения для получения финансовой поддержки из республиканского бюджета, регламентируется нормами Закона РК от 29.05.2020 г. № 77-ЗРК/2020 «Об инициативном бюджетировании в Республике Крым» [1], постановления Совета министров РК от 16.10.2020 г. № 658 «О некоторых вопросах реализации инициативного бюджетирования на территории Республики Крым» [2] и постановления Совета министров РК от 30.08.2021 г. № 501 «Об утверждении Порядка предоставления и распределения субсидий из бюджета Республики Крым бюджетам муниципальных образований Республики Крым на софинансирование проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым» [3].

Согласно определению, данному Министерством финансов Республики Крым, ИБ – это форма участия жителей муниципальных образований в решении вопросов местного значения посредством выдвижения инициативных проектов, их отбора, реализации и контроля [3]. За 5 лет проведено 5 конкурсных отборов, в которые вовлечены все 14 муниципальных районов Республики Крым. За период 2021–2024 годов программа продемонстрировала значительный рост в Республике Крым: от 53 проектов в 2021 году до 167 в 2025 г.,

с общим объемом финансирования из республиканского бюджета более 470 млн. руб. Однако, несмотря на положительную тенденцию развития, существует ряд проблем, связанных с вовлеченностью населения, эффективностью реализации и региональными особенностями Крыма.

Анализ литературы. Степень изученности темы инициативного бюджетирования на сегодняшний день достаточно высока, основополагающие научные разработки в области изучения практик бюджетирования, основанного на общественном участии, представлены трудами сотрудников центра инициативного бюджетирования НИФИ Минфина РФ: В. В. Вагин [5], Н. В. Гаврилова, Н. А. Шаповалова [5]. На региональном уровне исследования проводятся сотрудниками Министерства финансов Республики Крым, в частности И. В. Кивико [6], Центра изучения гражданских инициатив имени Февзи Якубова при Крымском инженерно-педагогическом университете в работах таких авторов, как Н. В. Кропотова [7], М. А. Сурган, И. А. Анюхина [7], И. Г. Литвиненко [8], К. М. Османов, А. Т. Керимов, С. Р. Мустафаева [9] и др. Однако раскрытие современных тенденций и перспектив развития инициативного бюджетирования в Республике Крым являются недостаточно исследованными.

Цель статьи – проанализировать итоги развития ИБ, выявить ключевые проблемы и оценить перспективы на основе официальных данных.

Изложение основного материала. Инициативное бюджетирование как инструмент партисипаторной демократии имеет корни в международных практиках, таких как participatory budgeting в Бразилии (Порту-Алегри, 1989) и аналогичные программы в Европе. В России ИБ регулируется Федеральным законом от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления» [4], а в Крыму – региональным законодательством [1–3].

Министерство финансов Республики Крым является уполномоченным органом и наделено правом предоставлять субсидию из бюджета Республики Крым в размере 1 млн. руб. в период 2020–2023 годов и 1,5 млн. руб. в 2024 году через главных распорядителей бюджетных средств (ГРБС), которыми в регионе выступают Министерство спорта Республики Крым, Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым, Министерство топлива и энергетики Республики Крым.

В Крыму программа ориентирована на сельские поселения (250 из 268 муниципальных образований), где жители могут подавать свои проекты. Это отражает фокус на развитии инфраструктуры в удаленных районах, где традиционные бюджетные механизмы недостаточно эффективны. На рисунке 1 продемонстрированы динамика количества проектов-победителей конкурса инициативного бюджетирования и объем финансирования из бюджета Республики Крым за период с 2021 по 2025 гг.

Рисунок 1. Динамика объема финансирования и числа реализованных проектов ИБ в Республике Крым за 2021–2025 гг.

Данные рисунка 1 свидетельствуют о том, что за период с 2021 по 2025 гг. в Республике Крым было реализовано 433 проекта инициативного бюджетирования, объем финансирования из бюджета Республики Крым составил более 470 миллионов рублей.

В конкурсе проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым могут участвовать 268 муниципальных образований, включая 250 сельских поселений, 4 городских поселения и 14 муниципальных районов. При этом 43 сельских поселения имеют право на подачу двух заявок, что стимулирует активность в крупных поселениях.

Как было указано выше, традиционно в Республике Крым за весь период существования практики «Крым как мы хотим» преобладают инициативы в области благоустройства. Подробная типология проектов за анализируемый период приведена в таблице 1 и проиллюстрирована на рисунке 2.

Таблица 1.

Типология проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым за 2021–2025 гг.

Типология проектов	Количество проектов за период					Всего
	2021	2022	2023	2024	2025	
Обустройство детских площадок и площадок для активного отдыха	13	14	23	36	49	135
Благоустройство парков, зон отдыха и общественных территорий	14	13	17	30	37	111
Благоустройство территорий кладбищ	4	12	13	14	24	67
Мощение тротуаров и пешеходных дорожек	2	1	4	2	2	11
Благоустройство дворовых территорий	0	1	2	3	0	6
Ремонт уличного освещения	12	12	22	3	0	49
Установка спортивных площадок	8	10	10	10	14	52
Итого	53	63	91	98	126	431

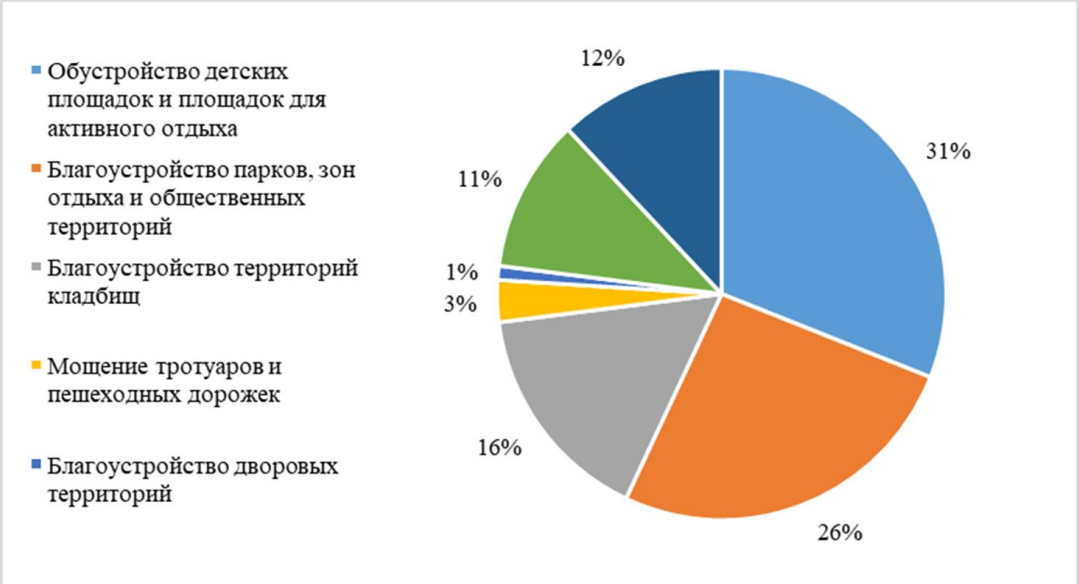


Рисунок 2. Структура типологии инициативных проектов в Республике Крым за 2021–2025 гг., %.

Наибольший удельный вес приходится на благоустройство детских площадок и площадок для активного отдыха (31%), благоустройство парков, зон отдыха и общественных территорий (26%), что отражает приоритеты жителей и характеризует улучшение качества жизни в сельской местности.

Учитывая, что финансирование проектов инициативного бюджетирования осуществляется за счет республиканского и муниципального бюджетов, а также инициативных платежей жителей и спонсоров, параллельно росту объема субсидий из республиканского бюджета выросли также объемы софинансирования проектов (рисунок 3).

Рисунок 3. Динамика объемов софинансирования проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым за 2021–2025 гг., млн. руб.

Структура софинансирования за анализируемый период стабильна: республиканский бюджет покрывает около 80%, муниципальный – 12%, жители и спонсоры – 8%. Увеличение максимальной стоимости проектов до 1,5 млн. руб. в 2023 году способствовало росту муниципальной доли в 2023 году (14,4%).

О вовлеченности населения Республики Крым в процесс инициативного бюджетирования свидетельствует не только рост софинансирования со стороны жителей поселений, но и результаты опроса, проведенного сотрудниками Центра изучения гражданских инициатив имени Февзи Якубова. В ноябре 2023 – январе 2024 годов проведено социологическое исследование среди 1263 респондентов из 14 районов Крыма. Возрастная структура: 16–29 лет – 11%, 30–49 лет – 62,2%, 50–59 лет – 18,7%, 60+ – 8,2%. Более 60% опрошенных доверяют программе: 28,8% – однозначно да, 31,8% – скорее да. Однако 6,5% – скорее нет, 1,6% – однозначно нет, 31,4% – затрудняются ответить. Это указало на потенциал роста доверия через информационные кампании, которые были развернуты в Республике Крым: кроме официальных протокольных заметок и новостей были созданы красочные информационные материалы и рекламные ролики, активно ведутся социальные сети, задействованы долгосрочные имиджевые технологии, такие как фирменный стиль программы инициативного бюджетирования в Крыму – практика Крыма и лозунг «Крым как мы хотим» узнаваемы среди профессионального сообщества в Российской Федерации; кроме того программа инициативного бюджетирования эффективно и на постоянной основе сопровождается Центром изучения гражданских инициатив КИПУ имени Февзи Якубова. Для расширения границ продвижения инициативных практик была проведена межрегиональная конференция на тему «Инициативное бюджетирование: возможности развития» на базе Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, участниками которой стали депутаты Государственного Совета Республики Крым, представители органов государственной власти и муниципальных образований Республики Крым и 6 регионов Российской Федерации (Красноярский край, Новгородская область, ДНР, ЛНР, Запорожская и Херсонская области).

Социальный эффект от реализации инициативного бюджетирования через активное вовлечение жителей в обсуждение и решение вопросов местного значения неоспорим и с каждым годом только возрастает, как и растет количество благополучателей (рисунок 4).

За период реализации программы в Республике более 700 тысяч человек стали прямыми бенефициарами проектов, а около 35 тысяч жителей участвовали в обсуждениях и общественных собраниях.

Рисунок 4. Динамика количества жителей, принявших участие в собраниях по выбору проектов ИБ и количества благополучателей за 2021–2025 гг.

Опыт инициативного бюджетирования в Крыму является успешным и признанным на федеральном уровне. Республика Крым вышла в лидеры IX Всероссийского конкурса проектов инициативного бюджетирования по итогам 2024 года, проводимого НИФИ Минфина России совместно с Минфином России для выявления лучших практик развития инициативного бюджетирования в регионах страны. Проект «Народный парк «Возрождение» занял первое место в номинации «Общественное партнерство». Он поэтапно реализуется уже пятый год подряд.

Однако, несмотря на успехи инициативного бюджетирования в Республике Крым, программа также сталкивается с рядом вызовов. В частности, одной из проблем развития является невысокая вовлеченность населения в вопросах софинансирования проектов. За анализируемый период она колеблется от 7 до 9%, что свидетельствует о пассивности жителей в плане материальной поддержки проектов за счет собственных средств.

Также к проблемным аспектам можно отнести ряд бюрократических барьеров, так как подготовка проектов требует значительных усилий: сбор подписей, составление проектно-сметной документации, прохождение конкурсных этапов. В сельских районах порой это осложняется низкой квалификацией инициаторов. Однако с каждым годом эта проблема является менее выраженной, благодаря эффективной работе Центра изучения гражданских инициатив имени Февзи Якубова, которые проводят регулярные семинары для жителей муниципальных образований Республики Крым. В 2024 году проведено просветительское мероприятия для депутатского корпуса в преддверии конкурса проектов инициативного бюджетирования, где их внимание было акцентировано на возможности популяризации практики со стороны депутатов посредством проведения тематических встреч с населением, разъяснительной работе в СМИ – на радио и телевидении, публикацией в газете, на личных страничках в социальных сетях.

Региональные диспропорции также оказывают негативное влияние на развитие инициативного бюджетирования в Республике Крым. Программа фокусируется на сельских поселениях, но городские имеют ограниченный доступ. Геокодированные данные показывают неравномерность распределения проектов по региону: больше проектов в центральных районах (Симферопольский и Красногвардейский районы).

Помимо этого, несмотря на рост субсидий за анализируемый период, проблемным моментом реализации проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым является то, что муниципальные бюджеты малых сельских поселений не всегда могут обеспечить высокий процент софинансирования проектов граждан, что, в свою очередь, сказывается на их активности.

Кроме вышеуказанных аспектов, к возникновению проблем может привести отсутствие строгого мониторинга, которые вызовут возможные задержки или некачественное исполнение проектов инициативного бюджетирования. Однако на не реализацию проектов оказывают влияние также и экономические факторы. Например, в 2024 году не реализованы два проекта Голубинского сельского поселения Бахчисарайского района в связи с увеличением первоначальной стоимости затрат по проектам. Поэтому на всех этапах как подготовки, так и реализации проектов инициативного бюджетирования необходимо осуществление строгого контроля.

Положительные тенденции развития инициативного бюджетирования в 2021–2025гг. привели к увеличению роста планового финансирования на 2026–2027 годы: 159,9 млн. руб. в 2026 году и 167,9 млн. руб. в 2027 году. По результатам проведенного исследования к перспективам развития инициативного бюджетирования в Республике Крым можно отнести следующие.

1. Большую популяризацию инициативного бюджетирования путем увеличения числа публикаций в профессиональных журналах, большей активизации проведения семинаров для жителей и образовательных программ для молодежи как самого экономически активного населения, а также привлечение депутатов к подготовке проектов.

2. Расширение охвата конкурса проектов инициативного бюджетирования, в частности, вовлечение 11 городских округов Республики Крым и возможная интеграция с федеральными программами (например, «Комфортная городская среда»).

3. Совершенствование онлайн-платформ для подачи заявок с использованием современных достижений цифровизации для снижения бюрократических барьеров. Практика инициативного бюджетирования успешно реализуется Минфином Крыма при поддержке НПО «Криста» с 2020 года, когда был запущен в работу раздел портала «Открытый бюджет Республики Крым» «Крым как мы хотим» и автоматизирована организация процессов инициативного бюджетирования на территории муниципальных образований республики в едином для всех его участников информационном пространстве в интернете. Это существенно облегчает процесс подачи заявок для населения, однако ряд моментов, например возможность проведения онлайн-голосования для крупных населенных пунктов, требует дальнейшей автоматизации.

4. Постоянный мониторинг и оценка результатов реализации проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым. Например, проведение Центром изучения гражданских инициатив имени Февзи Якубова регулярных опросов населения для корректировки программы.

Выводы. Инициативное бюджетирование в Республике Крым демонстрирует положительную динамику, способствуя развитию инфраструктуры и гражданскому участию. Однако ряд проблем не позволяет достичь потенциального уровня своей популярности среди крымчан и требуют решения. Перспективы развития инициативного бюджетирования в Республике Крым связаны с увеличением финансирования и дальнейшей популяризацией, что позволит программе стать еще более эффективным инструментом местного самоуправления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об инициативном бюджетировании в Республике Крым : закон Республики Крым от 29.05.2020 г. № 77-ЗРК/2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rk.gov.ru/documents/2dfb5760-7ee7-4561-89e9-2f708b423c4a
2. О некоторых вопросах реализации инициативного бюджетирования на территории Республики Крым : Постановление Совета министров Республики Крым от 16.10.2020 г. № 658 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.rk.gov.ru/documents/a7fbbbad-85c6-4021-a5ff-29f27a712160
3. Об утверждении Порядка предоставления и распределения субсидий из бюджета Республики Крым бюджетам муниципальных образований Республики Крым на софинансирование проектов инициативного бюджетирования в Республике Крым : Постановление Совета министров РК

от 30.08.2021 № 501 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.rk.gov.ru/documents/51cad428-81c0-480b-817d-fdc92b08de50
4. Об общих принципах организации местного самоуправления федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/
5. Вагин В. В. Мониторинг развития инициативного бюджетирования: методика и практика организации / В. В. Вагин, Н. А. Шаповалова, Н. В. Гаврилова // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. – 2019. – № 2 (48). – С. 51–64.
6. Кивико И. В. Инициативное бюджетирование в Республике Крым: итоги трех лет реализации // Бюджет. – 2024. – № 1 (253). – С. 26–29.
7. Кропотова Н. В. Тенденции развития программы инициативного бюджетирования в Республике Крым // Н. В. Кропотова, М. А. Сурган, И. А. Анюхина // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 4 (82). – С. 118–125.
8. Литвиненко И. Г. Инициативное бюджетирование в Республике Крым: динамика развития и перспективы / И. Г. Литвиненко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2024. – № 11. – С. 176–179.
9. Османов К. М. Крымские тренды в сфере инициативного бюджетирования // К. М. Османов, А. Т. Керимов, С. Р. Мустафаева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 1 (79). – С. 146–150.

УДК 338.2

Абрамова М. В., Кислый С. А., Хрулёва О. Д.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИННОВАЦИЙ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация. *В статье проанализирована динамика результатов применения информационных технологий в воспроизводстве валового регионального продукта в Республике Крым. Выявлено влияние ИТ на динамику и объем валового регионального продукта. Построена модель регрессии валового регионального продукта на инвестиции в разработку и приобретение ИТ, связанных с инновационной деятельностью. На основании корреляционно-регрессионного анализа доказана эффективность использования ИТ как инструмента инноваций в цифровом пространстве.*

Ключевые слова: *информационные технологии, инновации, цифровое пространство, Республика Крым.*

Abramova M. V., Kisly S. A., Khruleva O. D.

INFORMATION TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR INNOVATION IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Abstract. *This article analyzes the dynamics of the information technology application in the reproduction of the gross regional product in Crimea. The impact of IT on the dynamics and volume of the gross regional product is revealed. A regression model of the gross regional product on investments in the development and acquisition of IT related to innovation activities is constructed. Based on correlation and regression analysis, the effectiveness of using IT as an innovation instrument of in the digital space is proven.*

Keywords: *information technologies, innovations, digital space, Republic of Crimea.*

Постановка проблемы. Качественное изменение социально-экономического состояния общества, связанное с тотальным внедрением информационных технологий во все сферы деятельности, привело к формированию и развитию цифровой экономики. Стратегия развития Российской Федерации была разработана и утверждена указами Президента РФ. На текущий момент основные цели и задачи её изложены в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Одной из главных нацио-

нальных целей в нём определена цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы [1, ст. 1].

Цифровая трансформация в Российской экономике представляет собой не просто внедрение новых технологий, а глубокую системную перестройку всех сфер жизни общества и государства. В её основе лежат фундаментальные изменения подходов к управлению, бизнес-моделям и предоставлению услуг на основе данных и сквозных цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей и облачные вычисления.

В Федеральном законе «Об информации, информационных технологиях и защите информации» дано следующее определение информационных технологий (ИТ) «информационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов» [2]. Исходя из этого, следует выделить две группы ИТ:

- технологии осуществления основных операций с информацией (сбора, хранения, обработки, предоставления и распространения);
- технологии, определяющие способы реализации процессов и методов проведения операций с информацией.

Существенное отличие первой группы ИТ от второй в том, что технологии осуществления операций с информацией применяются к данным и сведениям в любой форме представления: документарной, электронной, бездокументарно. К ним можно отнести не только процессы электронного документооборота и обработки информации в цифровой среде, но и технологии масс-медиа, непосредственной работы с клиентами при продвижении новых видов товаров и другие. Предоставление информации в этом случае осуществляется в любой её форме: символьно-текстовой, звуковой, графической, перцептивной.

ИТ второй группы включают технические и программно-аппаратные средства поддержки осуществления процессов и методов работы с информацией. Они включают как аппаратное обеспечение сбора, хранения, передачи и представления данных, так и программные продукты (прикладные, системные и инструментальные ПП). Они не только непосредственно реализуют процессы и методы работы с информацией в электронной и цифровой форме, но и обеспечивают защиту, как процедур, так и сам объект сбора, обработки, передачи, представления и хранения.

В Республике Крым принята и осуществляется Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления [3]. В соответствии с ней в регионе для решения задач по цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного и муниципального управления предусмотрено внедрение отечественных программных продуктов ИТ, а также технологий облачного хранения данных, нейротехнологий и искусственного интеллекта (ИИ), систем распределенного реестра, сред реализации виртуальной (дополненной) реальности, Интернета вещей и определены направления их использования [3, Раздел 1, п. 1. 2]. Целью цифровой трансформации отраслей экономики является «внедрение единого системного подхода к комплексному цифровому развитию во всех отраслях экономики, социальной сфере, системе государственного управления» [3, Раздел 3]. В связи с этим необходимо изучить, каково влияние ИТ на развитие отдельных направлений экономической деятельности, определить оптимальные подходы к решению задач цифровизации, обеспечивающие системное развитие экономики Республики Крым.

Анализ литературы. Вопросам использования информационных технологий в экономической деятельности посвящены работы ряда отечественных авторов: Т. Г. Мотовиц основными направлениями выделяет применение больших данных; искусственного интеллекта и машинного обучения, интернет вещей и технологию блокчейн [4], вместе с тем указывая на возрастающую роль государства как защитника интересов бизнеса от кибератак, страхователя рисков, вызываемых быстрым моральным износом информационных технологий. Г. Х. Аджимет, Д. Н Афанасьев подчеркивают возрастание роли государства

как регулирующей силы в цифровом пространстве путем повышения эффективности оказания государственных услуг населению и бизнесу, а также прозрачности власти; развитие цифровых платежных систем и электронной коммерции; нестабильный характер инновационной активности [5]. В. В. Матвеев акцентирует внимание на изменившуюся роль информации в условиях цифровой экономики: использование сетевых эффектов, высокой скорости обработки больших массивов информации и технологические инновации становятся эффективными инструментами достижения конкурентных преимуществ, вплоть до монополизации рынка [6]. Авторы подчеркивают ключевой характер информационных технологий в развитии цифровой экономики регионов.

Целью статьи является анализ структуры и динамики применения ИТ субъектами бизнеса экономической деятельности региона и выявление степени эффективности их использования как инструмента инноваций.

Изложение основного материала. Анализ статистических данных по Республике Крым показывает, что более 70% предприятий и организаций региона используют ИТ в своей деятельности. Количество персональных компьютеров на 100 чел. работников в организациях неуклонно растет: если в 2015 г. этот показатель составлял 34, из них с доступом в Интернет 21, то по итогам 2023 г. значения показателя стали, соответственно 60 и 41 [7]. Неуклонно растет и вклад деятельности в области информации и связи в валовый региональный продукт (ВРП). Но в процентном отношении доля ВРП, приходящаяся на неё, не превышает 2,2%. Вместе с тем наибольший объем регионального продукта производится в строительстве, оптовой и розничной торговле, ремонте автотранспортных средств и деятельности по операциям с недвижимостью – более 42,7% продукции и услуг приходится на них.

По результатам статистических исследований на основе [8; 9] выявлено, что на протяжении 2019–2023 гг. наблюдался устойчивый рост объема ВРП в целом по региону. Реализация мер, предусмотренных Стратегией в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Крым, обусловила рост числа предприятий, использующих глобальные сети, в том числе Интернет, в коммерческих целях (таблица 1).

Таблица 1.

Структура предприятий и организаций по использованию отдельных видов цифровых технологий (в % от общего числа обследованных субъектов)*.

Период	Использующие ИТ, %	Использующие Интернет	Имеющие вэб-сайты, %	Осуществляющие электронный обмен данными между своими и внешними ИС	
				Всего, %	в т. ч. с органами государственной власти или местного управления
2019	91,0%	90,8%	48,4%	67,5%	65,7%
2020	70,6%	68,5%	36,7%	48,0%	44,7%
2021	76,0%	74,1%	41,6%	51,3%	49,0%
2022	73,7%	72,3%	41,0%	50,4%	46,9%
2023	75,2%	74,2%	42,5%	52,8%	46,4%

*Составлено авторами по данным статистики [8; 9].

Следует отметить, что численность предприятий, использующих электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами (ИС) по форматам обмена, не испытывала существенных изменений и колебалась около среднего уровня 54,0%.

В то же время наблюдается рост как предприятий, использующих ИТ в целом, так и тех, чья деятельность предполагает использование глобальных сетей и собственных вэб-сайтов.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ влияния ИТ на развитие региональной экономики показал, что наблюдается сильная положительная корреляционная связь с фактором наличия вэб-сайтов (0,728), но имеет место и отрицательная корреляция с

осуществлением электронного документооборота, в том числе с органами государственной власти или местного управления (–0,947).

Как указано в [6], цифровая трансформация региональной экономики в соответствии с реалиями информационного общества невозможна без активного внедрения инноваций в производственную и экономическую деятельность.

Динамика затрат на инновационную деятельность представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Структура общих затрат на инновационную деятельность (руб.) за период 2019–2024 гг.

Период	Общие (капитальные и текущие) затраты на инновационную деятельность, руб.	В том числе, руб.		
		исследование и разработка новых продуктов, услуг и методов их производства	приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями	разработка и приобретение программ для ЭВМ и баз данных, связанных с инновационной деятельностью
2019	764058,9	415436,5	307216,0	1655,2
2020	10703219,0	3636475,3	7033537,3	11275,8
2021	3355770,0	639437,7	1104306,6	21949,7
2022	3956441,0	569537,8	2333025,7	10257,5
2023	12014492,0	720074,6	10488005,0	179026,8
2024	15925945,5	640551,0	13590401,0	411879,2

Исследование динамики общих затрат на инновационную деятельность показало, что в целом этот показатель имеет тенденцию к росту (рисунок 1).

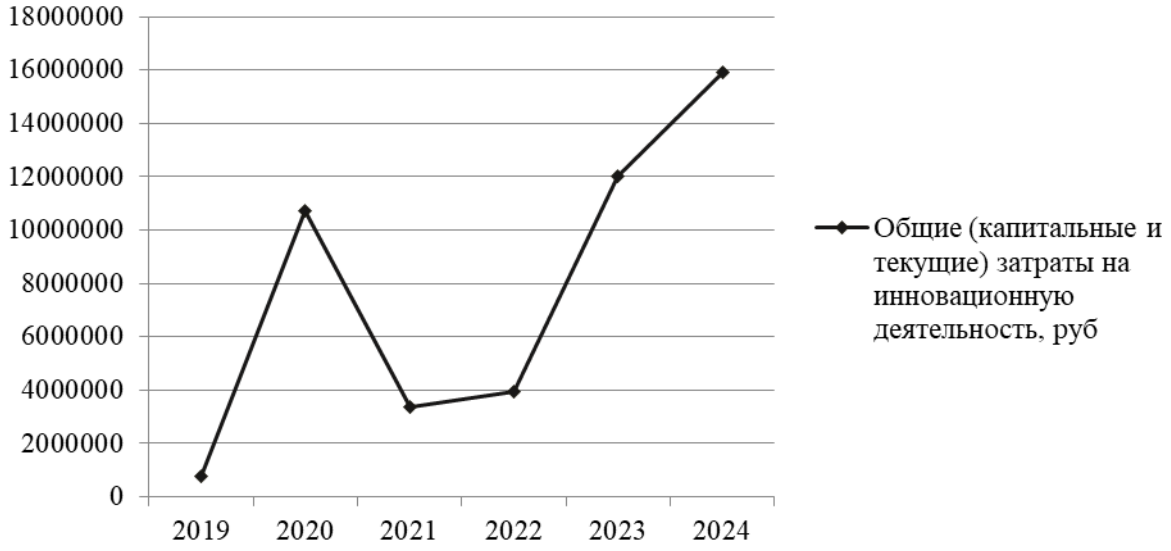


Рисунок 1. Динамика затрат на инновационную деятельность в Республике Крым.

Но распределение вложения средств на отдельные направления инноваций с течением времени претерпело изменения: если в 2019 году более 54% средств направлялось на исследование и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства, а на разработку и приобретение программного обеспечения и баз данных для инновационной деятельности отводилось 0,2% общих затрат, то к 2024 году эти показатели соответственно стали равны 4% и 2,6%. То есть за пять лет доля средств на ИТ выросла более, чем в 10 раз, а доля затрат на разработку инновационных продуктов и методов сократилась в 13,6 раза. В то же время затраты на технологические инновации выросли в 2,1 раза. Следовательно, привлекательность информационных технологий как инструмента инноваций возросла.

Произведенный анализ влияния инновационной деятельности в цифровом пространстве на результаты развития экономики региона выявил следующие закономерности:

- динамика ВРП Республики Крым имеет сильную корреляционную связь с вложением средств в разработку и приобретение ИТ, связанных с инновационной деятельностью;
- влияние затрат на инновации в ИТ на динамику ВРП носит нелинейный характер и может быть описано логарифмической зависимостью.

По результатам анализа построена регрессионная модель влияния ИТ на динамику ВРП

$$Y = 456{,}70 + 51{,}61 \cdot \ln x, \quad (1)$$

где x – объем инвестиций в разработку и приобретение ИТ, связанных с инновационной деятельностью, тыс. руб.;

Y – объем произведенного за отчетный период ВРП, тыс. руб.

В соответствии с (1) проведен расчет модельных значений ВРП, оценены средняя абсолютная и средняя относительная погрешности.

Рассчитанные оценки модели составляют, соответственно, 30,24 тыс. руб., или 5% в относительных единицах. Полученные результаты позволяют использовать данную модель для дальнейшего построения прогнозов на среднесрочном периоде.

На рисунке 2 представлена графическая реализация модели.

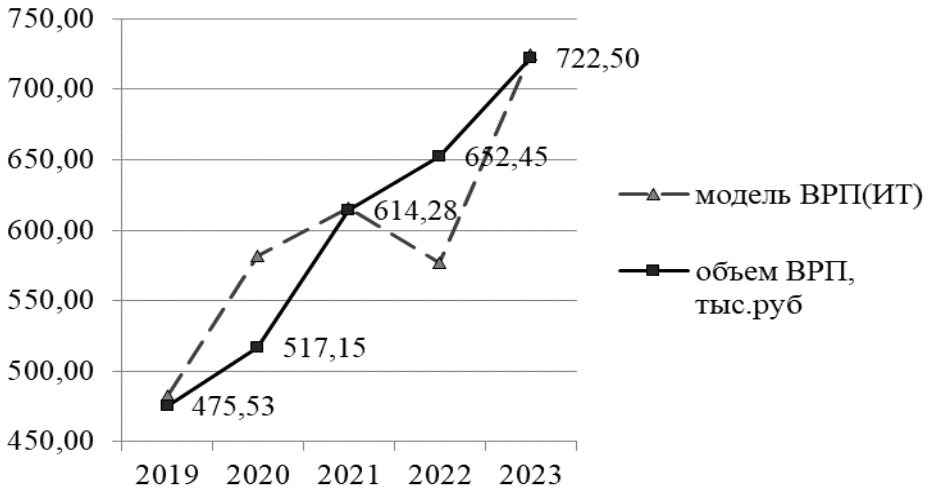


Рисунок 2. Моделирование динамики ВРП под влиянием затрат на информационные технологии, связанные с инновационной деятельностью.

Информационные технологии, внедряемые в деятельность организаций и предприятий, как правило, выполняют функции обеспечения обмена данными между внутрифирменными и внешними информационными системами (ИС), а также сопровождения экономической деятельности в цифровом пространстве.

Исследование эффективности использования ИТ в электронной коммерции и ведении бизнеса в цифровом пространстве показывает, что не все направления применения цифровых технологий реализации процессов и методов проведения операций с информацией позитивно влияют на результаты экономической деятельности. Ведение бизнеса в виртуальном пространстве более эффективно, если предприятие или организация активно используют технологии вэб-сайтов, что подтверждается высокой положительной корреляцией объема ВРП с числом предприятий, имеющих собственный сайт (r = 0,728). Но цифровые технологии электронного обмена данными с внешними ИС по форматам обмена имеют два назначения: поддержка бизнес-операций в цифровом пространстве и взаимодействие с государственными и муниципальными органами.

Статистический анализ числа предприятий, использующих технологии электронного обмена данными, показал, что динамика этого показателя в целом положительна, но взаимообмен данными с государственными и муниципальными органами имеет иной характер (рисунок 3).

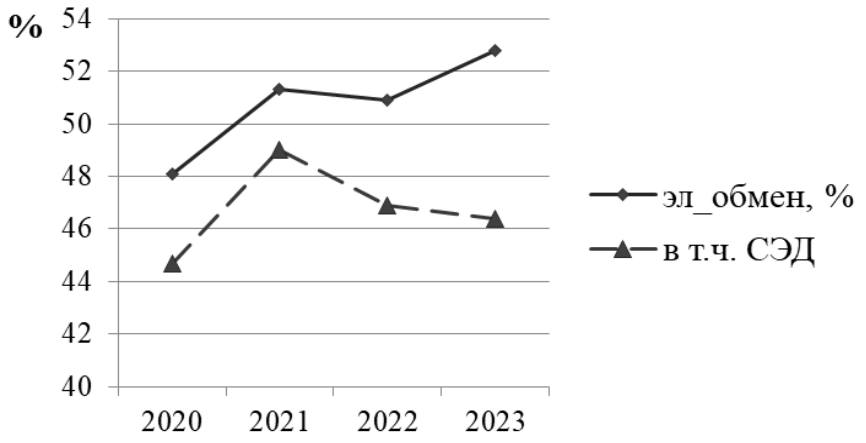


Рисунок 3. Динамика обмена данными организаций и предприятий между своими и внешними информационными системами, в том числе с государственными и муниципальными органами.

Как следует из анализа графиков, представленных на рисунке 3, удельный вес предприятий и организаций, использующих технологии электронного обмена данными в коммерческих целях, неуклонно растет, а доля трафика, обеспечивающего взаимодействие с органами государственной и муниципальной власти, снижается. В связи с этим различен и вклад этих процессов в рост ВРП.

Выводы. Информационные технологии на современном этапе экономического развития становятся важнейшим инструментом достижения устойчивого роста. В условиях цифровой экономики выделяются следующие основные направления их использования как ресурса: высокоскоростная обработка больших массивов информации, ускорение коммуникационных процессов между субъектами бизнеса и потребителями, упрощение и ускорение платежных операций, повышение качества и доступности государственных услуг. Исследование влияния ИТ как инструмента инноваций на конечные результаты экономической деятельности показало, что их рациональное применение позволяет совершить качественный рывок в динамике валового регионального продукта: в условиях незначительного роста количества субъектов предпринимательской деятельности обеспечить неуклонный его рост. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ статистических данных подтвердил эффективность развития использования ИТ как инструмента инноваций в цифровом пространстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации : федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 31 июля 2006 г. № 31 (часть I) ст. 3448.
2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 // Собрание законодательства Российской Федерации, 13 мая 2024 г. № 20 ст. 2584
3. Об утверждении стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Крым (с изменениями на 30 декабря 2022 года) : постановление Совета министров Республики Крым от 20 августа 2021 г. № 487 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfo.rk.gov.ru/uploads/minfo/attachments/documents/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/611a69e5e61066.18008742.pdf.
4. Информационно-аналитические материалы Управления государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю: Информационные и коммуникационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://82.rosstat.gov.ru/folder/162629.
5. Республика Крым в цифрах. 2024: Краткий статистический сборник / Крымстат. – Симферополь, 2025. – 182 с.
6. Статистический ежегодник Республики Крым. 2023: Статистический сборник / Крымстат. – Симферополь, 2024. – 253 с.

7. Аджимет Г. Х. Перспективы цифровой трансформации российской экономики / Г. Х. Аджимет, Д. Н. Афанасьев // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 1 (83). – С. 21–27.
8. Мотовиц Т. Г. Трансформация цифровой экономики на основе информационных технологий / Т. Г. Мотовиц // Ученые заметки ТОГУ. – 2024. – № 3. – С. 103–107.
9. Матвеев В. В. Объективная необходимость цифровой трансформации региональной экономики / В. В. Матвеев // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2025. – № 3. – С. 421–428.

УДК 338.45

Адельсеитова Э. Б.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация. *В статье рассматриваются современные инновационные подходы и методы, направленные на повышение эффективности деятельности организаций различных отраслей. Проанализированы основные теоретические концепции, а также аспекты практической деятельности и статистические данные 2023–2024 гг., подтверждающие позитивное влияние инноваций на производительность, управляемость и конкурентоспособность предприятий. Особое внимание автором уделено цифровой трансформации, интеллектуальным инновационным системам и методам управления и развития кадрового потенциала, в частности, и деятельности организаций в целом.*

Ключевые слова: *инновации, эффективность, организация, цифровая трансформация, управление, производительность, конкурентоспособность, технологии.*

Adelseitova E. B.

INNOVATIVE WAYS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF ORGANIZATIONS

Abstract. *This article examines modern innovative approaches and methods aimed at improving the efficiency of organizations in various industries. The main theoretical concepts, as well as aspects of practical activity and statistical data from 2023–2024, confirming the positive impact of innovation on the productivity, manageability, and competitiveness of enterprises, are analyzed. The author pays special attention to digital transformation, intelligent innovation systems and methods of managing and developing human resources, in particular, and the activities of organizations in general.*

Keywords: *innovation, efficiency, organization, digital transformation, management, productivity, competitiveness, technology.*

Постановка проблемы. Современная экономическая среда характеризуется постоянным ростом конкуренции, быстрыми технологическими изменениями и требованиями к устойчивому развитию. В этих условиях организации сталкиваются с необходимостью повышения эффективности своей деятельности для сохранения конкурентных преимуществ. Традиционные методы управления и оптимизации работы часто оказываются недостаточными, что требует внедрения инновационных решений. В связи с этим актуальным становится вопрос об оптимальных инновационных методах управления, способствующих устойчивому повышению эффективности организаций в условиях цифровой экономики. Дополнительно, на фоне глобализации и интеграции рынков возрастает необходимость адаптации бизнес-моделей к быстро меняющимся условиям и ожиданиям клиентов. Появление новых технологий, таких как искусственный интеллект, облачные вычисления и интернет вещей, открывает новые возможности для автоматизации и анализа данных, что существенно влияет на производственные и управленческие процессы. Кроме того, значительную роль приобретают развитие человеческого капитала и создание инновационной

корпоративной культуры, способствующей вовлеченности и креативности сотрудников. Все это формирует сложный вызов для организаций, требующий поиска сбалансированных и комплексных решений для долгосрочного устойчивого роста.

Анализ литературы. Литература охватывает ключевые аспекты цифровой трансформации, инноваций и управления бизнес-процессами. Российские исследования А. Н. Ивановой [1] и С. А. Петрова [2], И. В. Котляра [3] подчеркивают специфику локального применения технологий, а зарубежные работы М. Портера [4], М. Хаммера [5] представляют проверенные теоретические модели и современные практические рекомендации. Классики, такие как Майкл Портер и Майкл Хаммер, раскрывают стратегии конкуренции и реинжиниринг процессов, что важно для фундаментального понимания. Отчеты некоторых других зарубежных аналитиков отражают актуальные тренды цифровой экономики и инструменты внедрения инноваций, особое внимание уделено роли корпоративной культуры и управлению знаниями. Такое сочетание различных источников обеспечивает всесторонний подход к анализу темы и помогает формировать практические рекомендации для эффективной цифровой трансформации организаций в современных условиях.

Цель статьи – выявление оптимальных инновационных стратегий, которые способствуют устойчивому повышению эффективности организаций в условиях цифровой экономики, особенностей влияния новых технологий и управленческих подходов на адаптацию бизнеса, а также определение факторов, обеспечивающих долгосрочное конкурентное преимущество и развитие в условиях быстрых изменений.

Изложение основного материала. В современном бизнесе повышение эффективности является ключевым фактором устойчивого развития и конкурентоспособности. Современные компании всё чаще обращаются к инновационным подходам, которые позволяют не только оптимизировать процессы, но и создавать новые возможности для роста. Внедрение цифровых технологий, автоматизация и развитие человеческого капитала формируют комплексный подход к трансформации бизнеса, способствуя не только улучшению операционной деятельности, но и повышению качества управленческих решений [6].

Цифровая трансформация представляет собой комплексное изменение структуры и функционирования организации через интеграцию современных цифровых технологий в ключевые бизнес-процессы. Внедрение ERP-систем (систем планирования ресурсов предприятия) позволяет объединять данные и процессы различных подразделений в единую платформу, что существенно повышает координацию и снижает вероятность ошибок. Облачные платформы обеспечивают гибкий и масштабируемый доступ к IT-ресурсам, снижая капитальные затраты и упрощая поддержку инфраструктуры.

Инструменты анализа больших данных (BigData) дают возможность обрабатывать огромное количество информации в реальном времени, выявлять скрытые закономерности и тенденции, что значительно улучшает качество прогнозов и стратегического планирования. Благодаря этим технологиям компании могут оперативно адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям, минимизировать риски и увеличивать производительность.

Исследование агентства «СтатИнновация» подтверждает существенную эффективность цифровой трансформации: 68% организаций, внедривших такие решения, отмечают рост производительности от 20 до 35%. Это свидетельствует о том, что цифровые технологии не просто автоматизируют процессы, а создают фундамент для устойчивого развития и повышения конкурентоспособности бизнеса в условиях современной экономики [7].

Автоматизация с помощью роботизированной автоматизации процессов, или RPA, позволяет минимизировать человеческие ошибки за счёт передачи рутинных операций программным роботам. Это освобождает сотрудников от однообразных и повторяющихся задач, давая им возможность сосредоточиться на более творческих и стратегически важных направлениях деятельности. В результате повышается уровень вовлечённости персонала и эффективность использования человеческих ресурсов.

Согласно исследованию «TechTrends» 2023 года, организации, внедрившие технологии роботизированной автоматизации процессов (RPA), смогли повысить производитель-

ность труда в среднем на 15–25%. Этот значительный рост достигается благодаря нескольким ключевым факторам. Во-первых, RPA позволяет ускорить обработку данных и выполнение рутинных операций, что снижает время на выполнение задач и минимизирует вероятность ошибок. Во-вторых, автоматизация сокращает операционные затраты за счёт уменьшения необходимости в ручном труде и оптимизации ресурсов. В условиях высокой конкуренции и постоянного давления на снижение затрат внедрение RPA становится стратегическим инструментом для достижения устойчивого роста и повышения эффективности бизнеса. Компании, использующие RPA, получают конкурентное преимущество за счёт ускорения процессов, повышения качества работы и возможности сосредоточиться на более сложных и творческих задачах [8].

Таким образом, RPA не просто оптимизирует процессы, а создает дополнительные возможности для инноваций и повышения конкурентоспособности компаний на рынке [5].

Внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в процессы анализа больших данных открывает перед предприятиями совершенно новые возможности для принятия обоснованных и эффективных управленческих решений. Благодаря AI-системам становится возможным обрабатывать огромные объёмы информации с высокой скоростью и точностью, выявлять скрытые закономерности, тенденции и аномалии, которые сложно уловить традиционными методами анализа. Это позволяет организациям не просто реагировать на текущие изменения рынка, но и прогнозировать будущие сценарии, оптимизировать стратегию развития и адаптироваться к быстро меняющимся условиям [1].

Отчёт «Цифровая экономика России» 2024 года ясно демонстрирует, что компании, активно внедряющие искусственный интеллект и машинное обучение, достигают выдающихся результатов в финансовой и операционной деятельности. Средний рост доходов таких компаний достигает 25%, что значительно превышает показатели организаций, не использующих ИИ-технологии. Одновременно сокращаются операционные издержки примерно на 20–30%, что ведёт к многократному увеличению чистой прибыли и повышению эффективности бизнеса. Более 60% компаний отмечают существенное улучшение качества продуктов и услуг, что напрямую влияет на удержание клиентов и их лояльность. Внедрение ИИ способствует созданию инновационных решений и развитию новых направлений бизнеса, что увеличивает долю рынка на 15–20% в сравнении с конкурентами. Также более 70% организаций отмечают заметное улучшение процессов принятия решений благодаря анализу больших данных и автоматизации, что снижает риски и ускоряет адаптацию к изменяющимся условиям рынка. Эти убедительные показатели подтверждают, что искусственный интеллект и машинное обучение не просто повышают эффективность, а трансформируют бизнес-модели, создавая долгосрочные конкурентные преимущества и стимулируя устойчивый экономический рост в цифровую эпоху [9].

Использование AI-технологий позволяет автоматизировать сложные аналитические задачи, снизить риск ошибочного принятия решений, а также повысить скорость отклика на вызовы бизнес-среды. Все эти факторы вместе формируют устойчивую основу для инновационного развития и долгосрочного успеха компаний в условиях цифровой экономики. Таким образом, интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения становится неотъемлемым элементом современной бизнес-стратегии и ключевым драйвером роста.

Развитие человеческого капитала посредством обучения и создания инновационной культуры занимает ключевое место в стратегии современных компаний, стремящихся к устойчивому росту и конкурентоспособности на цифровом рынке. Вложение в повышение цифровой грамотности сотрудников позволяет не просто обновить профессиональные навыки, но и сформировать готовность к восприятию новых технологий и нестандартных решений. Обучение способствует развитию критического мышления, адаптивности и способности эффективно работать в условиях постоянных изменений.

Создание инновационной культуры внутри организации становится фундаментом для повышения мотивации и вовлечённости персонала. В такой среде сотрудники чув-

ствуют свою значимость, что стимулирует рост креативности и инициативности. Открытость к экспериментам, поддержка новых идей и сотрудничество между командами способствуют быстрому внедрению инноваций и улучшению бизнес-процессов [10].

По данным Международного института менеджмента 2023 года, компании с развитой инновационной культурой демонстрируют заметно превосходящие результаты эффективности – их показатели на 30% выше, чем у традиционных организаций. Это выражается в значительном повышении продуктивности труда, улучшении качества выпускаемой продукции и услуг, а также в значительном улучшении клиентского опыта. Такие компании обладают высокой гибкостью и быстрее адаптируются к изменениям рынка, что позволяет им успешнее осуществлять стратегии цифровой трансформации и внедрять передовые технологии. В результате они укрепляют свои конкурентные позиции, быстрее открывают новые возможности для роста и обеспечивают устойчивое развитие в условиях меняющейся экономической среды.

Таким образом, инвестиции в человеческий капитал и создание инновационной среды являются неотъемлемыми факторами устойчивого успеха и лидерства в современных условиях экономики [11].

Гибкие методики управления, такие как Agile и Scrum, стали ключевыми инструментами в современном бизнесе, особенно в условиях быстроменяющегося рынка и высокой конкуренции. Эти методы позволяют компаниям не только эффективно реагировать на внешние изменения, но и значительно ускорять процессы разработки и вывода продуктов на рынок.

Agile – это философия управления проектами, ориентированная на итеративную и гибкую работу, что позволяет быстро адаптироваться к изменениям требований и условий. Scrum как одна из наиболее популярных реализаций Agile фокусируется на регулярных коротких циклах работы (спринтах), командном взаимодействии и постоянной обратной связи, что ведёт к повышению прозрачности и управляемости проектов [3].

По данным аналитического центра «БизнесРесурс» за 2024 год, внедрение гибких методик позволяет компаниям ускорить запуск новых продуктов на 25%. Такой значительный прирост скорости разработки обусловлен улучшенной коммуникацией внутри команды, быстрым выявлением и исправлением ошибок, а также возможностью своевременно вносить изменения в продукт на основе отзывов клиентов и результатах тестирования.

Преимущества применения Agile и Scrum включают несколько ключевых аспектов, которые помогают организациям эффективно адаптироваться к современным бизнес-реалиям и создавать ценные продукты:

Повышение адаптивности бизнеса к изменениям рынка и требованиям потребителей. Agile и Scrum структурируют работу в виде коротких итераций (спринтов), что позволяет регулярно пересматривать приоритеты и быстро реагировать на изменение внешних условий, запросов клиентов и технологических трендов. Такой подход снижает риск устаревания разработок и поддерживает актуальность продукта [12].

Увеличение вовлечённости и ответственности сотрудников за конечный результат. Scrum предусматривает самоорганизацию команд, где каждый член участвует в планировании, оценке и выполнении задач. Это стимулирует чувство ответственности, повышает мотивацию и улучшает коммуникацию внутри команды, что положительно влияет на качество работы.

Улучшение качества продуктов благодаря регулярному контролю и итеративному улучшению. В Scrum каждая итерация завершается демонстрацией результата (ревью), а также ретроспективой, где команда анализирует успехи и проблемы. Такой цикл позволяет быстро выявлять и устранять дефекты, повышая качество продукта и удовлетворённость заказчиков.

Снижение рисков, связанных с запуском новых продуктов, благодаря частым проверкам и корректировкам. Пошаговый подход помогает выявить ошибки и недочёты на ранних этапах, до значительных затрат времени и ресурсов. Частая обратная связь от заин-

тересованных сторон и возможность гибкой корректировки курса снижают вероятность провала и финансовых потерь.

Все перечисленные факторы вместе значительно повышают конкурентоспособность компании, обеспечивая быстрое реагирование на рыночные изменения, улучшение клиентского опыта и эффективное управление рисками. Это даёт бизнесу устойчивое преимущество и способствует долгосрочному успеху.

Таким образом, гибкие методики управления сегодня являются не просто современным трендом, а необходимым условием для успешного развития и устойчивого роста бизнеса в условиях динамичной и цифровой экономики. Внедрение Agile и Scrum не только ускоряет процессы, но и формирует культуру постоянного улучшения, инноваций и ответственного взаимодействия внутри организации.

Статистические данные за 2023 и 2024 годы чётко подтверждают устойчивую тенденцию к активному внедрению инновационных технологий во многих отраслях экономики. Этот процесс сопровождается значительными улучшениями в эффективности и финансовых показателях компаний разных размеров и направлений деятельности [13].

Согласно официальным данным Росстата в 2024 году, доля российских компаний, использующих цифровые технологии в своей деятельности, выросла с 42% до 56%. Это свидетельствует о стремительном росте цифровизации бизнеса и адаптации к современным технологическим стандартам. Такой рост открывает новые возможности для повышения производительности и конкурентоспособности на фоне глобальных изменений.

В отчёте консалтинговой компании McKinsey за 2024 год отмечается, что предприятия, внедрившие промышленный интернет вещей, улучшили свою операционную эффективность в среднем на 18 процентов. Это говорит о том, что цифровизация не просто формальный тренд, а реальный инструмент оптимизации производственных процессов, сокращения издержек и повышения качества продукции.

Анализ данных Европейского банка реконструкции и развития за 2023 год демонстрирует, что внедрение автоматизации в малом и среднем бизнесе приносит существенные финансовые преимущества, повышая рентабельность предприятий в среднем на 10–15%. Это весьма значимый показатель, поскольку малый и средний бизнес (МСБ) играет ключевую роль в экономике большинства стран, являясь не только важным источником рабочей силы, но и драйвером инноваций и экономического роста.

Автоматизация позволяет МСБ значительно оптимизировать операционные процессы – от управления закупками и складированием до финансового учёта и взаимодействия с клиентами. Благодаря этому снижаются издержки, связанные с человеческим фактором, ошибками и задержками. Более того, автоматизация обеспечивает быстрое получение и обработку данных, что улучшает качество управленческих решений и позволяет оперативнее реагировать на изменения рыночной ситуации.

В условиях современной экономики, где конкуренция и темпы изменений постоянно растут, способность быстро адаптироваться становится критически важной. Автоматизация помогает предприятиям МСБ гибко настраивать свои бизнес-процессы, обеспечивая высокую скорость реагирования на спрос, изменения в законодательстве, колебания цен и потребностей клиентов.

Таким образом, повышение рентабельности на 10–15% – это не просто экономия средств, а результат комплексного эффекта улучшения эффективности, повышения конкурентоспособности и устойчивости бизнеса. Для МСБ внедрение автоматизации становится важным стратегическим шагом, способным обеспечить стабильный рост, развитие и устойчивость в долгосрочной перспективе [5].

Таким образом, комплексное внедрение цифровых решений и инновационных технологий способствует росту эффективности, прибыльности и устойчивости бизнес-структур в различных секторах экономики. Данные подтверждают, что переход на современные технологические платформы становится необходимостью для успешного развития и конкурентного преимущества на рынке.

Выводы. Таким образом, инновационные пути повышения эффективности требуют системного и комплексного подхода, включающего цифровую трансформацию, интеллектуальный анализ данных, автоматизацию и развитие корпоративной культуры. Только интеграция этих элементов позволяет организациям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка, обеспечивая устойчивый рост производительности и конкурентоспособности. Важно понимать, что цифровые технологии без поддержки со стороны сотрудников и изменений в управленческих процессах не смогут раскрыть свой полный потенциал. Успешное внедрение инноваций предполагает постоянное обучение кадров, развитие лидерских качеств и создание среды, стимулирующей креативность и инициативу. Инвестиции в инновации должны сочетаться с гибкими методами управления, позволяющими быстро реагировать на внешние вызовы и эффективно использовать новые возможности. В итоге только комплексный и стратегически выверенный подход обеспечит долгосрочный успех организации, её устойчивость и способность к развитию в условиях высокой конкуренции и технологических изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куатов Б. Ж. Метод повышения эффективности организационных структур и процессов обслуживающих производств авиационных технических центров / Б. Ж. Куатов, С. Ж. Куртаев // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 2 (30). – С. 115–123.
2. Дьяконов В. В. Цифровая трансформация бизнеса: теория и практика / В. В. Дьяконов. – Москва : Инфра-М, 2020. – 320 с.
3. Европейский Союз. Отчет о цифровой экономике и обществе 2022 / под ред. Е. М. Соколовой. – Брюссель, 2022. – 150 с.
4. Иванова А. Н. Большие данные и интеллектуальный анализ в управлении / А. Н. Иванова. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 256 с.
5. Исхакова Ф. Р. Механизм финансирования инновационного продукта: проблемы построения и реализации / Ф. Р. Исхакова // Экономические науки. – 2023. – № 12 (121). – С. 43–46.
6. Котляр И. В. Автоматизация бизнес-процессов: современные технологии / И. В. Котляр. – Москва : Эксмо, 2021. – 288 с.
7. Кулагина Н. А. К вопросу об оценке экономической эффективности мероприятий по повышению уровня инновационного потенциала субъектов бизнеса / Н. А. Кулагина, Е. М. Козлова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2022. – № 2. – С. 41–45.
8. Петров С. А. Корпоративная культура и инновации / С. А. Петров. – Москва : Альпина Паблишер, 2023. – 200 с.
9. Christensen C. M. The Innovator’s Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail / C. M. Christensen. – Harvard : Business Review Press, 2024. – 286 p.
10. Davenport T. H. Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results / T. H. Davenport, J. G. Harris. – Harvard : Business Review Press, 2023. – 320 p.
11. Hammer M. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution / M. Hammer, J. Champy. – HarperBusiness, 2023. – 320 p.
12. McKinsey Global Institute. The Case for Digital Reinvention / McKinsey & Company, 2021. – 48 p.
13. Porter M. E. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance / M. E. Porter. – Free Press, 2024. – 557 p.

УДК 338

Адельсеитова Э. Б., Ильясова М. К.

ОСОБЕННОСТИ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

Аннотация. *В статье рассматриваются особенности конкурентной среды на современном рынке туристических услуг, выделяются ключевые факторы и тенденции, влияющие на развитие отрасли в 2023-2024 гг. Анализируются современные вызовы и возможности, связанные с технологическими инновациями, изменением потребительского поведения, а также влиянием глобальных экономических и социальных процессов. Основ-*

ное внимание уделяется механикам формирования конкурентных преимуществ и стратегиям адаптации компаний на динамичном туристическом рынке.

Ключевые слова: *туризм, конкурентная среда, туристические услуги, рынок, инновации, потребительское поведение, COVID-19, цифровизация, устойчивое развитие, маркетинговые стратегии.*

Adelseitova E. B., Ilyasova M. K.

FEATURES OF THE COMPETITIVE ENVIRONMENT IN THE MODERN TOURISM SERVICES MARKET

Abstract. *This article examines the features of the competitive environment in the modern tourism services market, highlighting key factors and trends influencing the development of the industry in 2023-2024. It analyzes current challenges and opportunities related to technological innovations, changes in consumer behavior, and the impact of global economic and social processes. Particular emphasis is placed on the mechanisms for developing competitive advantages and the strategies companies use to adapt to the dynamic tourism market.*

Keywords: *tourism, competitive environment, tourism services, market, innovations, consumer behavior, COVID-19, digitalization, sustainable development, and marketing strategies.*

Постановка проблемы. Современный рынок туристических услуг характеризуется высокой динамичностью и изменчивостью, вызванной быстротечными экономическими, технологическими и социальными изменениями. Постковидный период и цифровизация радикально изменили предпочтения и поведение туристов, что сделало конкурентную среду более насыщенной и требующей быстрой адаптации от игроков рынка. В этой связи актуальным оказалось исследование особенностей конкурентной среды, факторов успеха и стратегий компании, обеспечивающих устойчивость и развитие.

Анализ литературы. Современные исследования, такие как работы А. Бауэра и других, подчеркивают важность цифровой трансформации и роли социальных медиа в формировании конкурентных преимуществ в туризме [1]. Исследование Дж. Смита и М. Джонсона акцентирует внимание на персонализации услуг и использовании данных для прогнозирования клиентских запросов [2]. Кроме того, В. В. Комаров выделяет вопросы устойчивого развития и экологического туризма как ключевые тенденции, влияющие на предпочтения потребителей и стратегию конкурентов [3]. Международные отчеты Всемирной туристской организации указывают на значительный рост внутреннего туризма и повышение роли туризма в экономике различных стран.

Цель статьи – обозначить ключевые особенности современной конкурентной среды на рынке туристических услуг, выявить факторы, влияющие на конкурентоспособность компаний в 2023-2024 гг., и определить эффективные стратегии адаптации и развития на основе актуальных статистических данных.

Изложение основного материала. Современный рынок туристических услуг характеризуется высокой динамичностью, интенсивной конкуренцией и быстрыми изменениями, вызванными технологическим прогрессом, изменением потребительских предпочтений и глобальными экономическими тенденциями. Рассмотрим ключевые особенности конкурентной среды с опорой на статистические данные 2023-2024 годов.

В 2023 году более 70% всех бронирований туристических услуг, по данным World Travel & Tourism Council (WTTC), осуществлялось через онлайн-платформы. Это свидетельствует о кардинальной трансформации отрасли, где цифровизация стала ключевым драйвером развития [4].

1. Трансформация моделей взаимодействия. Ранее туристы преимущественно обращались в агентства или напрямую в компании для выбора и бронирования услуг. Сегодня цифровые платформы, такие как Booking.com, Airbnb, Expedia и другие, позволяют пользователям самостоятельно искать, сравнивать и бронировать ночлег, перелёты, экскурсии и транспорт в удобном интерфейсе. Это значительно повысило скорость и удобство получения услуг, а также расширило выбор предложений.

2. Автоматизация процессов. Переход в онлайн открывает возможности для автоматизации ключевых процессов – от подбора и оплаты до подтверждения брони и последующего обслуживания. Использование искусственного интеллекта, чат-ботов и алгоритмов персонализации помогает компаниям предлагать клиентам наиболее релевантные варианты и повышать качество сервиса без дополнительных людских ресурсов.

3. Экономическое и рыночное влияние. Цифровизация способствует росту конкуренции, поскольку вход на рынок становится более доступным для новых игроков и стартапов, которые не требуют больших затрат на физическую инфраструктуру. В то же время крупные компании активно инвестируют в развитие собственных цифровых платформ, расширяя функциональность и интеграцию с другими сервисами (карты, отзывы, социальные сети).

Рост онлайн-бронирований в 2023 году отражает глубокую цифровую трансформацию туристического рынка, которая меняет подходы к клиентскому опыту, структуру бизнеса и технологические решения. Это создает более прозрачный, эффективный и ориентированный на пользователя рынок туристических услуг [5].

Рост использования мобильных приложений стал одним из ключевых драйверов изменений. Мобильные сервисы позволяют клиентам не только быстро и удобно бронировать билеты, отели и экскурсии, но и получать актуальную информацию в реальном времени, управлять своими предпочтениями и изменять планы без задержек. В 2023 году доля мобильных бронирований превысила 60%, что свидетельствует о высокой мобильности и технологической грамотности современных потребителей.

Технологии больших данных (big data) дают компаниям возможность анализировать огромное количество информации о поведении клиентов, их предпочтениях, сезонных трендах и экономических условиях. Это позволяет не просто предлагать стандартные услуги, а создавать персонализированные турпакеты, таргетированную рекламу и специальные акции для различных сегментов аудитории.

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется для автоматизации поддержки клиентов через чат-ботов, прогнозирования спроса, оптимизации ценообразования и улучшения качества обслуживания. Например, ИИ-системы могут рекомендовать пользователям оптимальные маршруты, учитывать индивидуальные пожелания и предлагать дополнительные услуги, что повышает удовлетворенность и удержание клиентов [3].

В России в 2023 году отмечен значительный рост онлайн-бронирований – по данным Ассоциации туроператоров России, их количество увеличилось на 18% по сравнению с 2022 годом. Этот показатель отражает продолжающуюся цифровую трансформацию туристического рынка страны и свидетельствует о том, что всё больше путешественников отдают предпочтение удобным и современным способам планирования поездок.

Основными причинами роста стали удобство использования цифровых сервисов, их быстрота и доступность. Современные мобильные приложения и специализированные сайты позволяют быстро сравнивать предложения, читать отзывы и осуществлять бронирование в любое время и из любого места. Кроме того, изменения в поведении потребителей – смещение к цифровым каналам – обусловлены большей технологической грамотностью и желанием экономить время.

Данная тенденция требует от туристических компаний активного развития онлайн-платформ и повышения качества цифровых сервисов. Компании обеспечивают интеграцию удобных интерфейсов, персонализированные предложения и поддержку клиентов в режиме онлайн, что способствует увеличению продаж и повышению лояльности клиентов.

Таким образом, рост онлайн-бронирований на 18% является ярким свидетельством устойчивого перехода туристического рынка России к цифровым решениям, что открывает новые возможности для развития индустрии и улучшения пользовательского опыта.

Данный тренд усиливает конкуренцию между традиционными туроператорами и новыми цифровыми платформами. Классические компании вынуждены внедрять новые технологии, адаптироваться к онлайн-продажам и обеспечивать клиентам более персонализи-

рованный и удобный сервис. В то же время на рынке появляются стартапы и технологические платформы, которые активно используют биг дату, искусственный интеллект и автоматизацию процессов, чтобы предлагать инновационные решения и более выгодные условия.

Эта конкуренция стимулирует развитие отрасли, улучшение качества услуг и расширение ассортимента предложений. Кроме того, рост онлайн-бронирований способствует увеличению прозрачности рынка и позволяет быстрее реагировать на изменения спроса, что особенно важно в условиях нестабильной экономической и геополитической ситуации [6].

Социальные сети и отзывы клиентов стали ключевыми факторами, формирующими конкурентные преимущества в туристической индустрии. По данным исследования Nielsen 2024, более 65% путешественников принимают решение о выборе тура или отеля, ориентируясь на отзывы и рейтинги в интернете. Это подчеркивает растущую роль пользовательского контента и онлайн-репутации компаний.

Социальные платформы играют ключевую роль в формировании современного туристического опыта. Путешественники активно используют специализированные форумы, чтобы делиться личными впечатлениями, оставлять отзывы, оценивать качество предоставляемых услуг и публиковать фотографии и видео. Этот живой и достоверный контент становится важным источником информации для потенциальных клиентов, помогая им принимать решения на основе реального опыта других людей, а не только официальной информации компаний.

Отзывы и пользовательский контент усиливают доверие к туристическим брендам и сервисам, поскольку они воспринимаются как более объективные и прозрачные. Положительные рекомендации стимулируют рост бронирований, тогда как негативные комментарии могут существенно повлиять на репутацию и выбор туристов. По данным исследований, более 80% путешественников принимают решения на основе отзывов в интернете, что подчеркивает важность вовлечённости в онлайн-общества.

Для туристических компаний активное присутствие в социальных сетях становится необходимостью. Это включает не только публикацию информационного и рекламного контента, но и постоянный мониторинг отзывов, комментариев и упоминаний. Быстрая и корректная реакция на негативные отзывы позволяет минимизировать репутационные риски, демонстрировать клиентоориентированность и повышать уровень лояльности. Более того, профессиональное ведение социальных платформ способствует формированию сообщества вокруг бренда и увеличению повторных продаж.

Социальные платформы создают новый канал коммуникации между путешественниками и туристическими компаниями, формируя динамичное пространство для обмена информацией, где качество сервиса оценивается и подтверждается реальными отзывами. Успешная работа в этом направлении способствует укреплению доверия, повышению конкурентоспособности и развитию бизнеса в условиях цифровой экономики [7].

Положительные отзывы и высокая оценка в интернете способствуют увеличению конверсии и улучшению видимости бренда в поисковых системах. Таким образом, управление репутацией в социальных сетях и работа с отзывами становятся неотъемлемой частью маркетинговой стратегии, обеспечивая долгосрочное конкурентное преимущество и доверие клиентов.

Компании активно инвестируют в управление онлайн-репутацией и создание контента, способного вызвать доверие и вовлеченность. Конкуренция перемещается не только в офлайн-пространство, но и в область цифрового влияния.

По данным Global Sustainable Tourism Council 2023, около 40% туристов при выборе туристических услуг учитывают экологические и социальные аспекты предложения. Этот тренд свидетельствует о значительном изменении в потребительском поведении, где вопросы устойчивого развития становятся важным критерием выбора [1].

В результате всё больше компаний в туристической отрасли внедряют программы устойчивого развития. Это выражается в использовании экологичных технологий, сокращении углеродного следа, внедрении практик энергосбережения и минимизации отходов.

Также растёт количество организаций, сертифицированных по международным экологическим стандартам, что подтверждает их ответственность и стремление к экологической безопасности.

Поддержка локальных сообществ становится неотъемлемой частью устойчивого туризма. Компании активно участвуют в развитии местной инфраструктуры, продвижении культуры и традиций, создании рабочих мест для жителей регионов. Это способствует социально-экономическому развитию территорий и повышает лояльность туристов, заинтересованных в аутентичности и ответственности путешествий.

Учёт экологических и социальных факторов становится ключевым конкурентным преимуществом для туристических компаний. Они не только отвечают на растущий запрос сознательных потребителей, но и способствуют формированию более устойчивого и этичного туристического рынка.

По оценкам В. В. Комарова, на российском туристическом рынке доля экологически ориентированных туроператоров выросла на 12%. Этот рост отражает повышенный интерес потребителей к устойчивому и ответственному туризму, а также меняющиеся приоритеты как на стороне клиентов, так и со стороны бизнеса.

Экологическая направленность становится для туроператоров не просто модным трендом, а реальным конкурентным преимуществом. В условиях растущей экологической осознанности туристов компании, предлагающие экологичные маршруты, используют ресурсоэффективные технологии и сотрудничают с локальными сообществами, получают больше доверия и привлекательности на рынке.

Экологическая тема активно используется как важный маркетинговый инструмент. Туроператоры подчеркивают свою приверженность принципам устойчивого развития в рекламных кампаниях и брендинге, что помогает выделяться среди конкурентов и расширять клиентскую базу. Присутствие экологических сертификатов и прозрачность в управлении ресурсами укрепляют репутацию компаний и влияют на рост лояльности потребителей.

Устойчивое развитие становится неотъемлемой частью стратегии российских туроператоров, способствуя укреплению их позиций на рынке и удовлетворению растущих запросов экологически сознательных путешественников.

Международные отчеты Всемирной туристской организации за 2023 год фиксируют устойчивый и значительный рост внутреннего туризма, достигающий в среднем 25–30% в таких странах, как Россия, Индия и Китай. Этот тренд напрямую связан с ограничениями на международные поездки, введёнными в последние годы, которые вынудили многих туристов искать альтернативы внутри своих стран [2].

Рост внутреннего туризма стимулировал развитие локального туристического рынка, что привело к усилению конкуренции среди операторов, предлагающих доступные по цене туристические продукты. В ответ на изменяющиеся запросы потребителей компаниям приходится активнее адаптировать предложения, улучшать качество услуг и разрабатывать новые маршруты, ориентированные на разнообразные потребности внутри страны.

Таким образом, ограничения на международные путешествия не только изменили структуру туристических потоков, но и стали катализатором для укрепления внутреннего туризма, развития инфраструктуры, а также повышения доступности и разнообразия туристических услуг на локальном уровне. Это открывает новые возможности для экономического роста и устойчивого развития туристической отрасли в указанных странах.

В России, согласно данным Росстата, внутренний туризм в 2023 году вырос на 28%. Эта динамика отражает устойчивый рост спроса на путешествия внутри страны, что связано как с ограничениями на международные поездки, так и с повышенным интересом к локальным туристическим направлениям. Значительная часть туристов предпочитает пакетные туры, которые оптимизированы по стоимости и включают комплекс услуг – проживание, транспорт, экскурсии – что делает их привлекательными с точки зрения удобства и экономии [8].

Усиление конкуренции в сегменте пакетных туров обусловлено ростом числа малых и средних туристических компаний, которые активно адаптируются к изменениям в потребительских предпочтениях. Эти компании предлагают более гибкие и разнообразные решения, ориентированные на разные категории туристов, включая семейные путешествия, экотуризм, культурные и спортивные мероприятия. Такая конкуренция способствует повышению качества услуг и внедрению новых форматов туров, что делает внутренний туризм в России более доступным и разнообразным для широкого круга туристов [7].

В условиях растущей конкуренции и изменяющихся ожиданий клиентов персонализация и аналитика данных становятся ключевыми инструментами развития туристического бизнеса. Современные компании в туристической отрасли активно внедряют технологии аналитики больших данных для глубокого понимания предпочтений клиентов и прогнозирования спроса. По данным исследования McKinsey 2024, использование продвинутой аналитики позволяет туристическим компаниям увеличить повторные продажи на 15–20%, что существенно повышает их доходность и рыночную устойчивость.

Персонализация сервисов становится ключевым фактором успеха – компании предлагают клиентам индивидуальные рекомендации, адаптированные маршруты, специальные акции и уникальные предложения, основанные на анализе поведения и истории покупок. Это не только повышает удовлетворённость клиентов, но и способствует формированию лояльности, снижая отток и увеличивая средний чек.

Так, использование аналитики данных в туризме – важный инструмент для повышения эффективности маркетинга, оптимизации продуктов и укрепления конкурентных позиций на рынке.

Туристический рынок традиционно характеризуется высокой конкуренцией и сложной структурой. Вход на него требует значительных ресурсов – серьёзных инвестиций в технологии, маркетинг, а также в создание широких партнёрских сетей. Эти факторы служат серьёзными барьерами для новых участников, поддерживая устойчивость устоявшихся компаний. Например, крупные игроки тратят миллионы долларов на привлечение клиентов и развитие IT-инфраструктуры, что не всегда по силам новичкам [6].

Тем не менее развитие цифровых платформ радикально меняет ландшафт индустрии. Компании вроде Airbnb и Booking.com продемонстрировали успешную модель платформенного бизнеса, которая снижает традиционные входные барьеры. Благодаря таким платформам новые игроки могут быстро выходить на рынок с минимальными вложениями в собственную инфраструктуру, используя уже сформированную клиентскую базу и партнёрскую сеть.

В период 2023-2024 годов наблюдается заметный рост числа стартапов в туристическом секторе, предлагающих инновационные и уникальные сервисы – от персонализированных туров и экотуризма до встроенных в мобильные приложения решений с элементами дополненной реальности. Это усиливает конкуренцию, вынуждая традиционные компании адаптироваться и инвестировать в новые технологии, чтобы сохранять конкурентоспособность и привлекать клиентов.

Таким образом, несмотря на существующие высокий порог входа и конкуренцию, цифровая трансформация и рост платформенных моделей приводят к появлению новых игроков, что стимулирует инновации и динамичное развитие туристической отрасли.

Выводы. Таким образом, конкурентная среда на современном рынке туристических услуг формируется под воздействием цифровизации, изменений потребительского поведения, экологических трендов и роста внутреннего туризма. Компании, способные быстро адаптироваться, использовать данные и строить доверительные отношения с клиентами, получают преимущество. Статистические тренды 2023-2024 годов подтверждают, что инновации и устойчивость становятся ключевыми факторами конкурентоспособности в данной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бауэр А. Цифровая трансформация и роль социальных медиа в формировании конкурентных преимуществ в туризме / А. Бауэр, Е. Иванова, К. Петров // Туризм и экономика. – 2022. – № 4. – С. 45–59.
2. Смит Дж. Персонализация услуг и использование данных для прогнозирования клиентских запросов в туризме / Дж. Смит, М. Джонсон // Журнал туристических исследований. – 2023. – Т. 15. – № 1. – С. 22–37.
3. Комаров В. В. Устойчивое развитие и экологический туризм: влияние на предпочтения потребителей и стратегию конкурентов / В. В. Комаров // Экология и туризм. – 2023. – № 2. – С. 58–70.
4. Шубаева В. Г. Индикаторы привлекательности региона как туристской дести-нации и маркетинговая стратегия ее развития / В. Г. Шубаева, Н. В. Бурова // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. – 2024. – № 2. – С. 124–127.
5. Журавель М. А. Особенности конкурентоспособности организаций в сфере туризма [Электронный ресурс] / М. А. Журавель // Современные научные исследования и инновации. – 2020. – № 10. – Режим доступа : https://web.snauka.ru/issues/2020/10/93559 (дата обращения: 26.08.2025).
6. Елесин Е. Ю. Цифровой маркетинг туризма как инструмент экономического развития дестинации / Е. Ю. Елесин, А. Д. Никитин // Информатизация в цифровой экономике. – 2024. – Т. 5. – № 2. – С. 321–339.
7. Ходаковская О. П. Конкурентоспособность малых предприятий сектора туризма в условиях перехода к цифровой экономике / О. П. Ходаковская, В. А. Молчанова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 6-1. – С. 144–151.
8. Прилепских Е. О. Перспективы развития нетрадиционных видов туризма в России: федеральный и региональный аспект / Е. О. Прилепских, О. А. Мухорьянова // Материалы VII Международной молодежной научной конференции «Научный потенциал XXI века». – Ставрополь : ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2013.

УДК6 339.1

Аджимет Г. Х.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРАНАХ МИРА

Аннотация. *В статье рассмотрены тенденции развития цифровой экономики, являющиеся драйвером роста. Проанализированы показатели цифровой трансформации в некоторых странах мира, выделены важнейшие прорывные направления в технологическом плане. Наряду с положительными аспектами развития цифровых технологий следует выделить и вызовы, связанные с неравномерным развитием технологий на уровне регионов, а также зависимость от цепочек глобального типа. Рассмотрены критические проблемы внедрения цифровых технологий: технологическое эмбарго, демографический кризис и ограничения энергетического плана. Установлена положительная динамика роста объема инвестиций за 2021–2024 гг., рост доли цифровых технологий в мировом ВВП, количества пользователей, процент проникновения, оборота и скорость интернета.*

Ключевые слова: *цифровая экономика, цифровые двойники, искусственный интеллект, облачные технологии, кибербезопасность, цифровые валюты, большие данные, цифровые технологии.*

Adzhimet G. Kh.

DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT TRENDS IN COUNTRIES AROUND THE WORLD

Abstract. *This article examines the development trends of the digital economy, which are drivers of growth. The indicators of digital transformation in some countries are analyzed, and the most important breakthrough directions in technological terms are highlighted. Along with the positive aspects um the development of digital technologies, it is necessary to highlight the challenges associated with the uneven development of technologies at the regional level, as well as dependence on global-type chains. The critical problems of introducing digital technologies*

are considered: technological embargo, demographic crisis and energy restrictions. The positive dynamics of the growth in investment volume for 2021–2024, the growth in the share of digital technologies in global GDP, the number of users, the percentage of penetration, turnover and Internet speed are established.

Keywords: *digital economy, digital twins, artificial intelligence, cloud technologies, cybersecurity, digital currencies, big data, digital technologies.*

Постановка проблемы. В условиях глобализации цифровая экономика становится ключевым и, можно сказать, даже базовым драйвером роста, трансформируя традиционные модели ведения бизнеса, государственного управления и социального взаимодействия. Её развитие характеризуется рядом глобальных тенденций, которые определяют вектор технологического прогресса и экономической политики в разных странах.

Анализ последних исследований и публикаций. Цифровые аспекты развития мировой экономики в условиях современных реалий освещены в трудах таких ученых, как В. В. Доржиева [1], Е. Б. Ленчук [2], М. Р. Хаджиев [3], Е. А. Жаркова [4], У. А. Бердиева [5], А. Д. Филина, Г. В. Третьякова [6], Г. Генджимов, А. Дурдымырадов [7], Н. М. Гарумов, Р. М. Касумов [8], С. Н. Большаков [9]. Вместе с тем динамичное развитие цифрового рынка обуславливает необходимость дальнейшего исследования.

Целью статьи является определение основных тенденций развития цифровой экономики в условиях глобализации.

Изложение основного материала. Развитие цифровой экономики предполагает ускоренный процесс и результат автоматизации бизнеса, а также промышленности. Особое внимания уделяется технологиям цифрового формата, например, искусственному интеллекту, большим данным, IoT, блокчейну. Все они, как показывает сложившаяся практика, максимально активно внедряются в процессы производства и управления [1, с. 20].

Помимо прочего, внимания также заслуживает индустрия 4.0, включающая в себя умные фабрики, роботизацию, цифровые двойники, использование которых приносит положительные результаты, а процессы производства и управления обходятся намного дешевле. Наконец, к данной категории также принято относить и причислять бизнес-модели платформенного типа, это Amazon, Alibaba, Uber. Они являются преобладающими в рамках рынков глобального уровня и нередко вытесняют собой традиционные фирмы [2].

Значение и роль данных в качестве ключевого актива неоспорима. Так, постепенно с течением времени они начинают представлять собой качественно новый «ресурс» экономики и задают базу для аналитики и обучения в машинном плане. Регулирование также усиливается в качестве ответа на риски, связанные с приватностью и кибербезопасностью. Например, сюда можно отнести GDPR в ЕС, аналогичные законы в других странах. Наряду с этим к рассматриваемой категории традиционно относится становление, развитие и дальнейшее совершенствование облачных технологий, например, AWS, Microsoft Azure, Google Cloud. Они нужны непосредственно для осуществления и реализации хранения, а также в целях обработки значительных массивов данных и применяются достаточно широко.

На сегодня сравнительно активно в мире осуществляется расширение финансов цифрового плана и криптоэкономики, то есть образуются и функционируют цифровые валюты центробанков, например, Китай (e-CNY), ЕС (цифровой евро), РФ (цифровой рубль) тестируют национальные криптовалюты. Также сюда принято относить децентрализованные финансы, NFT, которые последовательно и постепенно трансформируют традиционные финансовые рынки. Наконец, рассматриваемая категория состоит также из определенных рисков и регулирования, осуществляется борьба с отмыванием денег и защита интересов инвесторов. Россия в полной мере подвержена общемировым тенденциям в области развития цифровых технологий.

Внедрение в жизнь цифровой экономики направлено на повышение качества жизни населения. Как правило, продукция, созданная с использованием современных цифровых технологий, превосходит по своим характеристикам ранее созданные товары, кроме того,

на сегодня возрастает доступность высокотехнологичных товаров для потребителей. Однако это становится реальным только при наличии соответствующих технологий, следовательно, основными направлениями развития цифровой экономики выступают модернизация институтов и создание технической инфраструктуры.

Цифровая экономика задает направления трансформации традиционных секторов экономики, возникновения новых рынков и ниш. Новые бизнес-модели являются клиентоориентированными, что полностью определяет их структуру. Ключевым источником создания стоимости становится высокоскоростная обработка больших данных, поскольку трансакции происходят в режиме реального времени и зачастую одновременно. Технологии анализа больших данных и интеллектуальный капитал помогают найти новые источники создания ценности на основе изучения цифровых портретов потребителей и паттернов их экономического поведения.

В цифровой экономике с большой скоростью происходит расширение новых возможностей для ведения бизнеса как для условий организованных коммерческих структур, так и для самостоятельной занятости населения. Во многих случаях инвестиции в развитие информационных технологий дают возможность получения дивидендов в виде экономического роста, создания новых рабочих мест, появления новых видов услуг для населения и бизнеса, сокращение издержек на государственное правление в рамках проектов электронного правительства. Так, например, в Российской Федерации в рамках реализации действующих федеральных проектов «Цифровые технологии» и «Развитие технологий в области искусственного интеллекта» национальной программы «Цифровая экономика» до 2024 года на поддержку цифровых проектов в общей сложности было запланировано выделение около 50 млрд. руб. в год. Денежные средства были направлены на разработку продуктов и решений на базе сквозных цифровых технологий.

В сегменте цифровых рынков происходит условная борьба между крупными гигантами, такими как Google, Meta, Tencent. Все это влечет за собой создание и фактическую реализацию мер протекции, они состоят из таких пунктов, как налоги, ограничения в ЕС, Китае, РФ. Наряду с этим появляется суверенный интернет и протекционизм в цифровом плане, локализуются данные.

Вместе с тем продолжает развиваться инфраструктура в цифровом направлении, это спутниковый интернет, технологии 5G и соответствующие сети, которые традиционно ускоряют IoT, беспилотный транспорт и телемедицину (лидеры: Китай, Южная Корея, США). Говоря об интернете спутникового типа, к ним принято относить Starlink, OneWeb, в их рамках происходит расширение покрытия в удаленных регионах. Наконец, также усиливается конкуренция в геополитическом плане, разрабатываются и внедряются санкции, происходит борьба за нормы связи.

К этой категории также принято относить вызовы социального и экономического характера, к которым можно отнести цифровое неравенство, прямой и непосредственный разрыв между странами, которые уже развиты, или только развиваются; киберпреступность, а именно в ее рамках имеет место быть рост числа атак на критическую инфраструктуру. Также принято относить трансформацию рынка трудовой деятельности, она состоит из таких аспектов, как автоматизация, исчезновение профессий, рост спроса на IT-специалистов.

Мировые тенденции цифровой экономики демонстрируют её двойственную природу. С одной стороны, она стимулирует инновации и экономический рост, с другой – усиливает глобальную конкуренцию и социальные риски. Страны, способные эффективно регулировать цифровую трансформацию, получат стратегическое преимущество в новой экономической реальности.

Рассмотрим опыт нескольких развитых и развивающихся стран.

В рамках США наблюдается гегемония в технологическом плане, а также экосистема инноваций. Как правило, именно технологические гиганты США на практике и являются создателями инфраструктуры цифрового характера, примерами являются:

1) Amazon Web Services контролирует 33% мирового облачного рынка;
2) Apple и Google совместно владеют 99% рынка мобильных ОС;
3) Microsoft занимает 75% рынка офисного ПО [10; 11].

Колоссальную роль в США играет экосистема в рамках инвестиций. В 2022 году венчурные инвестиции в США составляли 238 млрд. долл. (50% мирового объема), в 2023 году – 176,9 млрд. долл. США, причем инвесторы вкладывали преимущественно в разработки искусственного интеллекта. Подобные хабы концентрируют в себе инновации, предпринимательство и технологическое развитие. Примерами являются Кремниевая долина (40% инвестиций), Бостонский коридор биотеха, Техасский центр космических технологий [12].

В США осуществляется активная государственная поддержка цифровых технологий и включает в себя внушительное количество направлений. В числе популярных являются программа CHIPS Act (52 млрд. долл. на развитие полупроводниковой отрасли), национальная стратегия ИИ (выделение 1,8 млрд. долл. в 2023 году) [12].

В числе важнейших направлений, предусматривающих прорывы в технологическом плане, можно выделить также 1) квантовые вычисления (IBM, Google Quantum); 2) нейроинтерфейсы (Neuralink); 3) Web3 и метавселенные (Meta, Decentraland) [13, с. 480].

Наряду с положительными аспектами развития цифровых технологий следует выделить и вызовы, связанные с неравномерным развитием технологий на уровне регионов, а также зависимость от цепочек глобального типа. На сегодняшний день 14% сельских жителей не имеют доступа к широкополосному интернету. Кроме того, отмечается разрыв в зарплатах IT-специалистов между штатами, достигающий 300%. 90% передовых полупроводников производятся в Тайване, 80% редкоземельных металлов импортируется из Китая [3].

В Китае на сегодняшний день преобладает авторитаризм в цифровом развитии, также имеет место суверенитет технологического характера, связанный с детализированным обзором, или механизмом управления над цифровыми операциями, установлением социального рейтинга, который охватывает 1,4 млрд. граждан, влияет на доступ к кредитам и госуслугам, а также обеспечивает «Золотой щит», предполагающий 2 млн. цензоров, обрабатывающий 500 млн. сообщений ежедневно.

В стране активно реализуется цифровизация промышленного типа, например, имеет место быть действующая программа «Сделано в Китае 2025», в ее рамках реализуется автоматизация 70% производств в 2025 году, а также изготавливается 8 млн. промышленных роботов (40% мирового парка). Большую роль в экосистеме играют Alipay и WeChat Pay, которые обрабатывают 90% мобильных платежей. Кроме того, активно используется цифровой юань. Так, в 2023 году было зафиксировано 260 млн. кошельков, 14 млрд. долл. транзакций [14].

Вместе с тем в Китае имеются критические проблемы такого плана, как технологическое эмбарго, демографический кризис и энергетические ограничения. Осуществляется запрет на поставки EUV-литографии от ASML, существуют ограничения на чипы выше 14 нм. Ожидаемая нехватка 30 млн. IT-специалистов к 2030 году, дата-центры потребляют 2% всей электроэнергии страны.

В ЕС хорошо развит нормативно-правовой механизм цифрового развития. Например, в рамках GDPR применяются штрафы на 4 млрд. евро с 2018 года (включая 1,2 млрд. евро для Meta). Digital Markets Act предполагает наличие особых платформ, находящихся под особым контролем [15].

Также во внимание принимаются модели национального уровня, они актуальны для Германии, Франции, Эстонии. В первой из этих стран действует Индустрия 4.0, где 75% предприятий внедрили цифровые двойники. Во Франции активно реализуется стратегия «Франция 2030» (30 млрд.евро на deep tech) [16]. В Эстонии 99% госуслуг онлайн, применяется система e-Residency [17].

Особого внимания заслуживают инициативы технологического характера, например, Gaia-X (европейское облако), Quantum Flagship (€1 млрд. на квантовые технологии) [12].

Несмотря на многочисленные плюсы в цифровом развитии, встречаются определенные проблемы, и одна из них связана с фрагментацией рынка. В частности, задействуется 27 разных налоговых систем для цифровых услуг, используется 24 языка официальных интерфейсов.

Имеет место быть явно выраженная зависимость в плане технологий. Сегодня 92% данных хранятся на американских платформах. Тем не менее объем мирового ИТ-рынка в 2025 году увеличится на 5,6% по отношению к предыдущему году, превысив 4,9 трлн. долл. [19].

В России определение цифрового суверенитета осуществляется на фоне санкций. Замещение импорта стоит на первом месте, если говорить конкретнее, это ОС «РосА» (внедрена в 12 тыс. госорганов), Российский офисный пакет («МойОфис» – 25 млн. пользователей), Национальная облачная платформа (SberCloud, VK Cloud) [4].

Сравнительно серьезной трансформации подверглась система финансов, возникла СБП из 45 миллионов пользователей, образовался и стал активно внедряться цифровой рубль, 13 банков находятся в пилоте, в секунду осуществляется 600 транзакций. Наряду с этим особое внимание уделяется кибербезопасности, появился Закон о «Суверенном Рунете» (12 точек обмена трафиком) [20], Национальная система доменных имен.

В России вместе с позитивными аспектами развития в данном направлении имеются определенные вызовы, которые заключаются в кадровом голоде. В 2022-2023 гг. отмечался отток 10% IT-специалистов, зафиксирован дефицит 1 млн. цифровых специалистов. Также сюда можно включить ряд ограничений технологического характера, а именно запрет поставок чипов ниже 28 нм, отсутствие доступа к современным CAD/CAE системам [5, с. 32].

В Индии цифровые технологии подлежат демократизации, особое внимание уделяется цифровой идентификации. Например, Aadhaar включает в себя 1,3 млрд. зарегистрированных, 70 млн. ежедневных аутентификаций, DigiLocker состоит из 150 млн. пользователей, 6 млрд. документов.

В финансово-технологическом плане отмечаются трансформации заслуживающие особого внимания. Например, в рамках UPI предполагается осуществление 10 млрд. транзакций в месяц, также имеет место быть Account Aggregator, подразумевающий 1 млрд. согласий на обмен данными. Хаб в рамках аутсорсинга предполагает получение дохода IT-экспорта в 227 млрд. долл. и участия 2023,5 млн. разработчиков [6].

Проблемы системного плана в Индии, как и в любой другой стране, считаются достаточно явными и выраженными, в числе важнейших можно выделить разрыв в цифровом плане, ведь 60% населения без доступа к компьютеру, 35% женщин исключены из цифровой экономики. Инфраструктурные ограничения предполагают 27% базовых станций, которые не подключены к волоконной оптике, а также 8 часов ежедневных отключений электричества в сельских районах.

Анализ развития цифровой экономики в мире показывает, что в рассмотренных странах отмечается биполярность технологического характера, которая предполагает формирование двух цифровых экосистем – американо-центричной (GAFAM) и китае-центричной (BATX). Также имеет место быть регуляторная дивергенция, или существование трех моделей регулирования: либеральная (США/Индия); протекционистская (ЕС); авторитарная (Китай/Россия).

Вместе с тем отдельного изучения требует трансформация в цифровом аспекте, так как CBDC охватят 60% мирового ВВП в 2025 г., DeFi-рынок достигнет 800 млрд. долл. к 2027 г. Кроме того, уделяется внимание изучению определенных критических технологий, а именно полупроводникового противостояния (3 нм vs 14 нм), квантовому превосходству (53 кубита vs 66 кубитов) [21].

Последствия в социальном плане здесь также имеют место быть, если говорить конкретнее, они включают в себя потерю 85 млн. рабочих мест, появление 97 млн. новых цифровых профессий. Таким образом, цифровая трансформация приобретает ярко выраженные национальные особенности, определяемые историческими, политическими и эко-

номическими факторами. Универсальных решений не существует – каждая страна вырабатывает свою «цифровую ДНК».

Рассмотрим динамику инвестиций в технологии цифрового формата (рисунок 1).

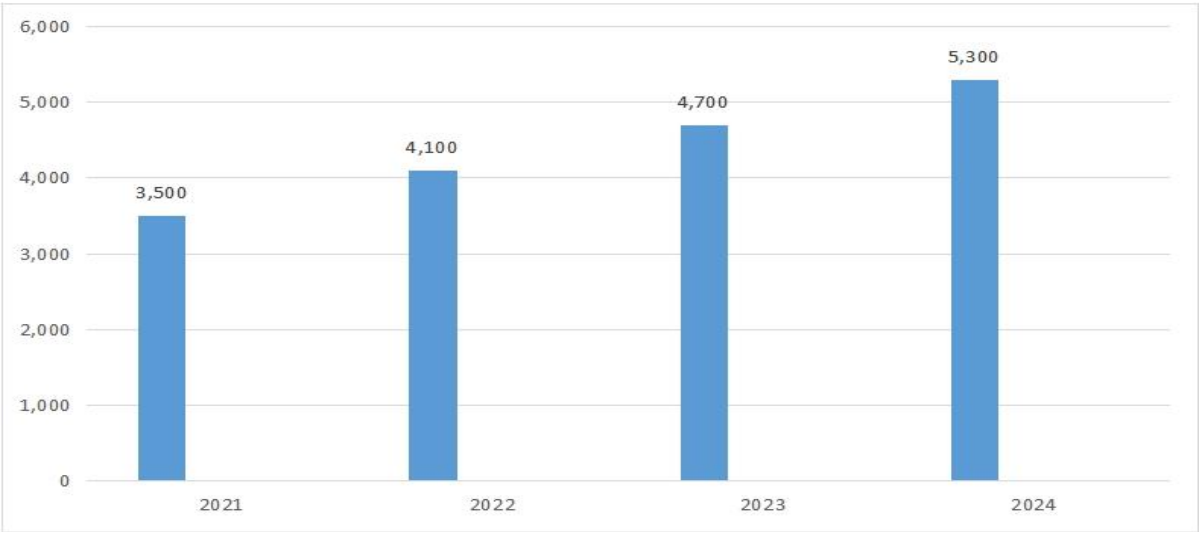


Рисунок 1. Инвестиции в цифровые технологии за 2021–2024 гг.

*Составлено автором по данным [22].

Данные демонстрируют рост объема инвестиций, что может быть связано с высокой потребностью стран в цифровизации и распространении ее продуктов.

Изменение доли инвестиций в цифровые технологии в мировом ВВП представлено на рисунке 2.

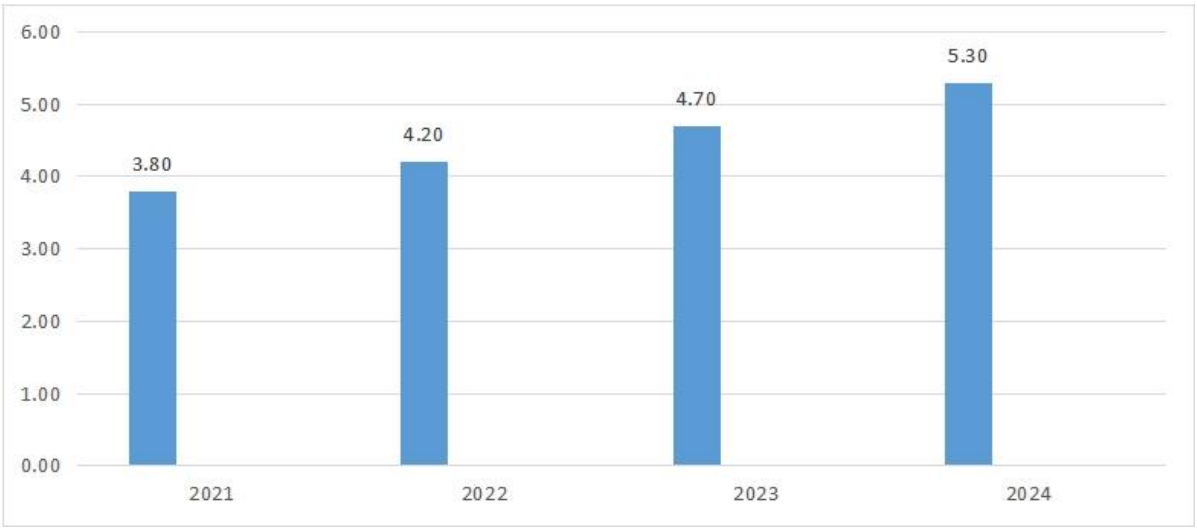


Рисунок 2. Доля инвестиций в цифровые технологии в мировом ВВП, %.

*Составлено автором по данным [22].

Данные рисунка наглядно отражают рост доли мирового ВВП в динамике.

Представим совокупное количество пользователей сети Интернет во всем мире (таблица 2).

Таблица 2.

Совокупное число пользователей, проникновение и оборот Интернета в мире*.

Годы	Пользователи, млн. чел.	Проникновение, %	Оборот, млн. чел.	Рост, %
2021	4,9	63	4,9	16
2022	5,2	66	5,7	18
2023	5,3	69	6,3	12
2024	5,7	73	7,1	13

*Таблица составлена по данным [6; 7; 23].

На основе данных таблицы 2 можно сделать вывод о том, что количество пользователей, процент проникновения и оборота стабильно растут.

Особого внимания заслуживает развитие и совершенствование цифровой экономики на территории России. Рассмотрим в динамике государственные и частные аспекты, их соотношение между собой. Так, соотношение между государственными и частными аспектами является логичным и рациональным, и его можно отразить на рисунке 3.

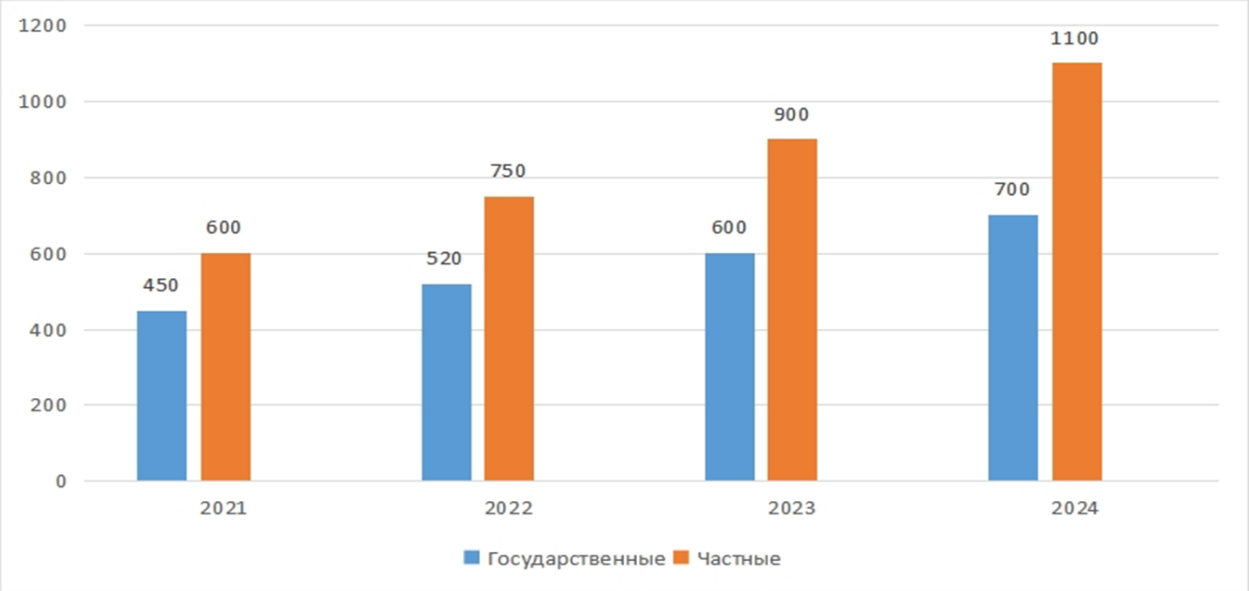


Рисунок 3. Соотношение государственных и частных предложений по развитию интернета.
*Составлено автором по данным [6; 23].

Количество IT-специалистов в России за 2021–2024 гг. имеет тенденцию роста (таблица 3).

Таблица 3.

Количество IT-специалистов в России за 2021–2024 гг., тыс. человек*.

Годы	Всего	Рост (%)
2021	1200	–
2022	1350	12,5
2023	1500	11,1
2024	1700	13,3

*Таблица составлена по данным [5].

Доля цифровой экономики в ВВП России свидетельствует о динамичном росте (таблица 4).

Таблица 4.

Доля цифровой экономики в ВВП России*.

Годы	Доля, %
2021	3,1
2022	3,5
2023	4,0
2024	4,5

*Таблица составлена по данным [8].

Рассмотрим индекс цифровой конкурентоспособности в разрезе стран мира (таблица 5).

Не менее важным показателем развития цифровизации является скорость сети Интернет, при этом скорость интернета в Южной Корее практически в два раза опережает скорость интернета в России. Так, если в Корее в 2021 году было 120 Мбит/с, то в России – 60 Мбит/с, в 2024 году было 150 Мбит/с, то в России – 80 Мбит/с [9].

Таблица 5.

Место страны в мире по индексу цифровой конкурентоспособности*.

Страны	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Сингапур	5	3	3	1
Швейцария	6	4	5	2
Дания	4	1	4	3
США	1	2	1	4
Швеция	3	2	7	5
Южная Корея	12	7	6	6
Гонконг	2	8	–	7
Китай	**15**	**16**	**19**	**14**
Нидерланды	**7**	**5**	**2**	**8**
Россия	42	32	30	28

*Таблица составлена по данным [24].

Странами-лидерами по скорости интернета в 2025 году были Сингапур, ОАЭ, Гонконг, Франция, Исландия, США и др. (рисунок 4).

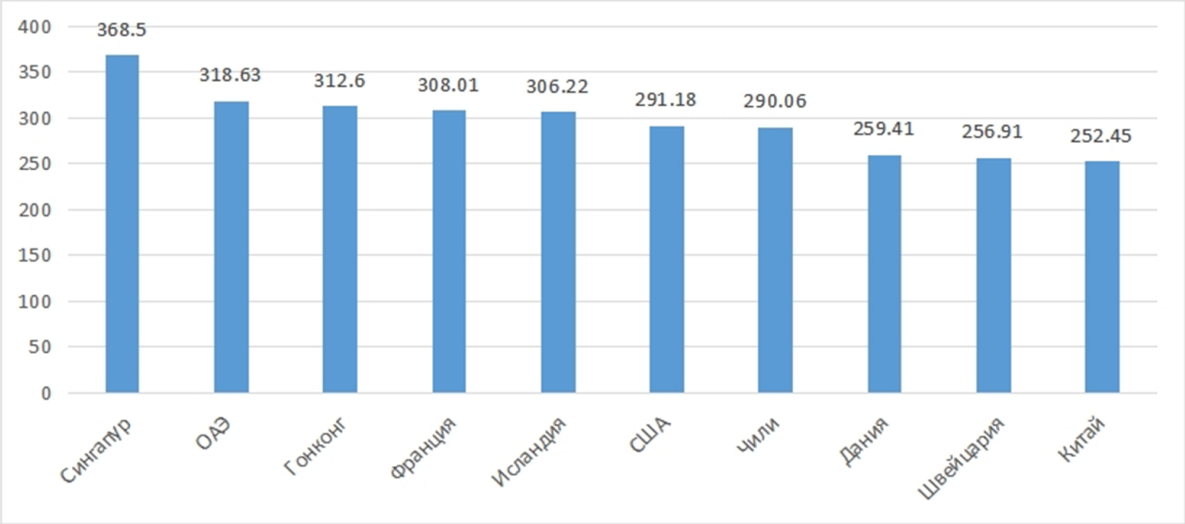


Рисунок 4. Скорость интернета в странах мира в 2025 году, Мбит/с.

*Составлено по данным [25].

В эпоху цифровых технологий важное значение приобрела цифровая торговля. Совокупные объемы трансграничной электронной коммерции представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Объемы трансграничной электронной коммерции за 2021–2024 гг., млрд. долл. США*.

Годы	Мир	Китай	США	ЕС	Россия
2021	780	320	180	150	12
2022	890	380	200	170	15
2023	1020	450	230	190	18
2024	1200	520	260	210	22

*Таблица составлена по данным [5].

Данные свидетельствуют о совокупном росте в среднем на 54% за 2021–2024 гг., при этом в рассматриваемом направлении однозначным лидером является Китай, на него в общей сложности приходится 43% мирового объема.

Далее рассмотрим и изучим долю услуг цифрового формата в рамках мирового экспорта (таблица 7).

Стоит выделить рост трансграничного экспорта цифрового плана в отрезок времени с 2021 по 2024 годы.

Таблица 7.

Доля услуг цифрового формата в рамках мирового экспорта*.

Годы	Всего	IT-услуги	Финансы	Образование
2021	18	9	5	2
2022	21	11	6	2,5
2023	24	13	7	3
2024	27	15	8	3,5

*Таблица составлена по данным [5; 26].

Рассмотрим прямое и непосредственное влияние цифровизации на процессы и явления бизнеса международного уровня (таблица 8).

Таблица 8.

Количество компаний с глобальными платформами цифрового типа за 2021–2024 гг.*.

Годы	Всего	США	Китай	Европа	Россия
2021	1200	500	400	200	20
2022	1500	600	500	250	25
2023	1800	700	600	300	30
2024	2100	800	700	350	35

*Таблица составлена по данным [5].

Проанализируем долю удаленных сотрудников во всем мире (таблица 9).

Таблица 9.

Доля удаленных сотрудников в мире, %*.

Регионы	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Северная Америка	25	30	32	35
Европа	20	25	28	30
Азия	15	18	22	25
Россия	10	12	15	18

*Таблица составлена по данным [5].

Необходимо отметить, что осуществляется наращивание объемов и долей платежей цифрового формата, причем Китай опережает США и Россию (таблица 10).

Таблица 10.

Доля платежей цифрового сегмента, %*.

Годы	Всего	Китай (Alipay, WeChat Pay)	США (PayPal, Apple Pay)	Россия (СБП, Mir Pay)
2021	6,5	3,0	1,8	0,2
2022	7,8	3,6	2,1	0,3
2023	9,2	4,2	2,4	0,4
2024	11,0	5,0	2,8	0,5

*Таблица составлена по данным [5].

В России объемы транзакций цифровых платежей за исследуемый период имели тенденцию роста с 94,57 в 2021 году до 127,37 млрд. долл. в 2025 году. В перспективе ожидается рост до 150,4 млрд. долл. (рисунок 5).

Развитие цифрового рынка связано с мировым рынком криптовалют. В 2024 году данный рынок оценивался в 5,70 млрд. долларов США, а к 2030 году, по прогнозам, он достигнет 11,71 млрд. долларов США, увеличиваясь среднегодовыми темпами на 13,1% в период с 2025 по 2030 год [27]. Большое влияние на рост объемов рынка оказали разработки в области искусственного интеллекта – запуск новой биржевой ноты (ETN), ориентированной на блокчейн Sui, что расширило доступ европейских инвесторов к инвестициям в децентрализованное финансирование (DeFi). Блокчейн Sui является более котируемым на биржах и позволяет обрабатывать одновременно несколько транзакций, с чем ранее не могли справиться старые блокчейны, такие как Bitcoin и Ethereum.

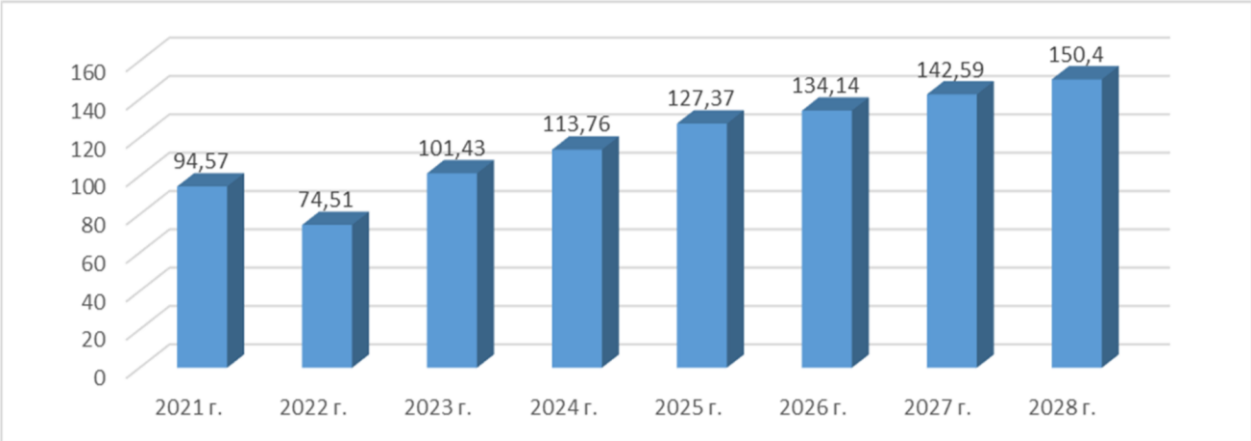


Рисунок 5. Объем транзакций цифровых платежей в России с 2021 г. по 2028 год по сегментам, млрд. долл. США.

*Составлено по данным [26].

В связи с возрастающим спросом на цифровые технологии, появилась и проблема защиты персональных данных. По мере развития мошенничества и киберугроз возникает необходимость в обеспечении кибербезопасности всех организаций, но не все организации, например, МСП не могут себе это позволить, поскольку инцидент кибератак обходится организациям в 4,7 млн. долл. США.

В перспективе планируется рост масштабов электронной коммерции, и этому способствует инфраструктура высокоскоростного интернет-доступа, распространение смартфонов, персонализация в секторе торговли, появление новых цифровых инструментов.

Выводы. Таким образом, тенденция развития цифровой экономики в условиях глобальных трансформаций свидетельствует о ее динамичном росте и возрастающей потребности в цифровых технологиях во всех странах мира. Это влияние является колоссальным и реализуется одновременно в нескольких аспектах, каждый из которых на практике играет важную и значимую роль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доржиева В. В. Цифровизация промышленности: роль искусственного интеллекта и возможности для России / В. В. Доржиева // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 4. – С. 2383–2394.
2. Ленчук Е. Б. Россия в мировом процессе научно-технологического развития / Е. Б. Ленчук // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2021. – Т. 14. – № 4. – С. 72–91.
3. Хаджиев М.Р. Цифровая экономика России: тенденции, возможности и проблемы // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 12. – С. 1240–1248.
4. Жаркова Е. А. Цифровая экономика России в контексте развития глобальной цифровой экономики / Е. А. Жаркова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения: Гуманитарные исследования. – 2022. – № 4 (15). – С. 69–79.
5. Бердиева У. А. Развитие цифровой экономики / У. А. Бердиева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – № 2-1 (72). – С. 31–33.
6. Филина А. Д. Эволюция экономических отношений США и Канады: взаимозависимость двух экономик / А. Д. Филина, Г. В. Третьякова // Мир новой экономики. – 2022. – № 16(2). – С. 43–50.
7. Генджимов Г. Влияние цифровой экономики на мировую экономику / Г. Генджимов, А. Дурдымырадов // Символ науки. – 2023. – № 5-2. – С. 111–112.
8. Гарумов Н. М. Конституция как основа развития цифровой экономики и цифровых услуг в мире / Н. М. Гарумов, Р. М. Касумов // Образование. Наука. Научные кадры. – 2021. – № 4. – С. 85–89.
9. Большаков С. Н. «Дивный новый мир»: к вопросу о стратегиях развития цифровой экономики. Государственная служба. – 2022. – № 3. – С. 64–70.
10. GDPR violations have cost companies billions since being introduced [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.techradar.com/pro/security/gdpr-violations-have-cost-billions-since-being-introduced (дата обращения: 10.09.2025)

11. India’s New Law: The Digital Personal Data Protection Act, 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.snrlaw.in/indias-new-law-the-digital-personal-data-protection-act-2023/ (дата обращения: 10.05.2025)
12. Баланс сильных: доля развивающихся стран в мировом ВВП превысит 60% к 2026-му [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://iz.ru/1634618/mariia-kolobova/balans-silnykh-dolia-razvivaiushchikhsia-stran-v-mirovom-vvp-prevysit-60-k-2026-mu (дата обращения: 10.09.2025)
13. Сюй Ц. Цифровая трансформация экономик евразийских стран на современном этапе / Ц. Сюй // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2024. – № 1 (145). – С. 190–196.
14. Доля электронной коммерции в общем объеме розничных продаж в мире, по годам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://topic.ru/statistics/consumer-goods/e-commerce/dolya-elektronnoy-kommertsii-v-obshchem-obeme-roznichnykh-prodazh-v-mire-po-godam/ (дата обращения: 10.09.2025)
15. Artificial Intelligence (AI) Market Size, Share, and Trends 2025 to 2034 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market (дата обращения 10.09.2025)
16. Размер рынка виртуальной продукции – по компонентам (оборудование, программное обеспечение, услуги), по конечному использованию (фильмы, сериалы, коммерческая реклама, онлайн-видео), по типам и прогнозам, 2024–2032 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/virtual-production-market (дата обращения: 10.09.2025)
17. «Франция-2030»: инвестиции и инновации, чтобы «приблизить будущее» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://by.ambafrance.org/Franciya-2030-investicii-i-innovacii-chtoby-priblizit-buduschee (дата обращения: 10.05.2025)
18. Market share of mobile operating systems worldwide from 2009 to 2025, by quarter [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/ (дата обращения: 10.09.2025)
19. Мировой ИТ – рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)#.D0.A2.D0.B5.D0.BD.D0.B4.D0.B5.D0.BD.D1.86.D0.B8.D0.B8_.D0.BC.D0.B8.D1.80.D0.BE.D0.B2.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.98.D0.A2-.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0 (дата обращения: 10.09.2025)
20. О внесении изменений в Федеральный закон «О связи» и Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации : федеральный закон от 01.05.2019 № 90-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_323815/
21. Шкваря Л. В. Компаративный анализ развития внешней торговли в цифровом сегменте по регионам мира / Л. В. Шкваря, Е. Д. Фролова. // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, Вып. 2. – С. 479–493.
22. UN Trade& development [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://unctad.org/news/global-investment-digital-economy-surges-remains-uneven (дата обращения: 10.09.2025)
23. Данилин И. В. Американо-китайская технологическая война через призму технонационализма / И. В. Данилин // Пути к миру и безопасности. – 2021. – № 1 (60). – С. 29–43.
24. Индекс цифровой конкурентоспособности 2021–2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://statbase.ru/datasets/indexes-and-ratings/digital-competitiveness-ranking/ (дата обращения: 10.092025)
25. Скорость фиксированного широкополосного интернета в 2025 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://svspb.net/danmark/skorost-interneta.php (дата обращения: 10.09.2025)
26. Digital Payment Market (2025-2030) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-payment-solutions-market (дата обращения: 10.09.2025)
27. Cryptocurrency Market (2025-2030) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cryptocurrency-market-report (дата обращения: 10.09.2025)

УДК 339.1

Аджимет Г. Х., Рамазанова Д. Х.

РАЗВИТИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА ВЕНЧУРНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. *В статье рассмотрен глобальный рынок венчурного инвестирования. Установлено, что объем инвестиций в мировые технологические компании с 2018 года имел тенденцию роста до 2021 года в 2,23 раза, а после пандемии отмечалась тенденция снижения на 79,1% в сравнении с 2025 годом. Наименьший объем инвестиций был на посевной стадии 1–4 млн. долл., средний объем инвестиций на стадии серия С – на 40–100 млн. долл., максимальный объем инвестиций был на стадии мега+ от 250 млн. долл. Инвестиции венчурного капитала в глобальном масштабе выросли до самого высокого уровня за семь кварталов в четвертом квартале 2024 года, что было обусловлено продолжающимся всплеском интереса к искусственному интеллекту. В течение квартала на сферу ИИ пришлось пять крупнейших сделок квартала, во главе с привлечением 10 млрд. долларов компанией Databricks. Америка привлекает львиную долю инвестиций венчурного капитала, в то время как инвестиции в Азию значительно снижаются.*

Ключевые слова: *венчурный рынок, инвестиции, технологические компании, глобальный рынок, посевная стадия, венчурный капитал.*

Adzhimet G. Kh., Ramazanova D. Kh.

DEVELOPMENT OF THE GLOBAL VENTURE INVESTMENT MARKET

Abstract. *This article examines the global venture capital market. It was found that the volume of investment in global technology companies had an upward trend from 2018 to 2021, increasing by 2.23 times, and after the pandemic, there was a downward trend of 79.1% compared to 2025. The smallest investment volume was at the seed stage (1–4 million dollars), the average investment volume at the Series C stage was 40–100 million dollars and the maximum investment volume was at the Mega+ stage (from 250 million dollars). Venture capital investments on a global scale rose to their highest level in seven quarters in the fourth quarter of 2024, driven by the continued surge in interest in artificial intelligence. During the quarter, AI accounted for five of the largest deals of the quarter, led by Databricks' $10 billion raise. America attracts the lion's share of venture capital investment, while investment in Asia is declining significantly.*

Keywords: *venture capital market, investments, tech companies, global market, seed stage, venture capital.*

Постановка проблемы. Развитие венчурного предпринимательства играет основополагающую роль в инновационной экономике, предоставляя финансирование и поддержку для стартапов и компаний с высоким потенциалом роста, но оно сопряжено с большим риском. Венчурный капитал способствует внедрению инноваций, созданию новых рабочих мест и ускорению экономического развития. Венчурное инвестирование позволяет получать высокую доходность, при этом риски, которые несут предприниматели, зачастую оправданы.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам развития глобального венчурного инвестирования уделено особое внимание международными организациями, проводящими детальные исследования венчурных инвестиций в разрезе стран и регионов. В России венчурное инвестирование сопряжено с различными с трудностями, но адаптация к новым условиям рынка позволяет венчурным предпринимателям осуществлять высокорисковые вложения, о чем свидетельствуют работы таких авторов, как Г. Х. Аджимет [1], Ю. Н. Варнакова, А. С. Малыгин [2], Д. Л. Гришин [3], М. В. Иванова [4], О. А. Хвостенко, Г. А. Беляков [5] и др.

Целью статьи является определение состояний и тенденций развития глобального рынка венчурного инвестирования.

Изложение основного материала. В 2024 году в мировые технологические компании было инвестировано более 337 млрд. долларов (рисунок 1). Данные рисунка 1 демон-

стрируют, что объем инвестиций с 2018 года имел тенденцию роста вплоть до 2021 года, а после пандемии, объем инвестиций резко снизился до уровня 314,5 млрд. долл. и к 2025 году на фоне нестабильной экономической конъюнктуры и мирового экономического кризиса снизился еще почти в 2 раза и составил 143 млрд. долл. США.

Рисунок 1. Венчурные инвестиции в технологические компании, млрд. долл.
*Составлено по данным [6].

В 2024 году было 23 раунда на сумму свыше 1 млрд. долл. Наименьший объем инвестиций был на посевной стадии 1–4 млн. долл., средний объем инвестиций на стадии серия С – на 40–100 млн. долл., максимальный объем инвестиций был на стадии мега+ от 250 млн. долл. (рисунок 2).

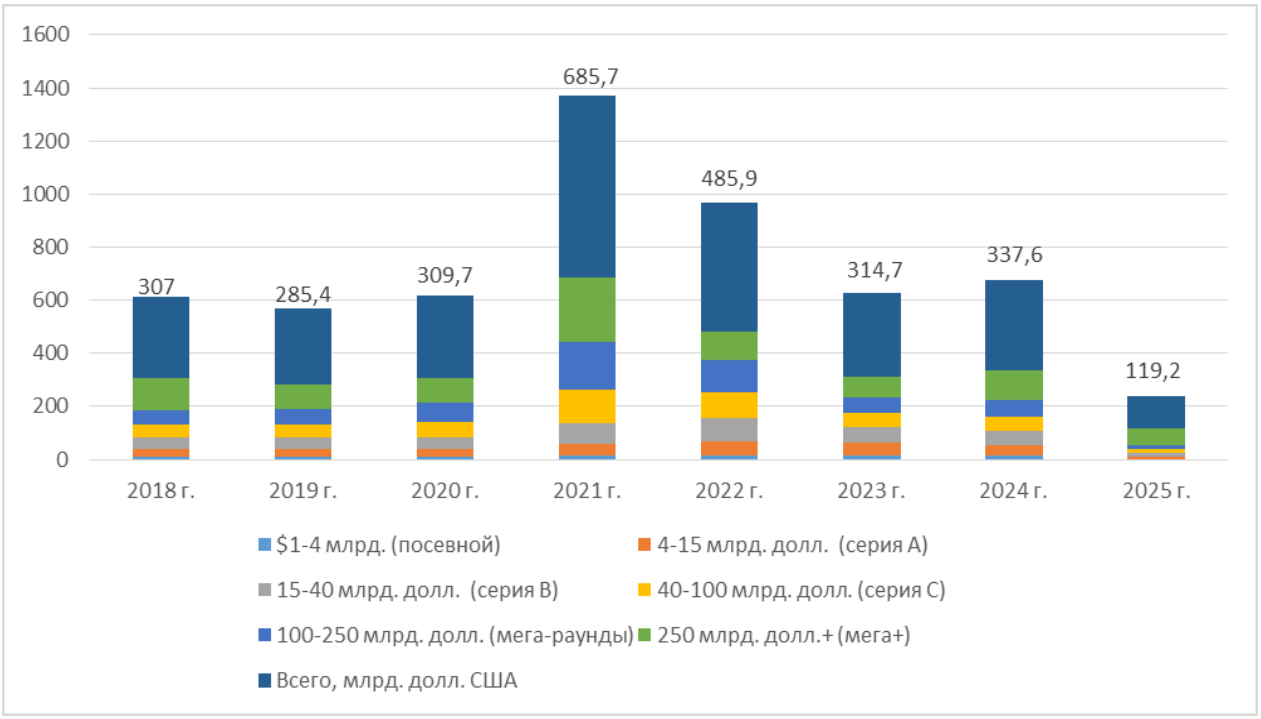


Рисунок 2. Глобальные венчурные инвестиции по этапам, 2018–2025 гг.
*Составлено по данным [6].

За последние несколько лет США, Китай и Великобритания лидируют в мире по объему венчурных инвестиций (рисунок 3).

Инвестиции венчурного капитала в глобальном масштабе выросли до самого высокого уровня за семь кварталов в четвертом квартале 2024 года, что было обусловлено в первую очередь продолжающимся всплеском интереса к искусственному интеллекту (ИИ).

В течение квартала на сферу ИИ пришлось пять крупнейших сделок во главе с привлечением 10 миллиардов долларов компанией Databricks. Америка привлекает львиную долю инвестиций венчурного капитала, в то время как инвестиции в Азию значительно снижаются.

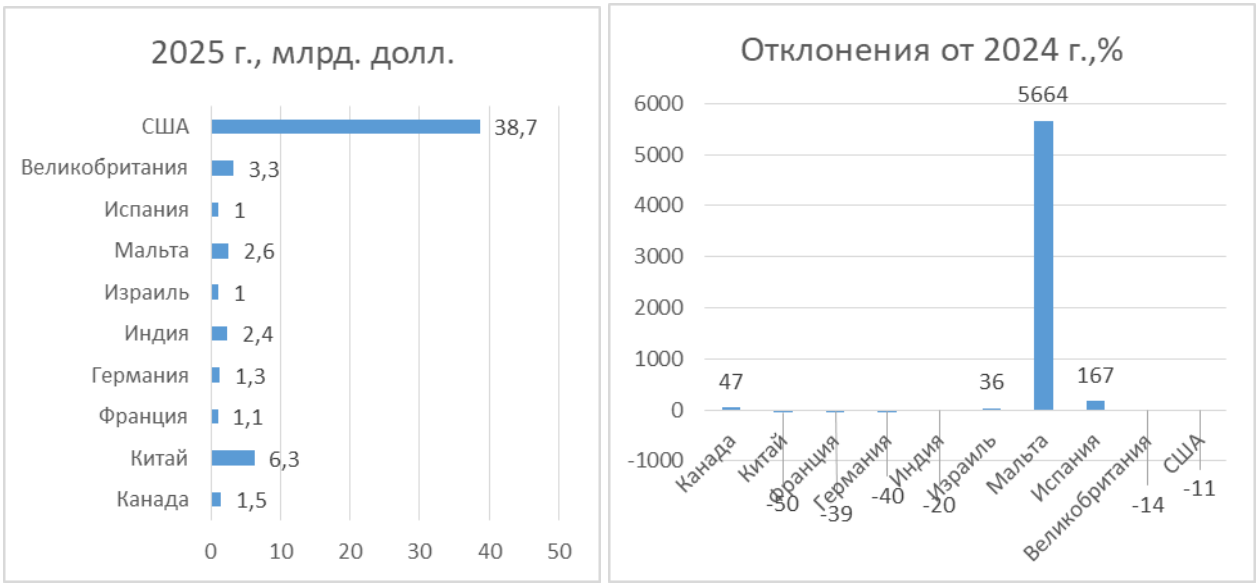


Рисунок 3. Объемы венчурного инвестирования по всему миру.
*Составлено по данным [6].

На региональном уровне на Америку пришелся значительный объем инвестиций венчурного капитала в четвертом квартале 2024 года, в значительной степени обусловленный несколькими крупными сделками в США. В то время как в Европе инвестиции венчурного капитала росли поквартально, общий уровень инвестиций в регионе оставался относительно слабым по сравнению с другими кварталами. На Великобританию пришлась наибольшая доля финансирования венчурного капитала в регионе, что обусловлено привлечением 1,3 миллиарда долларов компанией GreenScale, платформой данных для поддержки ИИ [7].

В Азии по-прежнему наблюдался очень слабый уровень финансирования в четвертом квартале 2024 года. Привлечение 1,1 млрд. долларов китайским разработчиком чистой энергии CNNP Rich Energy стало крупнейшей сделкой в течение квартала.

ИИ привлек более 32 млрд. долларов в сделках венчурного капитала на сумму более 1 млрд. долларов. В 4 квартале 2024 года сфера ИИ привлекла большую часть всего мирового венчурного финансирования. Более 32 млрд. долларов из этого финансирования поступило от сделок на сумму более 1 млрд. долларов, включая привлечение Databrick на сумму 10 млрд. долларов, 6,6 млрд. долларов от OpenAI, 6 млрд. долларов от xAI, 5,6 млрд. долларов от Waymo, 4 млрд. долларов от Anthropic и 1,3 млрд. долларов от GreenScale. США привлекли подавляющее большинство инвестиций в ИИ в этом квартале, хотя во всех регионах отмечался динамичный и устойчивый интерес к компаниям, ориентированным на ИИ.

Компании, занимающиеся моделями и инфраструктурой ИИ, способствовали привлечению ряда крупнейших сделок квартала, поскольку интерес и конкуренция в этой сфере оставались достаточно высокими. Стартапы, ориентированные на применение ИИ для решения конкретных задач и отраслей, также получили значительный интерес со стороны венчурных инвесторов по всем регионам в четвертом квартале 2024 года. Помимо крупного привлечения компании Waymo, занимающейся автономным вождением, ряд компаний привлекли значительные раунды, включая маркетинговую платформу Insider (500 млн. долл.) из Турции, платформу для путешествий и гостеприимства Lighthouse из Великобритании (370 млн. долл.) и Didi Autonomous driving из Китая (298 млн. долл.) [7].

По мере стабилизации ситуации и неопределенности выборов 2024 год был годом, насыщенным выборами, от парламентских выборов в Европейском союзе до крупных выборов в США, Великобритании, Франции, Индии и Японии. Неопределенность, связанная с президентскими выборами в США в четвертом квартале 2024 года, была особенно высокой в течение года, удерживая многих инвесторов от вложений и, вероятно, способствуя слабости рынка IPO во всем мире. Несмотря на то, что неопределенность остается в отношении потенциальных действий новой администрации США, особенно на тарифном фронте, и в отношении продолжающихся конфликтов на Украине и на Ближнем Востоке, венчурные инвесторы с некоторым оптимизмом смотрели в будущее, и многие ожидали роста активности IPO и M&A – к завышению второго квартала 2025 года.

Альтернативная энергетика продолжает привлекать интерес во всем мире. Так, в четвертом квартале 2024 года венчурные инвесторы продолжали проявлять интерес к таким источникам энергии, как атомная и водородная. В течение квартала в этой сфере произошло несколько крупных повышений, во главе с привлечением 1,1 млрд. долларов от китайской компании CNNP Rich Energy и 900 млн. долларов от американской Pacific Fusion. Учитывая растущий спрос на электроэнергию, связанный с такими областями, как ИИ, генеративный ИИ, блокчейн и криптовалюта, потребность в более эффективных и альтернативных источниках энергии для удовлетворения будущих потребностей в энергии становится критической. В результате эта сфера, скорее всего, продолжит привлекать солидные объемы венчурных инвестиций [7].

Европа и Азия, скорее всего, продолжат лидировать в развитии сферы чистых технологий, особенно учитывая, что чистые технологии являются государственным приоритетом в Китае. Во всем мире венчурные инвестиции на стадиях ангелов и посевных инвестиций снижаются второй год подряд, поскольку отмечается неопределенная макроэкономическая обстановка в течение года и затянувшаяся засуха на выходе. Многие венчурные инвесторы отдавали приоритет сделкам на поздних стадиях и инвестициям в компании с проверенными бизнес-моделями, коммерческой жизнеспособностью и четкими путями к получению доходности. Сектор ИИ оказался в числе исключений, поскольку стартапы, ориентированные на ИИ, на всех стадиях сделки смогли привлечь значительные инвестиции.

Вторичные фонды на сегодня собирают рекордные суммы инвестиций. В то время как сбор средств венчурного капитала значительно снизился по сравнению с прошлым годом, одна область сбора средств действительно выделялась. Интерес к вторичным фондам – средствам, созданным для предоставления инвесторам ликвидности в качестве альтернативы M&A – резко возрос в 2024 году, а собранные средства достигли рекордного уровня в более чем 100 миллиардов долларов. Учитывая продолжительное затишье выхода, интерес к проведению вторичных транзакций значительно вырос за последние два года.

В 2024 году оборонные технологии были наиболее востребованы у венчурных инвесторов по всему миру, привлекая рекордный уровень финансирования. Поскольку геополитическая напряженность между другими странами накаляется вследствие вооруженного конфликта между двумя европейскими соседними странами, правительства по всему миру все чаще принимают сотрудничество с компаниями оборонных технологий, особенно с теми, у которых есть решения в области оборонных технологий на основе ИИ.

Ряд компаний оборонных технологий добились значительных успехов в привлечении крупных раундов. Также появились нишевые фонды, сфокусированные специально на инвестициях в оборонные технологии.

В 2025 г. ожидалось, что глобальные венчурные инвестиции продолжат расти, особенно если процентные ставки продолжат падать, а условия выхода улучшатся. В первом квартале 2025 г. все внимание было приковано к рынку IPO. С улучшением рыночных условий и успешными результатами после IPO таких компаний, как Reddit, Rubrik и Astera Labs, растет оптимизм относительно того, что рынок выхода возродится в 2025 г. Несмотря на то, что это может занять некоторое время, если выходы IPO материализуются, активность на рынке венчурного капитала значительно возрастет [7].

Венчурные инвестиции в ИИ, скорее всего, продолжат опережать инвестиции во все другие секторы в первом квартале 2025 г., при этом инвестиции продолжат расширяться в робототехнику с поддержкой ИИ. Корпорации, скорее всего, продолжат привлекать большую долю финансирования ИИ, поскольку крупные технологические гиганты конкурируют за узнаваемость, а игроки отрасли стремятся использовать ИИ для повышения своей операционной эффективности и актуализации большей ценности своим клиентам.

Такие области, как оборонные технологии, здравоохранение и биотехнологии, кибербезопасность и альтернативная энергетика, скорее всего, также продолжат привлекать интерес со стороны венчурных инвесторов.

В целом объем венчурных инвестиций имел тенденцию роста с 2018 года до 2021 года в разрезе кварталов, однако к 2024 году объем инвестиций имел тенденцию к снижению. В 2024 году наибольший объем инвестиций зафиксирован во 2 и 4 кварталах (91,2 млрд. долл. и 108,6 млрд. долл.) (рисунок 4).

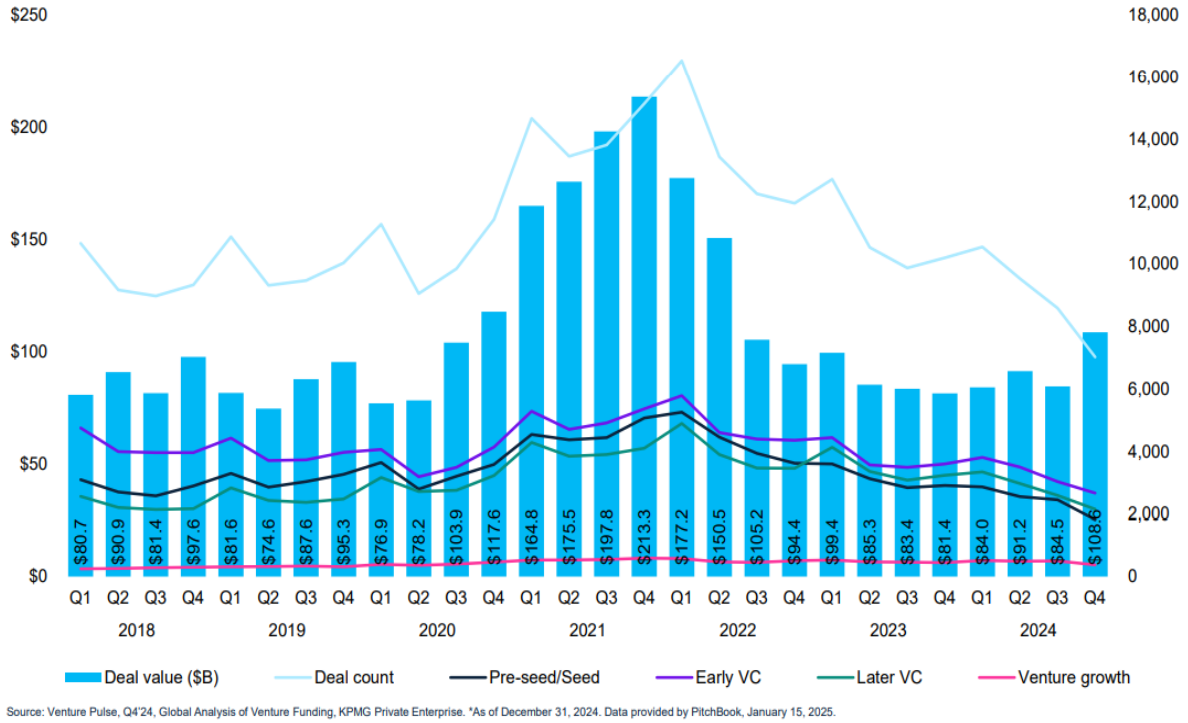


Рисунок 4. Глобальное венчурное финансирование по кварталам за 2018–2024 гг.*.
*Составлено по данным [7].

Глобальный максимальный медианный размер сделки по этапам в 2024 г. составил 12,1 млрд. долл. США, средний размер сделки варьировал от 3,3 до 5,5 млрд. долл. США, а минимальный объем – от 2,0 млрд. долл. США.

Глобальный медианный размер сделки по сериям на начальной серии составил в 2024 г. – 0,4 млрд. долл. США, на стадии A – 10 млрд. долл., на стадии B – 21,0 млн. долл., на стадии C – 34,8 млрд. долл., на стадии D+ –65,0 млрд. долл. США.

Наибольше количество сделок по венчурным инвестициям было осуществлено на стадии Seed (то есть начала) и на стадии A. Объем инвестированного венчурного капитала за 2018–2024 гг. имел примерно одинаковую тенденцию как на этапе B, C, Angel, за исключением 2021 года. На этапе D+ объем инвестиций был примерно одинаковым, за исключением 2021 года, вплоть до 2024 года (рисунок 5).

В структуре инвестиционных вложений наибольшее количество средств было вложено в программное обеспечение, коммерческие продукты (сервис), потребительские товары (сервис). В структуре объема венчурных инвестиций больше всего средств было вложено в программное обеспечение, коммерческие продукты (сервис), фармацевтику, биотехнологии (рисунок 6) [7].

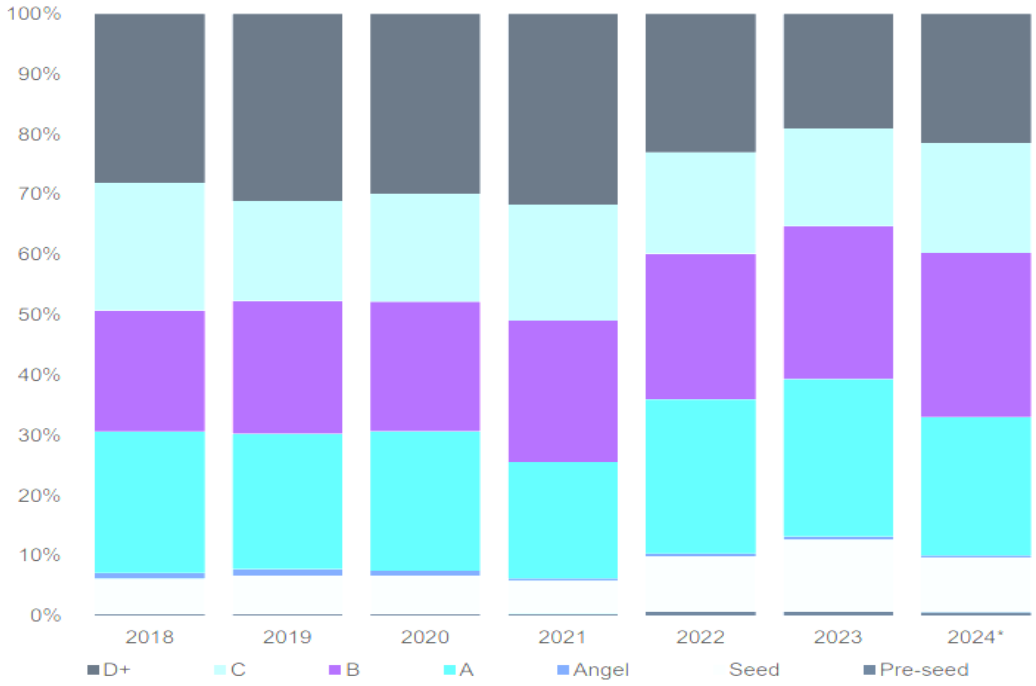


Рисунок 5. Глобальная доля сделок по сериям по объему инвестированного венчурного капитала за 2018–2024 гг., млрд. долл. [7].

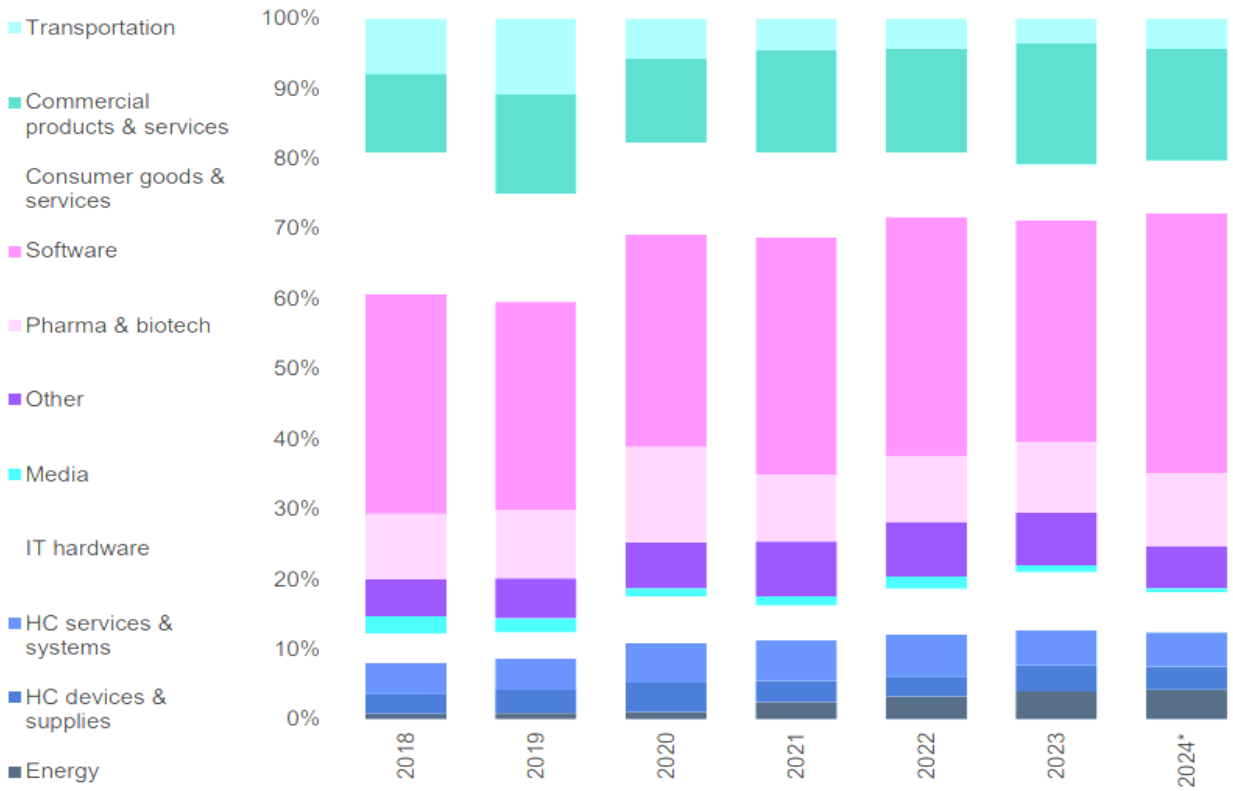


Рисунок 6. Глобальные тенденции финансирования компаний с венчурным капиталом в разрезе секторов за 2018–2024 гг., млрд. долл. США.

Участие корпоративного венчурного капитала свидетельствует о том, что наибольший объем инвестиций был вложен инвесторами в 2021 году, в 3 и 4 квартале в размере 112,5 млрд. долл. и 115,3 млрд. долл., затем тенденция резко снизилась и в 2024 году больше всего средств было вложено во 2 и 4 кварталах в объеме 48,5 млрд. долл. и 51,9 млрд. долл. США (рисунок 7).

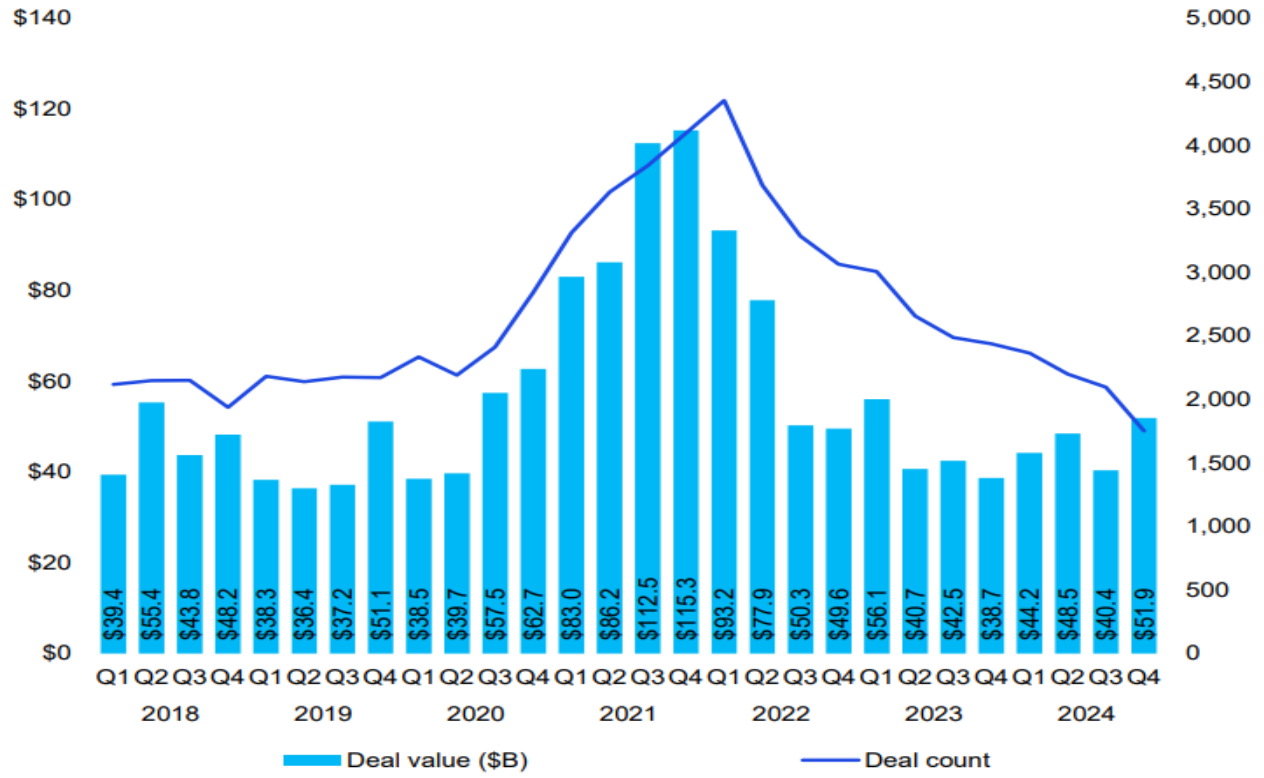


Рисунок 7. Участие корпоративного венчурного капитала в глобальных венчурных сделках за 2018–2024 гг. [7].

В глобальных раундах единорогов также отмечалась положительная динамика с 2018 года до 2021 года. Наибольший объем венчурных инвестиций был осуществлен в период пандемии, особенно в 3 и 4 квартале – 72,9 и 75,6 млрд. долл. соответственно (рисунок 8).

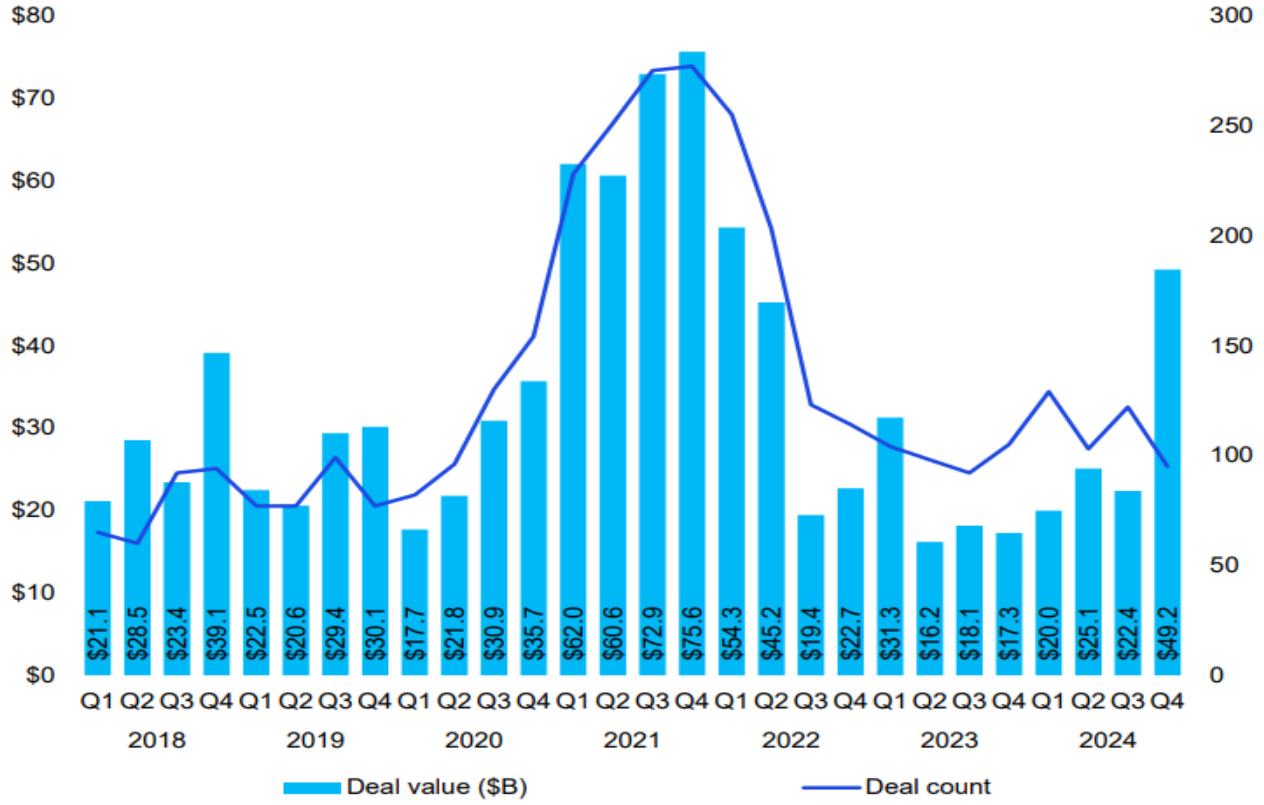


Рисунок 8. Глобальные раунды единорогов за 2018–2024 гг. [7].

Глобальный сбор венчурного финансирования демонстрирует вариативную динамику начиная с 2018 года, когда объем венчурных инвестиций составлял 380,3 млрд. долл. В последующие два года отмечалась тенденция снижения до 274,6–274,8 млрд. долл. США. Максимальный рост был зафиксирован в 2021 году в объеме 404, 4 млрд. долл. США, но после пандемии отмечалось резкое снижение значений, вплоть до 169,7 млрд. долл. (или на 52%) в 2024 году (рисунок 9) [7].

Рисунок 9. Глобальный сбор венчурного финансирования за 2018–2024 гг., млрд. долл.

Наиболее крупными мировыми кредиторами в четвертом квартале 2024 года были из США, Великобритании, Китая [7]. Среди них:

1) Databricks – 10 млрд. долл. – Сан-Франциско, США – программное обеспечение для бизнеса – серия J;
2) OpenAI – 6,6 млрд. долл. – Сан-Франциско, США – AI & ML – серия B;
3) xAI – 6 млрд. долл. – Берлингейм, США – AI & ML – серия C;
4) Waymo – 5,6 млрд. долл. – Маунтин-Вью, США – автономное вождение – серия C;
5) Anthropic – 4 млрд. долл. – Сан-Франциско, США – AI & ML – венчурный капитал поздней стадии;
6) Juul Labs – 1,98 млрд. – Вашингтон, округ Колумбия, США – Потребитель – венчурный капитал поздней стадии;
7) GreenScale – 1,3 млрд. – Лондон, Великобритания – ИТ-инфраструктура – венчурный капитал ранней стадии;
8) CNNP Rich Energy – 1,1 млрд. долл. – Пекин, Китай – Cleantech – венчурный капитал поздней стадии;
9) Wonder Group – 950 млн. долл. – Нью-Йорк, США – Рестораны – серия C;
10) Cohesity – 950 млн. долл. – США – Программное обеспечение для баз данных – Серия H.

В России в 2024 году объем венчурных инвестиций составил 177 млн. долл. (рисунок 10). В среднем чек сделок за 2024 год увеличился на 13,7% (с 0,46 до 1,02 млн. долл.). Предпочтение отдается объемам вложений преимущественно в кибербезопасность.

Развитие инвестиций pre-IPO более 3,8 млрд. руб. в 2024 году – 22% от общего объема венчурных инвестиций. Развитие синдицированных инвестиций составило 5% от общего числа сделок бизнес-ангелов, а в 2023 году – 30%. Было зафиксировано 7 новых фондов и платформ. На сегодня существует государственная поддержка в виде: образовательных программ, налоговых льгот для бизнес-ангелов, развития студенческого предпринимательства. Учитывая, что все участники венчурного рынка ожидают снижение санкционного давления, на сегодня предполагается экономическое сотрудничество со странами БРИКС. Средний чек в 2024 году составлял 1 млн. долл. (таблица 2).

Рисунок 10. Динамика развития венчурного рынка в России за 2018–2024 гг.
*Составлено автором по данным [8].

Таблица 2.

Наиболее активные российские венчурные инвесторы в 2024 году*.

Наименование	Количество сделок
Восход	16
Московский венчурный фонд	12
ФРИИ	8
Malina VC	6
RAMA FLOW	5
ISKRA VERTURES RUS	3

*Таблица составлена по данным [8].

Отмечается тенденция роста количества технологических сделок M&A. На фоне экономической нестабильности и ограниченного количества крупных сделок появляются более крупные компании. Крупные игроки приобретают перспективные стартапы для укрепления своих позиций. В 2025 году отмечается сокращение M&A-активности, связанного с необходимостью восстановления рынка после значительного количества покупок в 2023 и 2024 гг., а также с существенной долговой нагрузкой части активных покупателей (рисунок 11).

Рисунок 11. Динамика числа технологических M&A в России, шт. [8].

В числе крупнейших сделок были отмечены B2B Software – 144 млн. долл., Gaming – 135 млн. долл., Advertising and Marketing – 117 млн. долл., IndustrialTech – 100 млн. долл. (рисунок 12).

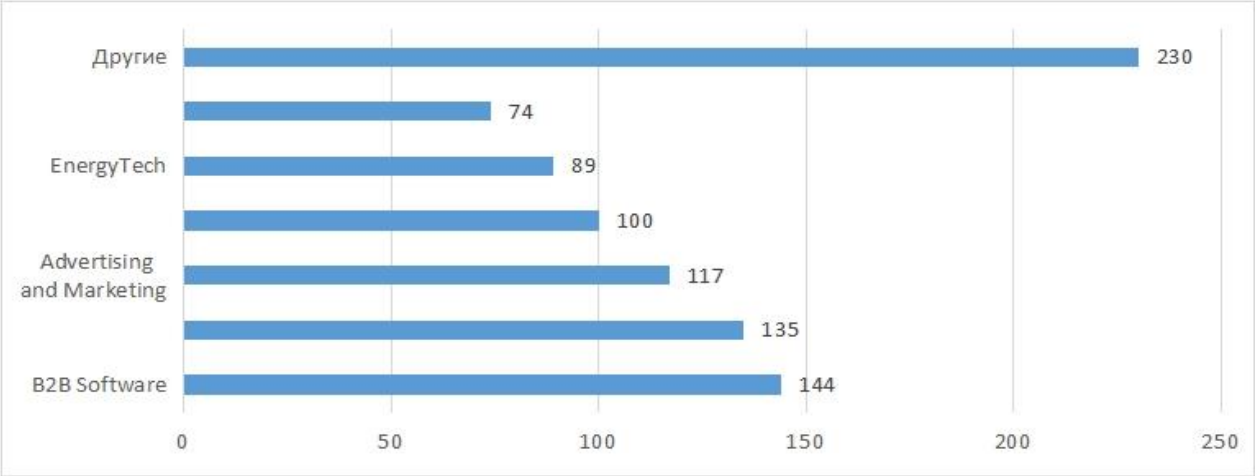


Рисунок 12. Рейтинг индустрий по объему сделок M&A в 2024 году, млн. долл. [8].

Наибольшее количество сделок было в сфере B2B Software, Advertising and marketing – 11, FinTech – 8, EdTech – 7, Transport & Logistics – 5, FoodTech – 5.

Выводы. Таким образом, глобальное венчурное финансирование является одним из важнейших современных рисковых вложений. Если в 2018 году венчурное финансирование было достаточно успешным, то в 2019-2020 годыа объемы венчурных инвестиций резко сократились, и положительная динамика отмечалась лишь в 2021 году в период пандемии, преимущественно в сферу программного обеспечения, сервис и фармацевтику. К 2024 году венчурное инвестирование сократилось, что было вызвано нарушением глобальных цепочек поставок в мире и нестабильностью мировой экономической ситуации.

В России в 2024 году объем венчурных инвестиций составил 177 млн. долл. Предпочтение отдается объемам вложений преимущественно в кибербезопасность. На фоне экономических перемен наблюдается рост слияний и поглощений. Крупные игроки приобретают перспективные стартапы для укрепления своих позиций и внедрения инноваций. В 2024 году количество технологических сделок по слитиям и поглощениям M&A возросло по сравнению с предыдущими годами, в основном это были сделки по приобретению компаний-разработчиков корпоративного ПО. В 2024 году объем венчурных инвестиций вырос относительно 2023 года более чем в два раза, но венчурный рынок все еще остается незначительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аджимет Г. Х. Глобальный рынок венчурного инвестирования: основные тенденции и направления развития / Г. Х. Аджимет // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2022. – № 3 (77). – С. 17–25.
2. Варнакова Ю. Н. Состояние и направления развития российского венчурного финансирования в условиях цифровой трансформации / Ю. Н. Варнакова, А. С. Малыгин // Вестник Университета мировых цивилизаций 2024. – № 4 (45). – Том 15. – С. 68–73.
3. Гришин Д. Л. Анализ состояния и перспектив развития венчурного рынка Российской Федерации / Д. Л. Гришин // Теория и практика общественного развития. – 2024. – № 10. – С. 164–169.
4. Иванова М. В. Новые возможности развития венчурного рынка России для обеспечения технологического суверенитета / М. В. Иванова // Государственное управление. Электронный вестник. – 2024. – № 107. – С. 50–61.
5. Хвостенко О. А. Венчурное финансирование бизнеса в России: современное состояние, проблемы развития и пути их решения / О. А. Хвостенко, Г. А. Беляков // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – Vol. 5-2 (92). – С. 136–138.
6. The State of Global VC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dealroom.co/guides/global (дата обращения: 10.09.2025)

7. Venture Pulse Q4 2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/kz/pdf/2025/03/Q4-2024-Venture-Pulse.pdf (дата обращения: 10.09.2025)
8. Венчурная Евразия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://b1.ru/local/assets/surveys/b1-dsight-venture-eurasia-2024-results-review.pdf (дата обращения: 10.09.2025)

УДК 336.77:334.012.64

Ахтемова А. Р.

ПРОБЛЕМА ДОСТУПНОСТИ КРЕДИТНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МСП НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ ОТКАЗОВ И ПРОСРОЧЕК

Аннотация. *Статья посвящена исследованию проблем доступности кредитных ресурсов для малого и среднего предпринимательства (МСП) в России. Анализируется статистика кредитования МСП за период 2022–2024 годов, включая объемы выданных кредитов, динамику задолженности и долю просроченных обязательств. Выявлены основные причины отказов банков в предоставлении кредитов субъектам МСП, включая недостаточную кредитоспособность заемщиков, отсутствие адекватного обеспечения и неудовлетворительную кредитную историю. В рамках исследования предложены практические рекомендации по повышению эффективности кредитной поддержки МСП, включая совершенствование методик оценки кредитоспособности, развитие гарантийных механизмов и оптимизацию государственных программ поддержки малого и среднего бизнеса.*

Ключевые слова: *малое и среднее предпринимательство, кредитные ресурсы, банковское кредитование, просроченная задолженность, кредитоспособность, гарантийные механизмы, финансовая поддержка, отказы по кредитам, банковская система, государственная поддержка МСП.*

Akhtemova A. R.

PROBLEMS OF ACCESS TO CREDIT RESOURCES FOR SMEs BASED ON REFUSALS AND DELAYS

Annotation. *The article is devoted to the study of credit resources accessibility problems for small and medium enterprises (SMEs) in Russia. SME lending statistics for the period 2022–2024 are analyzed, including the volume of loans granted, debt dynamics and the share of overdue obligations. The main reasons for banks' refusal to provide loans to SME entities are identified, including insufficient creditworthiness of borrowers, lack of adequate collateral and unsatisfactory credit history. The study proposes practical recommendations for improving the effectiveness of SME credit support, including improvement of creditworthiness assessment methods, development of guarantee mechanisms and optimization of government support programs for small and medium enterprises.*

Keywords: *small and medium enterprises, credit resources, bank lending, overdue debt, creditworthiness, guarantee mechanisms, financial support, loan rejections, banking system, government support for SMEs.*

Постановка проблемы. Малое и среднее предпринимательство (МСП) играет ключевую роль в социально-экономическом развитии России: оно обеспечивает занятость значительной части населения, формирует конкурентную среду, способствует развитию регионов и внедрению инноваций. Вместе с тем устойчивое развитие МСП напрямую зависит от возможности привлечения финансовых ресурсов, в первую очередь банковских кредитов.

На практике именно доступ к кредитным ресурсам остаётся одним из наиболее серьёзных ограничений для малого и среднего бизнеса. По данным Банка России, несмотря на рост общего объёма кредитования корпоративного сектора, доля МСП в банковских портфелях остаётся относительно низкой.

Особое внимание привлекает динамика просроченной задолженности. Статистика ЦБ РФ показывает, что доля «проблемных» кредитов у субъектов МСП традиционно выше, чем у крупных компаний, что усиливает осторожность банков и приводит к замкнутому кругу: низкая доступность кредитов ограничивает рост бизнеса, а недостаточные финансовые результаты снижают кредитоспособность предприятий.

Таким образом, проблема доступности кредитных ресурсов для МСП проявляется в сочетании двух негативных факторов: высокой доли отказов при рассмотрении заявок и значительного уровня просроченной задолженности по уже выданным кредитам. Эти обстоятельства снижают финансовую устойчивость предприятий и ограничивают их инвестиционную активность, что, в свою очередь, сдерживает развитие сектора и негативно влияет на экономику страны в целом.

Анализ публикаций. Вопрос доступности кредитных ресурсов для малого и среднего бизнеса широко рассматривается в научной литературе. Исследователи отмечают, что ограниченный доступ к финансированию остаётся одной из ключевых причин замедленного развития сектора МСП в России.

В публикации А. Е. Ушанова [1] подчеркивается, что банки предъявляют к заемщикам из числа малых предприятий жёсткие требования, включая необходимость предоставления ликвидного залога и соблюдения строгих финансовых нормативов. Эти факторы, по мнению автора, значительно ограничивают возможности малого бизнеса в привлечении заемных средств.

Анализ банковского кредитования МСП представлен в работе Д. М. Амиралиевой [2]. Исследователь рассматривает динамику кредитных потоков в адрес предприятий и указывает на сохраняющуюся проблему высокого уровня просроченной задолженности, что негативно влияет на готовность банков к сотрудничеству с малым бизнесом.

Проблемы МСП в контексте новых экономических условий освещаются в публикации С. В. Теребовой и К. А. Устиновой [3]. Авторы акцентируют внимание на том, что санкционное давление и нестабильность макроэкономической среды усилили существующие барьеры для предпринимателей, в том числе в сфере кредитования.

Л. З. Мерджанова и Н. Б. Демироглу [4] в своей работе фокусируются на анализе заявок потенциальных заёмщиков в рамках контрактного кредитования. Исследование предоставляет данные о причинах отказов и факторах, влияющих на решение банка, что непосредственно связано с проблемой доступности кредитов для МСП.

Обобщение представленных исследований позволяет сделать вывод о том, что ограниченная доступность кредитных ресурсов для МСП является системной проблемой, проявляющейся как в высокой доле отказов при рассмотрении заявок, так и в значительных масштабах просроченной задолженности. При этом в существующих публикациях недостаточно внимания уделяется комплексному статистическому анализу этих факторов, что и определяет перспективность дальнейших исследований в данном направлении.

Цель статьи – определить доступность кредитных ресурсов для малого и среднего бизнеса, выявить основные причины отказов и просрочек по кредитам, а также предложить практические рекомендации по повышению эффективности кредитной поддержки МСП в современных экономических условиях.

Изложение основного материала. Малое и среднее предпринимательство является одной из ключевых составляющих российской экономики, обеспечивая занятость населения и развитие регионов. Финансирование через банковские кредиты остаётся для МСП одним из основных инструментов расширения бизнеса и поддержания текущей деятельности.

Важным аспектом исследования условий кредитования МСП является учет макроэкономических факторов и нестабильности экономической среды. Так, в работе З. О. Адамановой [5] отмечается, что перманентная кризисность глобальной экономики создаёт дополнительные риски для предприятий, затрудняя доступ к финансовым ресурсам и усиливая требования кредиторов к заёмщикам. Выводы автора позволяют учитывать влияние

внешних экономических факторов при анализе проблем доступности кредитов для малого и среднего бизнеса.

Согласно данным Банка России, доля малых и средних предприятий в общем объёме корпоративного кредитования остаётся сравнительно низкой, что отражает существующие ограничения в доступе к финансовым ресурсам. При этом наблюдается значительная вариативность показателей по регионам и отраслям, что указывает на необходимость дифференцированного подхода к оценке кредитной поддержки.

Анализ динамики кредитования МСП требует системного подхода к оценке объёма и структуры предоставленных кредитов. Каждое значение отражает как общий масштаб финансовой поддержки, так и особенности распределения кредитов по субъектам малого и среднего бизнеса [1]. Понимание этих показателей позволяет выявить тенденции развития кредитного рынка МСП и оценить среднюю кредитную нагрузку на предприятия. Основные показатели кредитования МСП за 2022–2024 годы представлены в таблице 1 [6].

Таблица 1.

Основные показатели кредитования МСП в России (2022–2024 гг.).

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Объем кредитов, предоставленных субъектам МСП, млн. руб.	800829	703297	935130
Количество кредитов, предоставленных субъектам МСП, ед.	181204	181694	263808
Средний размер кредита субъектов МСП, млн. руб.	4,4	3,9	3,5

Для наглядности динамика показателей кредитования малого и среднего предпринимательства представлена не только в табличном виде, но и визуализирована. Это позволяет более чётко проследить изменения объёмов, количества и среднего размера кредитов во времени. Графическое представление данных приведено на рисунке 1.

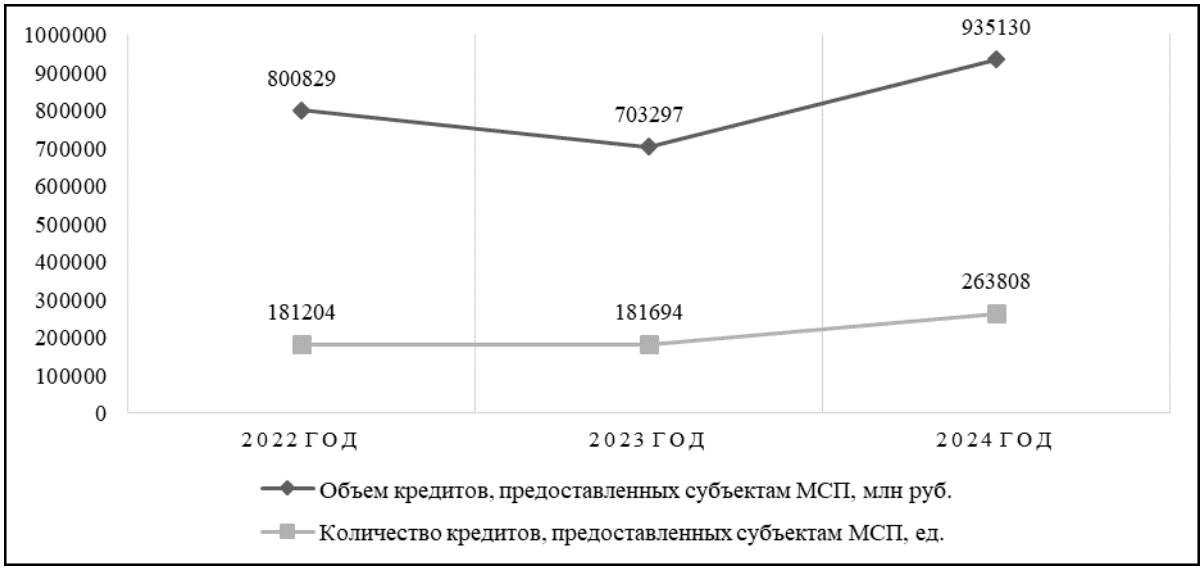


Рисунок 1. Основные показатели кредитования МСП в России (2022–2024 гг.).

Представленные данные свидетельствуют о росте кредитной активности в секторе МСП в 2024 году после снижения объёмов кредитования в 2023 году. При этом число предоставленных кредитов значительно увеличилось, что указывает на повышение доступности заёмных ресурсов для малого и среднего бизнеса. Однако средний размер кредита продолжает сокращаться (с 4,4 млн. руб. в 2022 г. до 3,5 млн. руб. в 2024 г.), что отражает тенденцию к выдаче более мелких кредитов. Это может означать как более осторожную кредитную политику банков, так и усиление спроса на небольшие заёмные суммы со стороны предприятий. В целом динамика подтверждает диверсификацию кредитного портфеля МСП и расширение участия более широкого круга заёмщиков.

Анализ объёмов выданных кредитов и их структуры даёт общее представление о динамике кредитной активности МСП. Однако для более комплексной оценки необходимо

рассмотреть показатели задолженности, так как именно они позволяют выявить устойчивость заёмщиков и потенциальные риски для банковского сектора. Важное значение имеет как общий объём задолженности, так и её просроченная часть, а также распределение по количеству кредитов и заёмщиков. Задолженность по кредитам субъектов МСП в России в 2022–2024 гг. отражена в таблице 2 [7].

Таблица 2.

Задолженность по кредитам субъектов МСП в России (2022–2024 гг.).

Показатель	2022 год	2023 год	2024 год
Задолженность по кредитам, млн. руб.	7605849	9610638	12433067
В том числе просроченная, млн. руб.	615934	537955	620000
Доля просроченной задолженности, %	8,1	5,6	5
Количество кредитов с задолженностью, ед.	688762	790655	1077624
в том числе просроченные кредиты, ед.	60224	70533	102000
Доля просроченных кредитов, %	8,7	8,9	9,5
Количество субъектов МСП с задолженностью, ед.	430949	482239	591251
в том числе субъекты с просроченной задолженностью, ед.	40628	46084	61505
Доля субъектов МСП с просроченной задолженностью, %	9,4	9,6	10,4

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что, несмотря на рост общего объёма задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства, сохраняется проблема просроченных обязательств. Увеличивается не только количество кредитов с задолженностью, но и число МСП, имеющих просроченные кредиты, что отражает сложность в обслуживании долговой нагрузки. Для более наглядного восприятия соотношения между общей и просроченной задолженностью, а также динамики их изменения во времени целесообразно использовать графическую интерпретацию (рисунок 2).

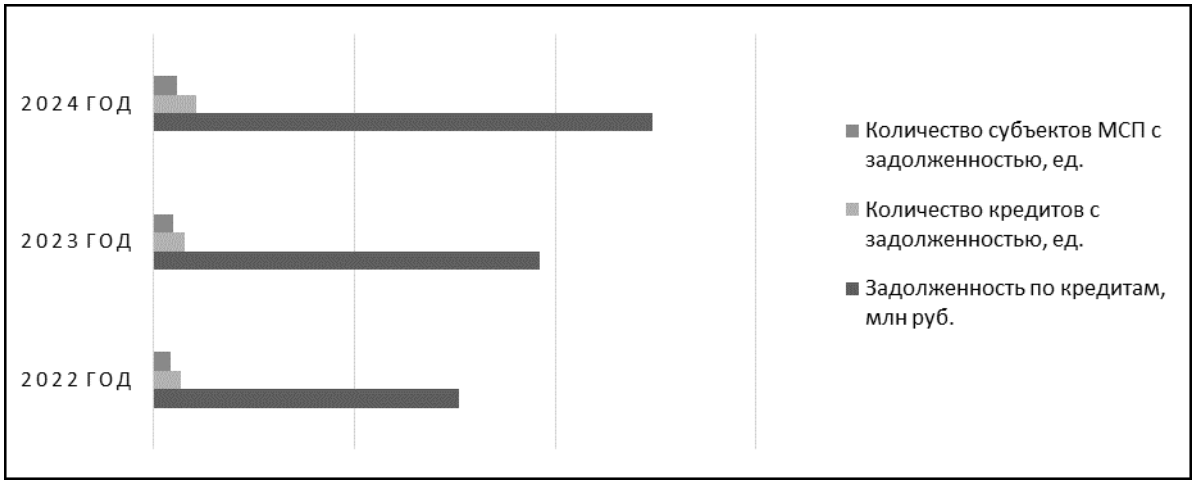


Рисунок 2. Задолженность по кредитам субъектов МСП в России (2022–2024 гг.).

Представленные данные демонстрируют устойчивый рост задолженности субъектов МСП в 2022–2024 гг. Так, общий объём кредитной задолженности увеличился с 7,6 трлн. руб. в 2022 году до 12,4 трлн. руб. в 2024 году, что свидетельствует о расширении роли банковского кредитования как ключевого источника финансирования бизнеса. При этом стоит отметить, что вместе с ростом кредитного портфеля наблюдается и рост просроченной задолженности – с 615,9 млрд. руб. в 2022 году до 620 млрд. руб. в 2024 году. Несмотря на это, доля просроченной задолженности в общем объёме кредитов снизилась с 8,1% до 5,0%, что указывает на то, что темпы прироста просроченной задолженности остаются менее выраженными по сравнению с общим объёмом задолженности, её абсолютные значения остаются значительными и отражают сохраняющиеся риски финансовой устойчивости МСП.

Особого внимания заслуживает динамика количества кредитов и заёмщиков, имеющих просроченные обязательства. Их рост с 60,2 тыс. до 102 тыс. кредитов и с 40,6 тыс. до 61,5 тыс. сопровождается увеличением доли просроченных кредитов с 8,7% до 9,5% и доли субъектов МСП с просроченной задолженностью с 9,4% до 10,4%. Это свидетельствует о сохраняющихся системных рисках и необходимости усиленного контроля за качеством кредитного портфеля.

Данные тенденции подтверждают, что рост кредитования МСП сопровождается как расширением доступа к финансовым ресурсам, так и увеличением проблемных обязательств. Для повышения финансовой устойчивости сектора требуются меры по снижению просроченной задолженности, улучшению мониторинга кредитов и дифференцированному подходу к оценке рисков по различным категориям предприятий.

Наряду с анализом задолженности и просроченных обязательств субъектов малого и среднего предпринимательства, важным индикатором доступности кредитных ресурсов является статистика одобрения и отклонения кредитных заявок. Данные показатели позволяют оценить реальные барьеры, с которыми сталкиваются предприниматели на этапе обращения за финансированием, и выявить основные причины ограниченного доступа к банковским кредитам.

Показатели отказов по кредитным заявкам субъектов МСП характеризуют эффективность взаимодействия между банковским сектором и малым бизнесом. Высокий уровень отказов свидетельствует о несоответствии между потребностями предпринимателей в финансировании и готовностью банков предоставлять кредитные ресурсы данной категории заёмщиков. Статистика рассмотрения кредитных заявок субъектов МСП в России за 2022–2024 годы представлена на рисунке 3 [8].

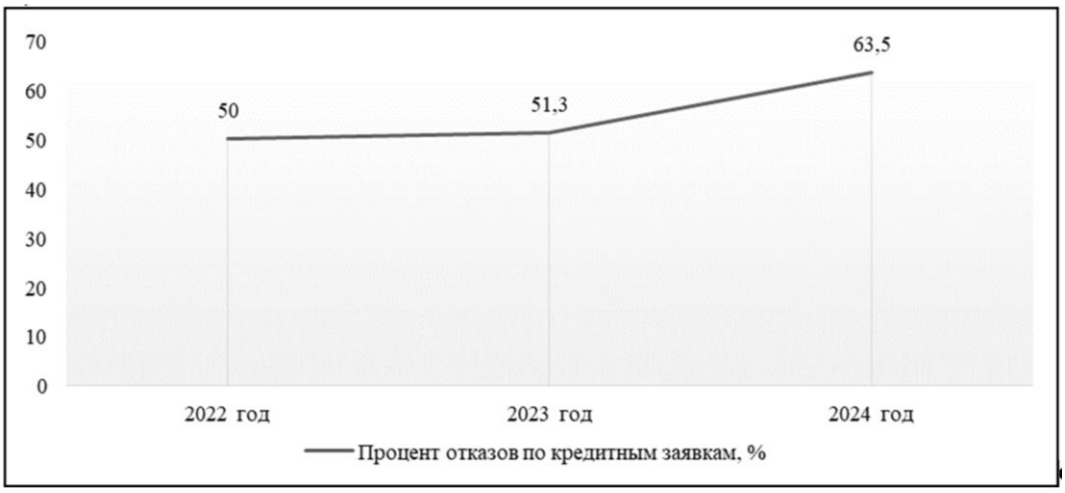


Рисунок 3. Статистика рассмотрения кредитных заявок субъектов МСП в России (2022–2024 гг.).

Представленные данные демонстрируют крайне негативную динамику в сфере доступности кредитных ресурсов для малого и среднего предпринимательства. За период 2022–2024 годов наблюдается устойчивый рост доли отказов по кредитным заявкам МСП: с 50,0% в 2022 году до 63,5% в 2024 году. Это означает, что почти две трети всех поданных предпринимателями заявок на получение банковского кредита отклоняются.

Особенно тревожной является динамика 2024 года, когда процент отказов вырос на 12,2 процентных пункта по сравнению с 2023 годом. Соответственно, доля одобренных заявок сократилась с 50,0% в 2022 году до критически низкого уровня в 36,5% в 2024 году.

Критическое снижение доступности кредитных ресурсов создает серьёзные препятствия для развития малого и среднего бизнеса, ограничивает их инвестиционные возможности и может негативно сказаться на общем экономическом росте страны. Такая тенденция указывает на системные проблемы в банковском кредитовании МСП и может быть связана с несколькими факторами, представленными на рисунке 4.

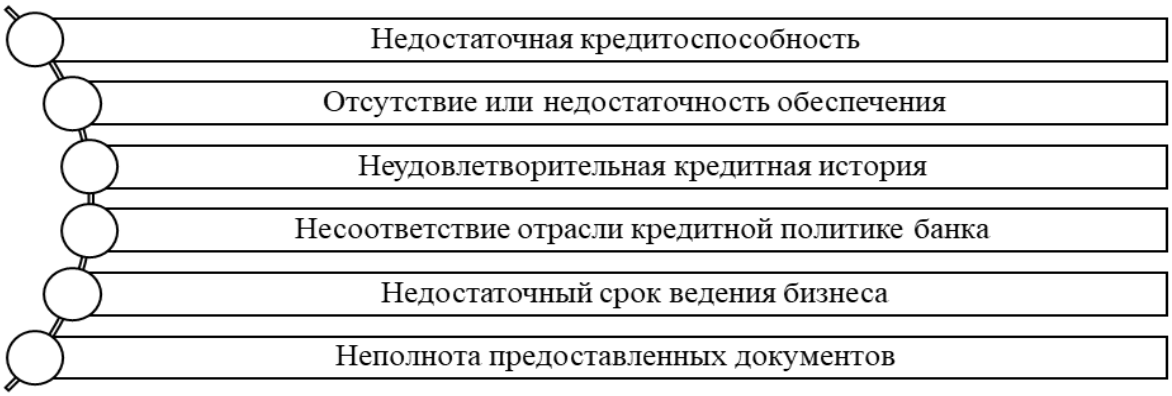


Рисунок 4. Основные причины отказов по кредитным заявкам МСП.

Анализ структуры причин отказов по кредитным заявкам МСП показывает, что основные барьеры для получения финансирования носят системный характер. Преобладание отказов по причине недостаточной кредитоспособности и проблем с обеспечением указывает на фундаментальное несоответствие между финансовыми возможностями малого и среднего бизнеса и требованиями банковского сектора к заёмщикам.

На основе проведённого анализа предлагается комплекс мер по устранению основных барьеров в кредитовании малого и среднего предпринимательства. Прежде всего, необходимо совершенствование системы оценки кредитоспособности путём разработки специализированных методик для МСП с учетом специфики их деятельности и внедрения скоринговых моделей на основе альтернативных данных, включая движение средств по расчётным счетам и налоговые поступления.

Важным направлением является развитие гарантийных механизмов через увеличение капитализации региональных гарантийных организаций и упрощение процедур получения поручительств с сокращением сроков рассмотрения до 5–7 дней. Одновременно требуется оптимизация государственной поддержки посредством расширения объёмов программ льготного кредитования МСП и создания единой цифровой платформы для доступа к мерам поддержки.

Банковским организациям следует совершенствовать процедуры кредитования через стандартизацию требований к заёмщикам, унификацию документооборота и развитие дистанционных каналов подачи и рассмотрения кредитных заявок. Параллельно необходимо повышение финансовой грамотности предпринимателей путём создания сети центров финансового консультирования для МСП и организации образовательных программ по взаимодействию с банками.

Дополнительным резервом повышения доступности финансирования является развитие альтернативных источников через поддержку факторинга, лизинга и других небанковских форм финансирования, а также совершенствование регулирования краудфандинга и P2P-кредитования. Реализация данных мер требует координации действий государственных органов, Банка России и кредитных организаций для системного решения проблем доступности финансирования МСП.

Выводы. Проведённое исследование доступности кредитных ресурсов для малого и среднего предпринимательства в России выявило неоднозначные тенденции в данной сфере, требующие внимательного анализа и системного подхода к решению. Анализ статистических данных за период 2022–2024 годов демонстрирует двойственную ситуацию: при росте общего объёма кредитования с 800,8 млрд. до 935,1 млрд. рублей и значительном увеличении количества выданных кредитов с 181,2 до 263,8 тысяч единиц наблюдается сокращение среднего размера кредита с 4,4 до 3,5 млн. рублей, что может свидетельствовать как о более широком охвате предпринимателей банковскими услугами, так и об осторожной кредитной политике финансовых институтов.

Динамика отказов по кредитным заявкам демонстрирует существенное ухудшение доступности финансирования: рост процента отказов с 50,0% до 63,5% указывает на то,

что банки стали более избирательно подходить к выбору заёмщиков. Одновременно ситуация с просроченной задолженностью показывает разнонаправленные тенденции: снижение доли просроченных кредитов с 8,1% до 5,0% в общем объёме свидетельствует об улучшении качества кредитного портфеля, однако рост доли субъектов МСП с просроченными обязательствами с 9,4% до 10,4% требует дополнительного внимания к проблемам финансовой устойчивости отдельных предприятий.

Выявленные особенности указывают на несбалансированность между потребностями МСП в финансировании и возможностями банковского сектора их удовлетворить в текущих условиях. Преобладание отказов по причине недостаточной кредитоспособности и проблем с обеспечением подтверждает необходимость совершенствования механизмов оценки рисков и развития инструментов поддержки малого и среднего бизнеса. Решение данных вопросов требует координации усилий государственных органов, регулятора и кредитных организаций для создания более эффективной системы финансирования МСП, способствующей устойчивому развитию данного сектора экономики и его вкладу в общий экономический рост страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ушанов А. Е. К вопросу о доступности кредитных ресурсов для малого и среднего бизнеса / А. Е. Ушанов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2020. – № 4. – С. 115–121.
2. Амиралиева Д. М. Анализ банковского кредитования малого и среднего бизнеса / Д. М. Амиралиева // Журнал монетарной экономики и менеджмента. – 2024. – № 8. – С. 221–229.
3. Теребова С. В. Малый и средний бизнес в новых экономических условиях / С. В. Теребова, К. А. Устинова // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2022. – Т. 25, № 2(76). – С. 107–123.
4. Мерджанова Л. З. Анализ заявок потенциальных заёмщиков в рамках контрактного кредитования / Л. З. Мерджанова, Н. Б. Демироглу // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 4 (70). – С. 168–172.
5. Адаманова З. О. Проблематика глобального экономического моделирования в условиях перманентной кризисности / З. О. Адаманова // KANT. – 2020. – № 1 (34). – С. 17–21.
6. Сведения о размещенных и привлеченных средствах. Кредиты, предоставленные субъектам малого и среднего предпринимательства (в целом по Российской Федерации) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/
7. Кредитование субъектов малого и среднего предпринимательства. Статистический бюллетень [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://asrosru.isp16.admintest.ru/upload/iblock/815/50enwfgyk73siwcdmletbl74e7gngjo8/Kreditovanie-subektov-MSP.-YAnvar-2024.pdf?ysclid=metvt8fxtu905342564
8. Аналитический обзор рынка кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства. Информационно-аналитический материал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : inf_material_msp_2024.pdf.

УДК 658.14:004.738.5

Бекирова Э. А., Бекирова М. Э.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

Аннотация. *В условиях активной цифровой трансформации экономии малый бизнес сталкивается с необходимостью адаптации систем управленческого учёта к современным информационным технологиям. Рассматриваются особенности цифровизации управленческого учёта в малом предпринимательстве, анализируются преимущества и риски внедрения цифровых решений, таких как облачные сервисы, платформы автоматизации и системы бизнес-аналитики. Обоснована экономическая эффективность применения цифровых инструментов для повышения прозрачности, оперативности и точности управленческих решений.*

Ключевые слова: *малый бизнес, цифровизация, управленческий учёт, автоматизация, информационные технологии, облачные сервисы, цифровые решения.*

Bekirova E. A., Bekirova M. E.

DIGITALIZATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING IN SMALL BUSINESS

Abstract. *In the context of the active digital transformation of the economy, small businesses face the need to adapt management accounting systems to modern information technologies. This article examines the features of management accounting digitalization in small businesses, analyzes the advantages and risks of implementing digital solutions, such as cloud services, automation platforms and business intelligence systems. The economic efficiency of using digital tools to improve the transparency, efficiency, and accuracy of management decisions is substantiated.*

Keywords: *small business, digitalization, managerial accounting, automation, information technologies, cloud services, digital solutions.*

Постановка проблемы. В нынешних условиях быстрой цифровой трансформации экономики малые предприятия сталкиваются с необходимостью пересмотреть подходы к управлению и обработке информации. Традиционные методы управленческого учета, основанные на ручной или частично автоматизированной обработке данных, теряют свою эффективность в динамичной рыночной среде. Одним из основных направлений развития малого бизнеса является интеграция цифровых технологий в процессы управления, в том числе в области управленческого учета.

Использование облачных сервисов, автоматизированных платформ, систем бизнес-аналитики и других цифровых инструментов позволяет значительно повысить прозрачность и оперативность управления, а также обеспечить более точную оценку текущего финансового и экономического состояния компании. Однако переход к цифровому управленческому учету представляет собой ряд проблем: ограниченные финансовые ресурсы, отсутствие навыков, плохая зрелость цифрового бизнеса и юридическая неопределенность в отношении хранения и обработки данных.

Практика показывает, что грамотный выбор цифровых решений, адаптированных к масштабам и специфике деятельности предприятия, способен обеспечить рост эффективности и устойчивости бизнеса даже в условиях экономической нестабильности. При этом остается важным вопрос осознанного подхода к оцифровке, требующий методологической базы и анализа уже накопленного опыта.

Анализ последних публикаций и исследований. В сфере цифровизации управленческого учёта небольших предприятий за последние годы опубликовано множество исследований, отражающих растущий интерес к данной теме. Рассмотрим подробнее некоторые из них. В исследовании, опубликованном на платформе CyberLeninka, рассматривается внедрение цифровых технологий в управленческий учет на основе процессного подхода [1]. Авторы подчеркивают, что традиционные формы учета недостаточно гибки для современных требований рыночной среды. Предлагается структурированная модель цифрового управленческого учета, основанная на декомпозиции ключевых бизнес-процессов, цифровой формализации документооборота и автоматизации расчетных функций.

В еще одной работе представлен систематический обзор современных исследований на стыке управленческого учёта и цифровых технологий [2]. Авторы проанализировали более 140 публикаций, отобранных за последние 10 лет, с акцентом на использование искусственного интеллекта, машинного обучения, блокчейн-технологий, систем бизнес-аналитики (BI) и облачных решений в управленческом учёте. Обзор позволил выделить четыре ключевых направления: автоматизацию расчётных процедур, цифровую визуализацию данных для управленческих решений, интеграцию внешних цифровых источников данных и цифровую трансформацию бизнес-моделей. Исследование подчеркивает важность междисциплинарного подхода и формулирует перспективы будущих исследований в области цифровизации управленческого учета, особенно в секторе малого и среднего бизнеса.

Цель статьи – анализ процессов цифровизации управленческого учета в малом бизнесе, выявление преимуществ, ограничений и практических подходов к внедрению цифровых инструментов для повышения эффективности управленческих решений.

Изложение основного материала. Управленческий учет является неотъемлемой частью системы внутреннего контроля и стратегического планирования предприятия. В отличие от финансового учета, ориентированного на внешнюю отчетность, управленческий учет направлен на получение информации, необходимой для принятия операционных и стратегических решений в организации. Для малых предприятий, где ресурсы ограничены, а структура управления часто неформальна, важность управленческого учета возрастает перед лицом высокой неопределенности и необходимости быстрой адаптации к меняющейся внешней среде. Отличительные характеристики финансового и управленческих подходов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Отличия между финансовым и управленческим учетом в МСП.

Параметр	Финансовый учет	Управленческий учет
Основная цель	Внешняя отчетность	Принятие внутренних решений
Регламент	Подчиняется стандартам	Не регламентирован
Частота составления отчетов	Периодически (ежеквартально, год)	По мере необходимости
Пользователи	Внешние органы, инвесторы	Руководство, собственники
Фокус	Прошлое	Настоящее и будущее
Используемые ИТ-системы	1С:Бухгалтерия, Excel	BI-системы, ERP, облачные решения

Особенность управленческого учета в малом бизнесе заключается в его гибкости и близости к операционной деятельности. Однако на практике это преимущество часто нивелируется низким уровнем методологического изучения, отсутствием единых стандартов и ограниченным доступом к профессиональным аналитическим инструментам. Отсутствие надлежащей автоматизации приводит к фрагментации данных, их чрезмерной ручной обработке и низкой прозрачности внутренних процессов [3].

В контексте цифровой трансформации экономических процессов возникает объективная необходимость модернизации традиционного управленческого учета. Информационные технологии открывают возможность быстрого сбора, обработки и анализа управленческой информации, а также внедрения комплексных цифровых решений, которые объединяют функции планирования, контроля, анализа и прогнозирования. В этом контексте оцифровка действует не только как способ технического обновления, но и как фактор повышения управленческой зрелости организаций даже в малых предприятиях.

Цифровизация требует пересмотра принципов организации бухгалтерской информации. На первый план выходит технологический подход, при котором упор делается не только на фиксацию торговых операций, но и на мониторинг эффективности процессов, их цифровой визуализации и аналитической интерпретации. Это, в свою очередь, требует внедрения цифровых инструментов, от простейших систем бухгалтерского учета до полных платформ бизнес-аналитики и облачных ERP-решений.

Активное развитие цифровых технологий оказывает значительное влияние на трансформацию управленческого учета, особенно в секторе малого бизнеса. Имея ограниченные ресурсы и потребность в оперативном принятии решений, малые предприятия все чаще обращаются к цифровым инструментам для автоматизации процессов бухгалтерского учета, упрощения анализа и повышения прозрачности деятельности. Цифровизация бухгалтерского учета в малом бизнесе, в отличие от крупного корпоративного сектора, требует гибких, экономически эффективных и масштабируемых решений.

Среди наиболее популярных инструментов существуют следующие облачные системы бухгалтерского учета (например «Мой бизнес», «Контур.Эльба», «Бизнес.Ру»), специализированные модули для управленческого анализа в рамках программ 1С (1С:Управление нашей компанией, 1С:ERP), а также бесплатные или доступные платформы BI, такие как

Power BI, Google Data Studio, Tableau Public. Использование этих решений позволяет создавать отчеты в режиме реального времени, отслеживать ключевые показатели эффективности (KPI), выполнять ABC- и факторный анализ и прогнозировать финансовые результаты на основе накопленных данных.

Цифровые инструменты не только повышают эффективность бухгалтерского учета, но и способствуют интеграции функций управления с другими бизнес-подсистемами: логистикой, производством, продажами. Особенно важна возможность визуализации управленческой информации: современные платформы предоставляют гибкие информационные панели, интерактивные диаграммы и аналитические шаблоны информационных панелей, доступные даже пользователям без специальной подготовки [4].

Одним из критериев выбора цифровых решений является степень их адаптации к малым предприятиям: простота развертывания, отсутствие сложной настройки, умеренные затраты и техническая поддержка. В то же время возникают трудности, связанные с необходимостью адаптировать бизнес-процессы к логике цифровых платформ, а также с необходимостью обучать персонал новым навыкам работы с данными.

Сравнительный анализ современных цифровых решений для управленческого учета показывает, что наиболее популярными среди малого бизнеса являются такие платформы, как «1С:Управление нашей фирмой», «Моё дело», «Контур.Эльба», а также аналитические инструменты Power BI и Google Data Studio.

Программа 1С:Управление нашей фирмой (1С:УНФ) представляет собой функционально насыщенную систему, ориентированную на комплексное управление предприятием. Она позволяет вести оперативный управленческий учет, формировать отчеты по продажам, остаткам, финансам и рентабельности, а также интегрировать данные с бухгалтерскими модулями. Решение доступно как в виде локальной установки, так и в облачной версии, что обеспечивает гибкость использования. Однако для полноценной работы нередко требуется доработка и сопровождение со стороны IT-специалистов.

Онлайн-сервис «Моё дело» представляет собой облачную систему (модель SaaS), ориентированную на предпринимателей и небольшие компании. Он включает в себя инструменты для учета, автоматического расчета налогов, формирования отчетности и анализа доходов и расходов. Преимущество решения – в его простоте, доступной стоимости и минимальных требованиях к техническим навыкам пользователя.

Схожий по функционалу сервис «Контур.Эльба» также ориентирован на индивидуальных предпринимателей и микробизнес. Он позволяет автоматизировать текущие учетные задачи и предоставляет простые инструменты для формирования управленческой информации. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу и встроенной справочной системе, «Эльба» пользуется популярностью среди неспециалистов в области учета.

Для целей анализа и визуализации данных широко применяются BI-платформы. Так, Power BI от Microsoft обеспечивает возможность построения дашбордов и интерактивных отчетов, интеграции данных из различных источников (включая 1С, Excel, CRM-системы). Инструмент требует минимальных навыков аналитики, но позволяет значительно повысить уровень представления информации для принятия решений.

Бесплатный сервис Google Data Studio также предоставляет возможности визуализации и анализа управленческих данных. Он удобен в использовании, особенно при интеграции с другими продуктами Google (например, Google Sheets, Google Analytics), и не требует установки программного обеспечения.

Современный цифровой инструментарий позволяет малым предприятиям существенно повысить качество управленческой информации при относительно низких затратах на автоматизацию [5]. Однако эффективное внедрение таких решений требует предварительной оценки потребностей бизнеса, подготовки персонала и готовности к адаптации существующих бизнес-процессов.

Процессы цифровизации в управленческом учете малого бизнеса оказывают комплексное влияние на функционирование бизнеса, образуя как положительные, так и потенциально отрицательные эффекты. Современные цифровые инструменты не только

ускоряют обработку информации, но и радикально меняют подходы к анализу, планированию и принятию решений, тем самым трансформируя всю архитектуру управления бизнесом.

Одним из основных положительных эффектов оцифровки является повышенная отзывчивость управленческого анализа. Автоматизация сбора и организации данных позволяет руководителям и владельцам бизнеса получать актуальную информацию в режиме реального времени, что особенно важно в случае высокочастотных изменений в рыночной среде. Дополнительным преимуществом является снижение затрат на рабочую силу и ошибок, специфичных для ручного учета, за счет внедрения стандартизированных алгоритмов обработки и управления данными на всех этапах бизнес-процесса.

Цифровые технологии также способствуют повышению точности и прозрачности управленческих решений. Современные платформы позволяют просматривать ключевые показатели эффективности (KPI), проводить факторный и сценарий анализа, а также отслеживать финансовые и нефинансовые показатели, расширяя аналитические возможности компании. В результате улучшается не только качество принятых решений, но и общая управляемость компании.

Однако оцифровка сопряжена с рядом рисков и ограничений, особенно ощутимых для малого бизнеса. Одной из основных проблем является отсутствие цифровой грамотности персонала, включая владельцев и менеджеров без ИТ-обучения или анализа. Это может привести к неэффективному использованию даже самых современных решений или их формальному внедрению без системных изменений в бизнес-процессах.

Кроме того, нередко стоимость внедрения и обслуживания цифровых решений становится барьером для малого бизнеса. Хотя доступные платформы SaaS доступны на рынке, в долгосрочной перспективе они требуют регулярных затрат на подписку, обновление, поддержку и обучение сотрудников.

Существенным фактором риска остается вопрос кибербезопасности. Использование облачных сервисов, особенно при отсутствии навыков безопасного управления данными, увеличивает вероятность утечки информации, несанкционированного доступа или сбоев в работе систем. Малые предприятия обычно не имеют внутренних ИТ-отделов, что делает их уязвимыми для внешних угроз.

Также необходимо учитывать риски организационного характера. Внедрение цифровых решений требует переосмысления ролей управления, перераспределения обязанностей и пересмотра процессов взаимодействия между отделами. При отсутствии готовности к таким изменениям существует высокая вероятность сопротивления персонала, потери контроля над переходом и частичной деградации бизнес-функций [6].

Цифровизация управленческого учета в малом бизнесе требует не только внедрения программных продуктов, но и систематического подхода к организации процессов, обучению персонала и адаптации управленческой структуры. Основная трудность заключается в необходимости одновременного рассмотрения технических и организационных аспектов трансформации системы учета. На начальном этапе малым предприятиям рекомендуется диагностировать существующую систему управленческого учета. Это включает в себя инвентаризацию бизнес-процессов, анализ потоков информации и выявление узких мест, требующих автоматизации. Также важно оценить потребности конкретных пользователей (руководителей, бухгалтеров, аналитиков), чтобы избежать избыточных функций, которые не соответствуют реальным задачам.

Следующим шагом является выбор программного обеспечения в зависимости от размера компании, доступного бюджета и уровня ИТ-навыков персонала. Важно учитывать возможности интеграции системы с другими используемыми приложениями: CRM, складскими программами, бухгалтерией.

Особое внимание следует уделить обучению и привлечению персонала. Успех цифровизации во многом зависит от готовности сотрудников применять новые инструменты на практике. Проведение внутренних тренингов, использование видеоинструкций и поддержка поставщика программного обеспечения помогают снизить уровень выносливости и ускорить адаптацию [7].

Чтобы обеспечить устойчивость системы цифрового управленческого учета, также необходимо разработать правила работы с данными, включая правила ввода, контроля и анализа информации. Это особенно важно при использовании облачных решений, где безопасность и ответственность за надежность данных распределяются между Пользователем и поставщиком. Кроме того, рекомендуется обеспечить резервное копирование и защиту информации, даже при работе с надежными платформами SaaS.

В условиях ограниченных ресурсов малым предприятиям целесообразно поэтапно внедрять цифровые инструменты, начиная с ключевых функций: управленческая отчетность, учет затрат, анализ продаж. По мере накопления опыта и увеличения цифровой зрелости можно в больших масштабах автоматизировать все схемы управленческого учета.

Выводы. Исследование показало, что цифровизация управленческого учета на малых предприятиях является важным фактором повышения эффективности управленческих решений, прозрачности операций и адаптации предприятия к изменениям внешней среды. Современные цифровые инструменты, такие как облачные платформы, системы бизнес-аналитики и автоматизированные формы, позволяют малым предприятиям преодолевать ограничения традиционного бухгалтерского учета и генерировать релевантную и структурированную информацию для анализа и планирования. Однако успешное внедрение оцифровки требует комплексного подхода, который включает в себя выбор соответствующих решений, обучение персонала и постепенное внедрение изменений в практику управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровизация управленческого учета в контексте процессного подхода / А. В. Платов, И. А. Новичкова, Е. В. Петраш, А. А. Силаева, А. Г. Панова // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 5. – С. 24–28.
2. Advancements in Management Accounting and Digital Technologies: A Systematic Literature Review / Adriana Baretto, Patricia Gomes, Patricia Quesado, Shane O'Sullivan. – Режим доступа : 10.52399/001c.137301 (дата обращения: 23.07.2025).
3. Глазова М. В. Цифровая трансформация процессов в системе управленческого учета / М. В. Глазова, О. М. Коробейникова, Е. В. Ягупова // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2022. – Т. 32. – № 3. – С. 432–437.
4. Латышева З. И. Цифровизация управленческого учета в России: современные тенденции и перспективы / З. И. Латышева, Д. В. Николенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 74–80.
5. Каджаметова Т. Н. Особенности налогообложения операций в условиях цифровой экономики / Т. Н. Каджаметова, С. С. Шевченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 2 (84). – С. 149–154.
6. Измалкова И. В. Цифровизация процессов учета в контексте развития экономики в современных условиях: проблемы и влияние на бизнес-процессы / И. В. Измалкова, Г. И. Поленникова, Л. Ю. Татаренко // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 6-1. – С. 47–54.
7. Демироглу Н. Б. Оценка цифровизации малого бизнеса в России / Н. Б. Демироглу // Управленческий учет. – 2021. – № 5. – С. 37–41.

УДК 336/14

Ваниева Э. А., Кивико И. В.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ШКОЛЬНОГО ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Аннотация. *В статье рассматриваются основные направления реализации модели школьного инициативного бюджетирования в общеобразовательных организациях Республики Крым. На основе анализа современных исследований, законодательной базы и статистических данных выявляются ключевые механизмы вовлечения школьников, педагогов и родителей в процесс бюджетного планирования. Особое внимание уделяется про-*

блемам финансовой грамотности и целевому распределению средств, а также перспективам развития инициативного бюджетирования в контексте региональной образовательной политики.

Ключевые слова: *школьное инициативное бюджетирование, общеобразовательные организации, Республика Крым, финансовая грамотность, образовательная политика.*

Vaniyeva E. A., Kiviko I. V.

MAIN DIRECTIONS FOR IMPLEMENTING THE SCHOOL PARTICIPATORY BUDGETING MODEL IN GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS OF CRIMEA

Abstract. *This article discusses the main directions for implementing the school participatory budgeting model in general education organizations of the Republic of Crimea. Based on an analysis of current research, the legislative framework, and statistical data, key mechanisms for involving students, teachers, and parents in the budget planning process are identified. Particular attention is paid to the problems of financial literacy and targeted allocation of funds, as well as the prospects for the development of participatory budgeting in the context of regional educational policy.*

Keywords: *school initiative budgeting, general education organizations, Republic of Crimea, financial literacy, and educational policy.*

Постановка проблемы. Современное образование требует активного вовлечения обучающихся и педагогов в процессы управления ресурсами. В условиях ограниченного финансирования школ инициатива по бюджетированию позволяет повысить эффективность использования средств и развивать у молодежи навыки финансовой ответственности. В Республике Крым процесс реализации школьного инициативного бюджетирования (ШИБ) находится в стадии активного развития. Создан Постановлением Совета министров Республики Крым от 16 ноября 2020 г. № 703 для осуществления мероприятий по реализации и развитию механизмов инициативного бюджетирования в Республике Крым, создания институционных, правовых и организационных основ их применения Центр изучения гражданских инициатив. Центр входит в структуру Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова». ЦИГИ занимается масштабированием и стандартизацией практик по всему региону. Для успешного развития разрабатываются методические рекомендации и проводится обучение участников процесса. Внедрение таких механизмов позволяет повысить прозрачность, участие и качество принимаемых решений в образовательных учреждениях.

Анализ литературы. В последние годы в российской педагогической и экономической литературе наблюдается рост интереса к инициативному бюджетированию как инструменту участия молодого поколения в распределении финансов. Работы А. А. Барлыбаева, В. В. Вагина, К. Векерле, А. В. Юсуповой подчеркивают важность использования ШИБ для формирования у школьников компетенций финансовой грамотности и гражданской ответственности. Анализ нормативно-правовой базы – федеральных законов, приказов Минпросвещения РФ и региональных постановлений Республики Крым свидетельствует о возрастающей поддержке данной модели на уровне власти.

Цель статьи – систематизировать основные направления реализации модели ШИБ в общеобразовательных организациях региона на основе анализа теоретических источников и актуальных статистических данных.

Изложение основного материала. Современное развитие системы образования ориентировано на расширение участия обучающихся и педагогов в управлении ресурсами образовательных организаций. В условиях ограниченного финансирования и необходимости формирования у молодежи компетенций критически важным становится внедрение моде-

лей инициативного бюджетирования. В Республике Крым данный процесс получил активное развитие, актуальной является задача систематизации направлений реализации модели ШИБ, учитывая региональные особенности и современные вызовы образования.

Основным направлением является создание устойчивой и эффективной организационной структуры инициативного бюджетирования в каждой школе, которая объединяет представителей ученического коллектива, педагогов и родителей. Такое включение различных заинтересованных сторон обеспечивает комплексный подход к формированию бюджета и повышает уровень вовлечённости участников образовательного процесса [1].

Ключевыми этапами становятся разработка и утверждение локальных нормативных актов, регламентирующих порядок подачи, рассмотрения и реализации инициатив. Это обеспечивает прозрачность, правовую основу и системность работы с инициативами, что минимизирует возможность конфликтов и повышает доверие к процессу.

Дополнительно важным моментом является интеграция инициативного бюджетирования в годовые планы развития школы. Такой подход позволяет планомерно включать проекты, выявленные в рамках ШИБ, в общую стратегию развития образовательного учреждения, что обеспечивает устойчивость и долгосрочный положительный эффект от реализуемых инициатив.

Развитие финансовой грамотности является неотъемлемой и стратегически важной составляющей успешной реализации школьного инициативного бюджетирования. Для формирования у учащихся и педагогов необходимых знаний и навыков в области бюджетирования и финансового планирования организуются разнообразные образовательные мероприятия и инновационные формы обучения.

В первую очередь проводятся специализированные тренинги и семинары, нацеленные на освоение основ управления финансами, анализа бюджета и разработки инициатив с учётом ограниченных ресурсов. Эти мероприятия позволяют глубже понять принципы формирования и распределения финансовых средств, а также рассмотреть практические кейсы на примере реальных задач школ.

Дополнительно в учебные программы вводятся факультативные курсы по финансовой грамотности, включающие темы бухгалтерского учёта, финансового планирования, контроля исполнения бюджета и оценки эффективности проектов. Такой системный подход способствует постепенному и устойчивому повышению компетенций как учеников, так и педагогов [2].

Современные технологии также играют значимую роль – используются интерактивные образовательные платформы и онлайн-ресурсы, которые обеспечивают доступ к ситуациям, тестам и практическим заданиям. Это способствует не только теоретическому усвоению материала, но и развитию критического мышления и навыков принятия финансовых решений в реальных условиях [3].

Комплексное развитие финансовой грамотности способствует значительному повышению качества и обоснованности решений при формировании и распределении школьного бюджета. Это обеспечивает более эффективное использование ресурсов, вовлечение всех участников образовательного процесса и повышение прозрачности инициативного бюджетирования в целом [4].

В процессе реализации инициативного бюджетирования в школе особое внимание уделяется открытости и прозрачности механизма сбора и распределения предложений от всех участников образовательного процесса – учащихся, педагогов, родителей и административного персонала. Такой подход обеспечивает широкую общественную вовлечённость и повышение доверия к системе управления школьными финансами.

Первым этапом выступает открытый сбор инициатив, который проводится в специально организованных формах: онлайн-платформах, анкетах или на собраниях. Каждый участник образовательного процесса может предложить свои идеи, направленные на улучшение условий обучения, развитие инфраструктуры, организацию дополнительных образовательных или культурных мероприятий. Важно, что сбор не ограничивается узким

кругом лиц, что способствует выявлению наиболее актуальных и востребованных потребностей [5].

После этапа сбора предложений наступает фаза экспертной оценки и отбора проектов. Здесь используются чётко сформулированные критерии, которые позволяют объективно определить приоритеты. Основными критериями служат:

- социальный эффект – оценивается, насколько инициатива повлияет на улучшение образовательной среды, уровень вовлечённости учеников и педагогов, а также на развитие общественных ценностей и культуры школы;
- реализуемость – анализируется, насколько предложенные проекты соответствуют имеющимся ресурсам, техническим и временным возможностям, а также требованиям безопасности и нормативам;
- соответствие стратегическим целям школы – инициатива должна гармонично вписываться в общую концепцию развития образовательного учреждения, поддерживать приоритетные направления и планы, утверждённые администрацией и советом школы.

После экспертного отбора проводится стадия голосования, где участники образовательного процесса имеют возможность выразить свое мнение о наиболее интересующих и важных проектах. Это может реализовываться как очное голосование, так и через электронные системы, что обеспечивает максимальное покрытие и удобство для всех заинтересованных.

В Республике Крым реализация инициативного бюджетирования в школах в 2023-2024 годах демонстрирует положительную динамику открытости и вовлечённости участников образовательного процесса. По данным Министерства образования Крыма, в 2023 году 57% школ республики проводили открытый сбор инициатив с использованием онлайн-платформ и очных собраний. В 2024 году этот показатель вырос до 65%, что свидетельствует о расширении охвата и применении современных инструментов.

Согласно отчётам, около 70% собираемых предложений исходят от учащихся и родителей, что подтверждает вовлечённость широкой аудитории. При этом экспертная оценка проектов проводится в 85% школ с участием педагогов и представителей администрации, что позволяет объективно проводить отбор инициатив в соответствии с критериями: социальным эффектом, реализуемостью и соответствием стратегическим целям.

Голосование по отобранным проектам в 2023 году организовывалось преимущественно очно – в 60% школ, а в 40% использовались электронные системы. В 2024 году доля электронного голосования выросла до 55%, что значительно увеличило доступность и прозрачность процедуры [6].

Практика инициативного бюджетирования в Крыму становится более системной и доступной, способствуя повышению доверия и активному участию всех групп образовательного сообщества [7].

Таким образом, комплексный и структурированный механизм сбора и распределения инициатив не только способствует выявлению и реализации наиболее значимых проектов, но и гарантирует эффективное и рациональное использование бюджетных средств школы. Благодаря установленным критериям и прозрачному процессу голосования достигается баланс между нуждами школьного сообщества и возможностями финансового обеспечения, что значительно повышает качество учебной среды и уровень удовлетворённости всех участников образовательного процесса.

Информационная поддержка и активное вовлечение общества играют ключевую роль в успешной реализации проектов в системе инициативного бюджетирования в Республике Крым. Согласно данным Министерства экономического развития РК, в 2023 году уровень информированности населения о проектах инициативного бюджетирования достиг 68%, а в 2024 году – увеличился до 75%.

Для достижения максимальной прозрачности и привлечения широкого круга участников применяются комплексные и системные методы коммуникации и взаимодействия: более 90% проектов сопровождаются регулярными общественными обсуждениями и он-

лайн-консультациями, что на 12% больше по сравнению с 2023 годом. Более того, количество активных участников инициативного бюджетирования выросло с 12000 человек в 2023 году до 15500 в 2024 году, что свидетельствует о повышающемся интересе и вовлечённости граждан в процессы распределения и контроля бюджетных средств [7].

Регулярное информирование об этапах реализации проектов осуществляется через разнообразные каналы: школьные сайты, социальные сети, информационные стенды, рассылки и электронные письма. Это позволяет всем заинтересованным сторонам – ученикам, родителям, педагогам и администрации – своевременно получать актуальные данные о ходе выполнения инициатив, степени их финансирования и достижении поставленных целей.

Проведение круглых столов, открытых презентаций и общественных обсуждений создаёт платформу для обмена мнениями, выявления проблем и предложения новых идей. Такие мероприятия способствуют укреплению коммуникаций между участниками образовательного процесса, формируя чувство сопричастности и ответственности за общий результат.

Особое значение имеет сотрудничество с местными органами власти, представителями муниципальных структур и общественными организациями. Оно расширяет возможности для ресурсного и организационного обеспечения проектов, а также повышает уровень доверия к инициативному бюджетированию, поскольку публичное участие и контроль со стороны независимых институтов усиливают легитимность и устойчивость процесса.

Комплексный подход, включающий информирование, дискуссии и взаимодействие с внешними партнёрами, формирует общее понимание важности инициативного бюджетирования, стимулирует активное участие и способствует укреплению доверия к системе, что является залогом её долгосрочной эффективности и развития.

Неотъемлемой и ключевой составляющей успешной реализации инициатив в рамках инициативного бюджетирования в Республике Крым в 2023-2024 гг. является систематический и комплексный мониторинг, а также тщательная оценка эффективности внедряемых проектов. По данным Министерства образования Крыма, в 2023 году мониторинг осуществлялся в 78% школ, участвующих в инициативном бюджетировании, а в 2024 году этот показатель вырос до 85%.

Эти процессы позволяют контролировать ход реализации и выявлять сильные и слабые стороны каждого этапа – 68% школ зафиксировали улучшение качества внедряемых проектов благодаря своевременным корректировкам, основанным на результатах мониторинга. Кроме того, оценка эффективности внедрённых инициатив проводится с использованием количественных и качественных показателей, что подтверждает 72% образовательных учреждений.

Таким образом, системный мониторинг и анализ эффективности способствуют повышению прозрачности, ответственности и качества решений, что непосредственно отражается на успешности инициативного бюджетирования в крымских школах. Мониторинг включает регулярный сбор и анализ как количественных, так и качественных показателей. Количественные данные могут включать показатели выполнения бюджета, сроки осуществления мероприятий, количество вовлечённых участников и достигнутых целей. Качественные показатели анализируют удовлетворённость участников, уровень вовлечённости, восприятие изменений и качественные изменения в социальных и ресурсных аспектах.

Систематические аудиты обеспечивают объективную проверку соответствия проводимых работ утверждённым планам и нормам, а также выявляют риски и факторы, препятствующие эффективной реализации инициатив. Это важный инструмент, позволяющий обеспечить прозрачность и подотчётность процесса бюджетирования.

Изучение социального воздействия внедрённых проектов занимает особое место в оценке, поскольку инициативное бюджетирование направлено не только на реализацию технических задач, но и на улучшение качества жизни сообщества. Анализ социального эффекта помогает понять, насколько реализованные инициативы способствовали развитию

образовательной среды, повышению социальной активности, формированию чувства единства и ответственности среди участников.

В совокупности все эти мероприятия, а именно, систематический мониторинг, глубокий анализ данных, регулярные аудиты и оценка социального воздействия, создают механизм обратной связи, который позволяет своевременно выявлять отклонения, вносить необходимые изменения и тем самым существенно повышать общую результативность и устойчивость реализуемых проектов. Такой подход способствует не только достижению поставленных целей, но и постоянному совершенствованию всей системы инициативного бюджетирования.

В таблице 1 систематизированы основные показатели реализации школьного инициативного бюджетирования за 2023-2024 учебный год. Она включает данные о количестве участвующих школ, объёме выделенных и использованных средств, а также результатах внедрённых проектов. Эти показатели позволяют оценить эффективность программы и выявить ключевые направления её развития.

Таблица 1.

Основные показатели реализации школьного инициативного бюджетирования 2023-2024 учебного года.

Показатель	Значение
Количество общеобразовательных организаций региона	120
Школы, внедрившие элементы ШИБ	68 (56,7%)
Общий бюджет инициатив	15 млн. рублей
Реализованный бюджет инициатив	12,2 млн. рублей (81%)
Направления инициатив:	
- обновление инфраструктуры	35%
- дополнительные кружки и мероприятия	28%
- цифровизация учебного процесса	22%
Учащиеся, отметившие повышение интереса к финансовой грамотности	74%
Педагоги, отметившие улучшение взаимодействия с родителями	65%

Анализ данных показывает, что более половины школ региона успешно интегрировали элементы школьного инициативного бюджетирования (56,7%). Это свидетельствует о нарастающей востребованности и эффективности данной модели.

Реализованный бюджет инициатив составляет 81% от общего утвержденного, что говорит о высокой степени исполнения запланированных мероприятий и рациональном использовании средств. Основные направления финансирования сосредоточены на обновлении инфраструктуры (35%), что обеспечивает улучшение материально-технической базы школ, дополнительные кружки и мероприятия занимают значимый блок (28%), способствуя развитию внеучебной активности, а цифровизация учебного процесса (22%) отвечает актуальным требованиям модернизации образования [7].

Высокий уровень положительного восприятия инициатив отмечен среди учащихся, 74% из которых отметили повышение интереса к финансовой грамотности. Это подчеркивает роль ШИБ как инструмента не только управления средствами, но и формирования жизненно важных компетенций.

Педагоги также фиксируют положительные изменения: 65% отметили улучшение взаимодействия с родителями, что указывает на повышение прозрачности и вовлеченности всех участников образовательного процесса [8].

Таким образом, статистика подтверждает, что реализация модели ШИБ в Республике Крым способствует комплексному развитию образовательных организаций и формированию у обучающихся полезных навыков, обеспечивая эффективное и социально значимое распределение ресурсов.

Выводы. Школьное инициативное бюджетирование в общеобразовательных организациях Республики Крым демонстрирует высокую эффективность и потенциал развития.

Важнейшими направлениями реализации являются организационная структура, развитие финансовой грамотности, прозрачные механизмы сбора и распределения инициатив, поддержка информационного взаимодействия и системная оценка результатов. Для дальнейшего совершенствования модели рекомендуется расширение образовательных программ, активизация взаимодействия с органами власти и обмен опытом между школами. Таким образом, ШИБ способствует не только эффективному управлению ресурсами, но и формированию у молодежи навыков, необходимых для успешной социальной и экономической реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барлыбаев А. А. Социально-экономические эффекты реализации практик инициативного бюджетирования / А. А. Барлыбаев, М. Ю. Сазыкина, Э. Р. Мамлеева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 12-3. – С. 463–468.
2. Агентство стратегических инициатив Республики Крым. Аналитический обзор инициативного бюджетирования в Крыму. – Симферополь, 2024. – 45 с.
3. Вагин В. В. Фискальные эффекты применения методологии инициативного бюджетирования в сфере общественных финансов / В. В. Вагин, М. Р. Пинская // Финансы: теория и практика. – 2022. – Т. 26. – № 1. – С. 115–125.
4. Векерле К. Перспективы и условия востребованности инициативного бюджетирования в России / К. Векерле, И. Соколов // Экономическая политика. – 2022. – Т. 17. – № 2. – С. 34–61.
5. Доклад «О лучших практиках развития инициативного бюджетирования в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях» [Электронный ресурс]. – Москва : НИФИ Минфина России, 2020. – Режим доступа : docs.yandex.ru/docs/view?tm=1701447155&tld=ru&lang=ru&name=0570_Doklad_IB_2020_ (дата обращения: 21.08.2025).
6. Министерство финансов Республики Крым. Годовой отчет по бюджетной политике / Министерство финансов Республики Крым. – Симферополь, 2024. – 98 с.
7. Министерство экономики Республики Крым. Отчет о социально-экономическом развитии Республики Крым за 2023 год / Министерство экономики Республики Крым. – Симферополь, 2024. – 120 с.
8. Юсупова А. В. Школьное инициативное бюджетирование: правовые аспекты / А. В. Юсупова // Академический юридический журнал. – 2024. – Т. 25. – № 2. – С. 122–127.

УДК 005.13+330.034+504.55.052

Григорьев Ю. П., Яковлева К. В.

РЕТРОСПЕКТИВА СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ИСТОЩАЕМЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. *В статье представлен ретроспективный анализ становления и развития экономики истощаемых ресурсов. Определено, что теория Х. Хотеллинга в основном представляет собой теоретическую экономическую конструкцию, обеспечивающую понимание взаимодействия элементов смоделированной части экономки, где все ведет себя «экономически целесообразно», а его подход к отработке месторождений истощаемых ресурсов может быть использован на уровнях промышленности и отдельных месторождений.*

Ключевые слова: *нефтяная отрасль, исчерпаемые ресурсы, невозобновляемые ресурсы, модель, технология, рынок, эффективность.*

Grigor’yev Y. P., Yakovleva K. V.

A RETROSPECTIVE OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE ECONOMY DEPLETED RESOURCES

Abstract. *The article presents a retrospective analysis of the formation and development of the economy based on depleted resources. It is determined that H. Hotelling's theory is mainly a*

theoretical economic construction that provides an understanding of the elements interaction of the modeled part of the economy, where everything behaves "economically appropriately," and his approach to developing deposits of depletable resources can be used at the levels of industry and individual deposits.

Keywords: *oil industry, exhaustible resources, non-renewable resources, model, technology, market, efficiency.*

Постановка проблемы. В связи с тем, что ресурсы нефти являются ограниченными, при постоянно растущем спросе все более остро встает вопрос о необходимости рационального и максимально эффективного их использования.

В настоящее время периодически поднимаются вопросы о необходимости, с одной стороны, усиления контроля со стороны государства над деятельностью предприятий нефтяной отрасли, так как данная отрасль является ключевой и бюджетообразующей для многих стран-производителей нефти, а с другой – необходимости создания свободного эффективного рынка, в рамках которого будут запущены рыночные процессы саморегулирования. При этом предметом исследования и изучения являлась необходимая степень вовлеченности государства в процессы добычи нефти и ее реализации, что связано также с тем, что нефть является исчерпаемым ресурсом. Способы добычи, которые тогда рассматривались, чаще всего носили запретительный характер на определенные сроки, в лучшем случае ограничительный по разработке таких месторождений, что приводило к потере государством части прибыли. Поэтому особо остро встают вопросы об эффективности ее добычи на данном временном этапе.

Цель статьи – на основе результатов ретроспективы становления и развития экономики истощаемых ресурсов определить возможность использования подхода Х. Хотеллинга к отработке месторождений истощаемых ресурсов.

Изложение основного материала. Интерес к проблеме добычи невозобновимых ресурсов проявлялся давно. Впервые этот вопрос был затронут в исследованиях ученого Харольда Хотеллинга еще в 1931 г. в опубликованной им в «Journal of Political Economy» статье «Экономика исчерпаемых ресурсов» [1]. Х. Хотеллинг – основоположник систематизированных исследований проблем использования невозобновимых ресурсов – в своих работах пытался найти компромисс между борцами за экономию природных ресурсов для будущих потомков и нефтяными компаниями и их экономической целесообразностью [2].

Однако данная работа почти на протяжении 40 лет не была замечена, и лишь в 1973 г. на нее было обращено внимание мирового научного сообщества благодаря лекции Роберта Солоу «Экономика ресурсов или ресурсы экономики?» [3]. С этого момента работа Х. Хотеллинга начинает активно влиять на экономику полезных ископаемых, особенно благодаря тому, что Р. Солоу презентовал ее после того, как ОПЕК сообщила о росте цен на нефть в 1972 г. В результате все следующее десятилетие наблюдается появление беспрецедентного количества исследований, посвященных распределению и истощению ресурсов.

Первую часть лекции Р. Солоу посвятил анализу процессов, происходящих на рынке истощаемых природных ресурсов. Анализ данной части содержит основные положения исследования Хотеллинга, в том числе правило Хотеллинга, что чистая цена ресурса должна расти вместе с процентной ставкой, которое он назвал фундаментальным принципом экономики истощаемых природных ресурсов. Вторая часть лекции содержала нормативный анализ темпов эксплуатации мировых запасов истощаемых природных ресурсов [4].

Модель Хотеллинга прогнозирует рост цен на сырье в течение длительного времени, и хотя такой рост не наблюдался (за исключением последних 5 лет), данная работа стала точкой отсчета в дискуссиях многих исследователей в вопросах предложения и доступности минерального сырья.

Благодаря модели Хотеллинга были введены следующие предположения:

- цена является полезным индикатором дефицита, если рынки эффективно функционируют;

- разведка и технические инновации оказывают долгосрочное влияние на доступность минерального сырья;
- тип рынка имеет значение (конкуренция или монополия);
- минеральные ресурсы не однородны;
- «заслонные» технологии ограничивают уровень возможного роста цены;
- в условиях дефицита важную роль играет возможность замены;
- изменение спроса оказывает влияние на цену и доступность.

Другими словами, модель обеспечивает механизм представления различных аспектов предложения и дефицита минерального сырья [5].

Кроме того, Хотеллинг рассматривал порядок ввода высокозатратного и низкозатратного месторождений в эксплуатацию. Он обосновал, что в любом случае для обеспечения оптимальной траектории развития первым в эксплуатацию будет введено низкозатратное, а высокозатратное будет введено только после полной отработки первого, или только по мере того, как цена минеральных ресурсов станет рентабельной для его ввода. Он ввел также понятие «заслонные технологии», с помощью которых появлялась бы возможность осуществлять производство, замену необходимых природных ресурсов неисчерпаемыми ресурсами, которые становятся определенным барьером для роста цены, при этом допуская сравнительно высокие затраты.

Данный вопрос развил в своих исследованиях Уильям Нордхаус, который рассмотрел пример заслонных технологий и механизм их влияния на формирование и рост цены на ресурсы на примере энергетической отрасли [6].

В настоящий момент примером таких «заслонных» технологий выступает развитие добычи сланцевой нефти как альтернативного с использованием технологии гидроразрыва пласта. Данный метод добычи является высокозатратным, а также наносит ущерб окружающей среде, однако при стабильно высоких мировых ценах на нефть является мощным источником конкуренции традиционным методам добычи.

В настоящее время возобновляется интерес к экономике истощаемых ресурсов. Так, например, Е. Ф. Дамсгаард в своей статье «Истощаемые ресурсы, выбор технологии и индустриализация развивающихся стран» [7] продолжает исследования Х. Хотеллинга и акцентирует свое внимание на построении динамичной модели мировой экономики, в которой существует две технологии производства: ресурсная технология, использующая истощаемые ресурсы и альтернативная технология, которая основывается на использовании возобновляемых ресурсов. В исследовании рассматриваются две технологии, так как при замене истощаемых ресурсов возобновимыми обычно меняются и технологии производства. При этом необходимо учитывать, что и труд и капитал необходимо эффективно распределить между двумя технологиями. Данная модель использования очень важна, так как факторы производства в данном случае будут дефицитными, и решение о размещении капитала и труда между двумя технологиями будет играть ключевую роль в установлении баланса между двумя путями использования как истощаемых, так и возобновимых ресурсов.

Основной идеей данного исследования является вывод о том, что и время разработки, и выбор технологии зависят от размера финансового рынка, и его взаимосвязи с сырьевым рынком, а также определении оптимальной аллокации капитала между двумя технологиями. В частности, если объем капитала и запасов ресурсов велики, то альтернативная технология будет использована. Две технологии будут сосуществовать до полного исчерпания ресурса, и далее будет использована только альтернативная технология. Если объем основного капитала низкий, то используется только ресурсная технология и использование альтернативной будет отложено. Причиной этому является то, что если используется ресурсная технология, то с точки зрения аллокационной эффективности, весь капитал сначала будет вложен в данную технологию, с целью поддержания его в постоянном соотношении ресурс/капитал. Если капитал исходно низкий по сравнению с объемом ресурсов, весь капитал будет вложен в ресурсную технологию до тех пор, пока, спустя какое-то время, объем капитала накопится до уровня, когда альтернативная технология может быть приня-

та. Соответственно, время разработки месторождений будет зависеть от относительных размеров капитала и объема запасов ресурсов [8].

На сегодняшний день развитие использования возобновимых ресурсов в энергетике действительно становится актуальным. Производство и использование солнечной энергии, энергии ветра и био расширяется и получает повсеместный характер. Многие крупнейшие мировые компании – производители нефти и нефтепродуктов диверсифицируют свой портфель предприятий и активно развивают и, более того, продвигают в общественность, предприятия, использующие альтернативные возобновимые источники энергии. Примером таких процессов может служить французская «TotalEnergies SE» – солнечная энергия, британская BP – солнечная (BP Solar) и ветровая энергетика (долевое участие в строительстве и эксплуатации ветровых электростанций). Данные процессы объяснимы не только и не столько с точки зрения экономической эффективности вложений в данные виды производств, но скорее с точки зрения возрастающего желания общественности развития «чистых» источников энергии и снижения нанесения вреда окружающей среде. Поэтому крупнейшие мировые компании используют данную возможность для улучшения собственного имиджа и, тем самым, улучшения своих позиций на рынке.

В работе «Экономика истощаемых ресурсов Хотеллинга: 50 лет спустя» Девараян и Фишер (1981 г.) [9] поздравляют работу Хотеллинга с ее 50-летием и с тем, что спустя столько времени она все еще остается актуальной. Их целью являлось показать, как Хотеллинг в своей статье ответил на многие вопросы, которые возникли в связи с озабоченностью достаточностью ресурсов в десятилетии между 1972 и 1981 гг. А именно: решение политических дебатов вокруг движения за сохранение природных ресурсов, а во-вторых, на разработку адекватной теории разработки невозобновляемых ресурсов.

В это же время появляются издания, посвященные природным ресурсам в которых рассматривается проблема истощаемых ресурсов в рамках теории микроэкономики, включая, в частности, вопросы достижения аллокационной эффективности. Например, труды П. Дасгупты и Г. Хила [10; 11] представляют базовые результаты исследования теории истощаемых ресурсов. Авторы раскрывают ключевые аспекты теории истощаемых ресурсов, а именно:

- вопрос выбора оптимального порядка отработки месторождений;
- вопрос влияния технологического прогресса, а также возможности замещения истощаемого ресурса другим, избыточным (или неистощаемым);
- проблемы налогообложения;
- вопрос обеспечения общественно выгодных темпов отработки месторождений;
- влияние несовершенной конкуренции;
- предсказуемость на рынке.

В дальнейшем появляется ряд критичных статей, в которых были осуществлены попытки подвести под теоретические основы, выведенные Х. Хотеллингом и Р. Солоу, эмпирическую базу. В своей статье «Что эмпирическая работа Солоу «Экономика ресурсов или ресурсы экономики» говорит нам?» Р. Халворсен [12] отмечает, что статья Солоу полностью теоретическая, с одной ссылкой к эмпирическим данным, свидетельствующим о том, что рыночная цена на наиболее истощаемые ресурсы не росла со временем. Солоу, однако делает два предположения. Первое заключается в том, что, возможно, отсутствие роста рыночных цен на сырье вызвано ростом чистых цен при падении затрат на добычу. Во-вторых, отметив важность уровня замещаемости между истощаемыми ресурсами, Солоу обращает внимание на необходимость дополнительных эмпирических исследований на эту тему. При этом Р. Халворсен отмечает, что большая часть статей, вызванных волной интереса к работе Р. Солоу, была посвящена попытке проверить гипотезы о возрастающем дефиците ресурсов, а также проверке соответствия данных рынка с теорией истощаемых ресурсов.

Попытки увязать фактические данные с теорией оказались больше негативными. В первой опубликованной работе Нила и Барроу (1980 г.), результаты которой показали из-

менение процентной ставки, а не уровня, были направлены на изменение цен на металл. Столлери (1983 г.), изучавший данные крупнейшей международной компании в никелевой отрасли Инко, получил более позитивные результаты. Крауткрамер (1998 г.) приводит ряд эконометрических статей, большинство которых не подтверждают теорию.

Однако необходимо отметить, что используемые в исследованиях эконометрические модели не были чистыми версиями модели Хотеллинга и правилом, которым пользовался Солоу. Поэтому теоретические модели становятся более общими и в первую очередь для того, чтобы примирить теорию с практическими результатами (как, например, в работе Гаудет, 2007 г.).

Таким образом, можно сделать вывод, что попытки свести теоретические и практические результаты исследования рынка не увенчались в полной мере успехом. Однако можно привести три причины для объяснения такого негативного результата. Во-первых, эконометрические исследования могут быть подвержены критике с точки зрения качества используемых данных, а также необходимости большого числа допущений (например, в работе Берка, 1995 г.). Во-вторых, даже если такая проблема не возникала, эконометрические исследования используют фактические данные, на которые могли повлиять непредвиденные события, которых не ожидали участники рынка, включая шоковые изменения спроса, входных цен, оценок резервов, а также технологии. В то время как правило Хотеллинга подразумевает, что участникам рынка доступен наилучший прогноз будущей цены ресурсов, неожиданные изменения поступающей информации вызовут временное отклонение фактической траектории цен от предсказанной Хотеллингом. В-третьих, чистая цена или потребительская стоимость, учитываемая в эконометрических исследованиях, слишком мала, чтобы влиять на решения компаний-владельцев ресурсами. К примеру, средняя потребительская стоимость никеля, используемая в трех исследованиях, посчитана различными методиками при одинаковых данных.

Несмотря на различные результаты исследований, они еще не говорят о несостоятельности теоретического анализа Солоу. Солоу отмечает, что серьезность проблемы истощаемых ресурсов зависит от «возможности технического прогресса» и «легкости замещения истощаемых ресурсов другими факторами производства». Он обращает внимание на необходимость дополнительных эмпирических исследований по этим направлениям.

В завершении своей статьи Р. Халворсен отмечает, что эмпирическая база не подтверждает теоретические выводы Солоу, однако также и нет серьезных опровержений его теории. Одним из направлений дальнейших исследований является изучение вопроса, действительно ли потребительская стоимость, влияющая на решения, принимаемые компаниями-владельцами истощаемых ресурсов, настолько мала, как в рассмотренных статьях. И в первую очередь это будет зависеть от того, с оптимизмом или пессимизмом исследователи подойдут к решению данного вопроса [13].

Хотеллинг делает несколько допущений, в связи с которыми необходимо критично смотреть на отсутствие прямой связи между теоретическими и эмпирическими исследованиями. Модель Хотеллинга, которую анализировал Р. Солоу, предполагает, во-первых, что целью собственника истощаемых ресурсов является максимизация его текущих и будущих доходов. Это означает, что добыча будет идти по эффективному пути в сторону установления равновесия в отрасли, которое предполагает, что все месторождения одинаковы с точки зрения затрат, и цена формируется в условиях идеального рынка с мгновенно доступной информацией.

Во-вторых, рынок должен быть конкурентным, без какого-либо контроля над ценой.

Третье допущение – объем добычи сырья не ограничен, производитель может добыть столько, сколько сам решит.

Далее предполагается, что месторождение имеет капитализацию. То есть медь или золото в земле является основным капиталом его владельца (или общества), как и любое другое производство. Более того, он предположил, что наиболее богатые и доступные ме-

сторождения будут разрабатываться в первую очередь, и что дефицит (после отработки лучших месторождений) поднимет капитализацию более бедных месторождений, которые в дальнейшем в связи с этим могут стать рентабельны для разработки.

В-пятых, он предположил, что все фондовые рынки однородны, и нет никакой неопределенности в вопросах размера и объема запасов месторождений. Текущие и будущие цены и затраты на добычу известны. Это означает, что рудное тело имеет однородное качество и сорт по всей длине, и никакие изменения в классе или качестве руды в период добычи не возможны. Специалисты, занимающиеся добычей руды, признают данное пятое допущение самым далеким от реальности.

Шестое допущение говорит о том, что затраты на добычу не изменяются даже в период высокой степени отработки и истощения месторождения. С данным допущением нельзя согласиться, так как по мере отработки длина выработок, необходимых для добычи увеличивается. Так, стоимость добычи единицы сырья не возрастает, что связано с допущением, что предельная стоимость добычи равна нулю. Это подразумевает, что рыночная цена и скорость добычи связана с устойчивым падающим спросом на данный ресурс. В данной построенной модели объем остающегося запаса уменьшается и не может быть увеличен доразведкой.

Последнее допущение – отсутствие технического прогресса в разработке месторождения, а также невозможность увеличения запасов открытого месторождения доразведкой. Несмотря на то, что результаты исследования Хотеллинга интересны для экономиста, его работа теряет ценность для специалиста, занятого добычей истощаемого ресурса.

Однако в огромном объеме литературы, в котором рассматриваются различные аспекты экономики истощаемых ресурсов, считается, что данная теория привлекательна. В этом заключена проблема. Теория Хотеллинга – преимущественно теоретическая экономическая конструкция, которая обеспечивает понимание взаимодействия элементов смоделированной части экономки, где все ведет себя «экономически целесообразно». Так, в заключении [9] отмечено, что статья Хотеллинга является единственной работой в данной отрасли экономики. Результаты его анализа, предположения и каноническая модель являются основой для многих экономистов на поколения вперед. Поэтому несмотря на то, что экономика истощаемых ресурсов не вторгается в мир горной промышленности и добычи сырья, необходимо вновь исследовать данную теорию.

Необходимо отметить, что в связи с актуальностью данной темы сегодня в некоторых вузах страны (в первую очередь, ориентированных на подготовку специалистов для минерально-сырьевой отрасли) введен курс по изучению основ экономики истощаемых ресурсов. Изданы учебные пособие, вводящие в курс и представляющие собой совокупность эконометрических моделей (включая модель Хотеллинга), а также методов исследования ключевых вопросов экономики истощаемых ресурсов. Так, одними из таких работ является учебное пособие А. А. Фридман «Экономика истощаемых природных ресурсов» [14]. Кроме того, раздел, посвященный проблеме истощаемости природных ресурсов, включен в учебное пособие А. А. Голуба и Е. Б. Струковой «Экономика природных ресурсов» [15]. За последние десять лет активизировалась исследовательская и прикладная деятельности исследовательских институтов, центров и вузов по повышению эффективности нефтеотдачи истощаемых месторождений [16–25]. В связи с ограничениями размещения в открытой печати результатов исследований и практик по рассматриваемой теме статьи целесообразно активизировать сотрудничество между исследовательскими учреждениями по обмену полученными результатами.

Выводы. Волна исследований, порожденная работой Хотеллинга, еще более «расслабила» его допущения. Однако при этом возникает вопрос об адекватности получаемых в данном случае результатов. Несмотря на это, подход Хотеллинга к отработке месторождений истощаемых ресурсов может быть использован как на уровне промышленности, так и отдельных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хотеллинг Х. Экономика исчерпаемых ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://analyticalschool.seinst.ru/milestones-of-economic-thought/VEHI3_Hotelling.pdf (дата обращения: 28.08.2025).
2. Яковлева К. В. Концепция общественной полезности ресурсов нефти как основа построения системы государственного регулирования нефтяной отрасли / К. В. Яковлева // Таможенные чтения – 2014. Актуальные проблемы государственного управления : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (26 ноября 2014 г., Санкт-Петербург) / под общ. ред. А. Н. Мячина. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский имени В. Б. Бобкова филиал Российской таможенной академии, 2014. – С. 204–216.
3. Solow R. M. Ely Lecture: The Economics of Resources or the Resources of Economics [Электронный ресурс] / R. M. Solow, T. Richard // American Economic Review. – 1974. – Vol. 64. – № 2. – P. 1–14. – Режим доступа : https://www.jstor.org/stable/1816009 (дата обращения: 28.08.2025).
4. Коршунов К. Эффективность экспортных маршрутов / К. Коршунов // Нефтегазовая вертикаль. – 2003. – № 1. – С. 43–46.
5. Фюстель де Куланж Н. Д. Гражданская община древнего мира. Кн. 4. Перевороты / Н. Д. Фюстель де Куланж / под ред. проф. Д. Н. Кудрявского. – Санкт-Петербург : Популярно-Научная Библиотека, 1906. – 459 с.
6. Nordhau W. D. To slow or not to slow: the economics of the greenhouse effect [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://pinguet.free.fr/nordhaus1991.pdf (дата обращения: 28.08.2025).
7. Damsgaard E. F. Exhaustible resources, technology choice and industrialization of developing countries [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ideas.repec.org/p/hhs/iuiwop/0844.html (дата обращения: 28.08.2025).
8. Топливно-энергетический комплекс России: 2000–2009 гг.: справочно-аналитический обзор / под общ. ред. В. В. Бушуева, А. М. Мастепанова, А. И. Громова. – Москва : Ин-т энергетической стратегии, ИАЦ «Энергия», 2010. – 423 с.
9. Devarajan S. Hotelling's «Economics of exhaustible resources»: fifty years later [Электронный ресурс] / S. Devarajan, A. C. Fisher. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/4724425_Hotelling's_Economics_of_Exhaustible_Resources_Fifty_Years_Later (дата обращения: 28.08.2025).
10. Dasgupta P. The optimal depletion of exhaustible resources / P. Dasgupta, G. Heal // Rev. Econ. Stud. – 1974. – № 41. – P. 3–28.
11. Dasgupta P. S. Economic theory and exhaustible resources / P. S. Dasgupta, G. M. Heal. – Cambridge : Cambridge University Press, 1979. – 307 p.
12. Halvorsen R. What Does the Empirical Work Inspired by Solow's 'The Economics of Resources or the Resources of Economics' Tell Us? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/23547615_What_Does_the_Empirical_Work_Inspired_by_Solow's_'The_Economics_of_Resources_or_the_Resources_of_Economics'_Tell_Us (дата обращения: 28.08.2025). Stud.,41 (1974), 3–28
13. Кадышева О. В. Социально-ответственное развитие и конкурентоспособность сырьевых экономик: роль институтов / О. В. Кадышева // Современные корпоративные стратегии и технологии в России : сборник науч. ст. Вып. 4. В 2 ч. Ч. 1: Социальная ответственность бизнеса. – Москва : Финакадемия, 2009. – С. 87–95.
14. Фридман А. А. Экономика истощаемых природных ресурсов / А. А. Фридман. – Москва : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2010. – 398 с.
15. Голуб А. А. Экономика природных ресурсов / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – Москва : Аспект-Пресс, 1998. – 318 с.
16. Богимова А. А. Сравнение эффективности использования возобновляемых и традиционных источников энергии / А. А. Богимова, Ю. П. Юренков // Вектор научной мысли. – 2023. – № 3 (3). – С. 110–112.
17. Земсков В. В. Истощение минеральных ресурсов как угроза экономической безопасности России / В. В. Земсков, В. И. Прасолов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11. – № 10А. – С. 195–205.
18. Коробицын Б. А. Методический подход к учету истощения природных ресурсов, изменения состояния окружающей среды и человеческого капитала в валовом региональном продукте / Б. А. Коробицын // Экономика региона. – 2015. – № 3. – С. 77–88.

19. Короткая А. И. Истощение природных ресурсов – одна из главных проблем современности [Электронный ресурс] / А. И. Короткая. – Режим доступа : https://elib.gsu.by/bitstream/123456789/43990/1/Короткая_Истощение.pdf?ysclid=merfw1o2qx657162656 (дата обращения: 28.08.2025).
20. Локтионов В. И. Китай на пути к устойчивой энергетике / В. И. Локтионов, Ся Шуан // Проблемы прогнозирования. – 2025. – № 1 (208). – С. 211–221.
21. Лысенко И. В. Невозобновляемые природные ресурсы и рента в российской экономике / И. В. Лысенко // Международные научные исследования. – 2016. – № 4 (29). – С. 178–182.
22. Новоселова И. Ю. Теоретико-практические аспекты исчерпания природных ресурсов и их замещение / И. Ю. Новоселова // Вестник университета. – 2014. – № 4. – С. 125–130.
23. Потребление невозобновляемых природных ресурсов // Реновационно-экологическая концепция промышленного производства : монография / Б. В. Намаконов, Э. Л. Мельников. – Донецк : Донецкий национальный технический университет, 2024. – С. 17–23.
24. Синева М. В. Критическая инфраструктура северных нефтедобывающих регионов как часть системы национальной безопасности / М. В. Синева, Д. Е. Бекбергенева // Финансовые исследования. – 2024. – Т. 25, № 3 (84). – С. 158–168.
25. Тонышева Л. Л. Устойчивое развитие отечественной возобновляемой энергетики: стратегические цели и механизм поддержки / Л. Л. Тонышева, Г. С. Мизинков // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 5 (118). – С. 92–100.

УДК 338.22.021.1:[330.131.7+346.26]

Григорьева И. В., Парфенчук Л. М.

ВЗАИМОСВЯЗЬ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ И РИСКОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. *В статье обоснована важность решения проблем, связанных с увеличивающимися масштабами неофициального сектора экономики в современной России, где различные неформальные экономические отношения проходят по всем уровням и сферам национального хозяйства. Раскрываются основные факторы угроз экономической безопасности страны и субъектов предпринимательской деятельности, представлены негативные явления от деятельности неофициального сектора экономики. Предложен к использованию на практике комплексный подход к оценке объемов сокрытия экономической деятельности по отраслям национальной экономики, который может реализовываться на отдельных стадиях воспроизводственного процесса. Для цели изучения кризисов субъектов предпринимательской деятельности рассмотрены основные понятия, связанные с потерей равновесного состояния субъектов, с позиций теорий систем и управления.*

Ключевые слова: *экономическая безопасность, предпринимательская деятельность, неофициальная экономика, риск, кризис.*

Grigor'yeva I. V., Parfenchuk L. M.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THREATS TO THE ECONOMIC SECURITY OF THE COUNTRY AND THE RISKS OF ENTREPRENEURIAL ACTIVITY

Abstract. *This article substantiates the importance of solving the problems associated with the increasing scale in the informal sector of the economy in modern Russia, where various informal economic relations pass through all levels and spheres of the national economy. The main threat factors to the economic security of the country and business entities are revealed, and the negative phenomena from the activities of the informal sector are presented. A comprehensive approach to assessing the concealment volume of economic activity by sectors of the national economy, which can be implemented at individual stages of the reproduction process, is proposed for practical use. For the purpose of studying the crises of business entities, the basic concepts related to the loss of entity equilibrium are considered from the perspective of systems and control theories.*

Keywords: *economic security, entrepreneurial activity, informal economy, risk, crisis.*

Постановка проблемы. Экономическая безопасность страны предполагает суверенность национальной экономики, единого экономического пространства по всему периметру напряженностей, оберегаемость от всех кризисов и вызовов в целях реализации стратегических приоритетов. С этой точки зрения целью обеспечения экономической безопасности является усиление управления экономикой страны посредством реализации экономических связей с дружественными странами, импортозамещения и внутренних инвестиций. Многополярность миропорядка позволяет большинству государств поддерживать суверенную экономическую безопасность и, основанное на ней, экономическое развитие. На региональном уровне это способствует решению задачи снижения степени негативного влияния неофициального сектора экономики на региональные социально-экономические процессы.

Национальная безопасность во многом зависит от решения экономических проблем при сохранении угрозы развязывания вооруженных конфликтов, в связи с чем проблема обеспечения экономической безопасности страны и пути её решения обостряются. В таких условиях важной задачей реализации государственной стратегии национальной экономической безопасности является разрешение вопросов об оптимальном уровне неофициальной составляющей экономики, в том числе по отдельным отраслям, а также способах его определения.

В этой связи научную проблему в области повышения экономической безопасности можно определить, как разработку теоретико-методологических основ эффективного противодействия неформальным экономическим отношениям, способствующих решению практических задач по ослаблению угроз экономической безопасности страны в целом и предпринимательской деятельности в частности.

Анализ последних исследований и публикаций. Ретроспектива взглядов на природу экономической безопасности представлена в работе Ю. В. Латова [1]. Пониманию термина «экономическая безопасность» с разных точек зрения посвящены статьи Е. Н. Бобарыкиной, Е. В. Воротниковой, А. П. Герасимова, А. В. Глущенко, С. Э. Зуфаровой, А. Н. Климоновой, Е. П. Кучеровой, В. В. Морунова, Е. В. Пономаревой, М. Г. Рубеж, С. С. Рябовой, В. А. Сенькиной, Г. И. Шахворостова. Обеспечению экономической безопасности предпринимательской деятельности посвящены труды С. В. Банк, В. О. Бессарабова, Е. В. Броило, В. В. Володина, И. В. Караваевой, З. Х. Кочесоковой, И. Х. Кочесоковой, Н. П. Левковца, М. Ю. Льва, Н. Н. Макаровой, Л. В. Рожковой, Т. И. Сабецкой, Г. В. Тимофеевой, Г. Р. Тугушевой, С. А. Хмелева.

Различным механизмам противодействия распространению неофициального сектора экономики посвящены научные издания таких ученых, как В. И. Алешникова, М. М. Балог, В. Ю. Буров, Т. А. Бурцева, Д. Ю. Федотов, А. К. Худайназаров. Некоторые ученые исследуют аспекты государственного противодействия неформальному сектору экономики в России, проводят анализ возможностей такого воздействия, например, И. Р. Ахметзянова, Е. В. Дробот, И. Н. Макаров, С. В. Максимов, С. С. Сулакшин.

Проведены диссертационные исследования М. В. Головко по разработке приоритетных направлений государственной политики противодействия теневой экономике и коррупции, Ю. Г. Наумовым в области институциональной коррупции, угрожающей экономической безопасности страны, Д. В. Некипеловой в области построения структурной динамики неформальной занятости, определения тенденций её развития и разработки рекомендаций к её сокращению и регулированию.

Преимущественно, исследования в области неофициального сектора экономики носят юридическую или социологическую направленность. Экономические работы базируются на статистическом, социологическом и/или правовом подходах, при этом анализ экономических процессов предпринимательской деятельности не наблюдается. Экономическому содержанию неформальных отношений, методам воздействия государства на неофициальный сектор экономики в современных исследованиях уделяется не достаточное внимание.

Целью статьи является установление взаимосвязи угроз экономической безопасности страны и рисков предпринимательской деятельности.

Изложение основного материала. Противодействие неформальным экономическим отношениям как фактор ослабления угроз экономической безопасности предлагается осуществлять с помощью вывода из кризиса субъектов предпринимательской деятельности (СПД), активизации их управленческой деятельности социально-экономическими процессами и государственного воздействия на неофициальный сектор экономики страны. Представляется необходимым выявление СПД, формирующих и стимулирующих неформальные экономические отношения для выработки комплекса мер государственного воздействия, ослабляющих или нейтрализующих действие неофициального сектора экономики, что будет способствовать ослаблению угроз экономической безопасности страны.

Реализация экономических операций в отраслях национальной экономики формирует ВВП страны, в связи с чем переход части операций в неформальные экономические отношения создает наибольшую по сравнению с другими категориями угрозу экономической безопасности государства. В целом объемы сокрытия экономической деятельности данной категории складываются из неофициальных доходов от вложенных инвестиций, реализации конечных видов товаров и услуг (ТиУ), производимых СПД, в том числе от экспортно-импортных экономических операций (таблица 1).

Таблица 1.

Отображение скрытых объемов производства и услуг.

Среда экономической деятельности	Нахождение данных о скрытых объемах
Сельское хозяйство	Розничный товарооборот
Добывающая и обрабатывающая промышленность	Розничный товарооборот Инвестиции Конечное потребление для смежных отраслей
Строительство	Инвестиции, оптовый товарооборот
Транспорт, сфера услуг	Конечное потребление
Экспорт	Реальный объем чистого экспорта
Импорт	Реальный объем чистого импорта

Комплексный подход к оценке объемов сокрытия экономической деятельности по отраслям национальной экономики может реализовываться на отдельных стадиях воспроизводственного процесса и предполагает:

- точность определения объемов ТиУ в начальной точке расчетов;
- обязательность определения затрат СПД на невозобновляемые природные ресурсы, электроэнергию, воду в контрольных точках расчетов;
- сравнение значений агрегатного индекса затрат на производство ТиУ согласно данных официальной экономики и реального объема ТиУ.

Таким образом, экономические операции неофициального сектора экономики в сферах производства и услуг ($ЭО^{р}_{нс}$) включают в себя (формула (1)):

$$ЭО^{р}_{нс} = (П_{ск} + И_{с}) + (ЭКО_{с} - ИМО_{с}), \quad (1)$$

где $П_{ск}$ – скрытое конечное потребление ТиУ, руб.;

$И_{с}$ – скрытые инвестиции, руб.;

$ЭКО_{с}$ – объемы скрытой экономической деятельности по экспортным операциям, руб.;

$ИМО_{с}$ – объемы скрытой экономической деятельности по импортным операциям, руб.

В сумме скрытое конечное потребление ТиУ и скрытые инвестиции с учетом отраслевой дифференциации представляются как (формула (2)):

$$РТ_{с} \times Т + ИРТ^{доп}_{с} \times КП^{доп}_{нн} + ИОТ^{стр}_{с} + КП^{тр}_{с} + КП^{нфу}_{с}, \quad (2)$$

где $РТ_{с}$ – скрытый розничный товарооборот, руб.;

Т – доля товаров в общей структуре потребления, доли;

$ИРТ_{с}^{доп}$ – объемы скрытой экономической деятельности в добывающей и обрабатывающей отраслях, руб.;

$КП_{нн}^{доп}$ – доля конечного потребления непотребительского назначения в объеме ТиУ добывающей и обрабатывающей отраслей, доли;

$ИОТ_{с}^{стр}$ – скрытые объемы инвестиций и оптового товарооборота в строительстве, руб.;

$КП_{с}^{тр}$ – объемы скрытой экономической деятельности на транспорте, руб.;

$КП_{с}^{нфу}$ – объемы скрытой экономической деятельности в сфере нефинансовых услуг, руб.

Для определения объемов скрытой экономической деятельности в добывающей и обрабатывающей промышленности можно воспользоваться экспертным подходом (формула (3)):

$$ИРТ_{с}^{доп} = \frac{ПЭД_{0}}{1 - ИРТ_{д}^{доп}} \times I_{ф} \times I_{ц} - ПЭД_{отч}, \quad (3)$$

где $ПЭД_0$ и $ПЭД_{отч}$ – официальные показатели экономической деятельности СД добывающей и обрабатывающей промышленности в отчетном и базисном периодах, руб.;

$ИРТ_{д}^{доп}$ – средняя доля скрытой экономической деятельности в добывающей и обрабатывающей промышленности на всем горизонте расчетов (от базисного до отчетного периода), доли;

$I_ф$ – индекс натурального объема производства отраслей добывающей и обрабатывающей промышленности, доли;

$I_ц$ – индекс цен на продукцию добывающей и обрабатывающей промышленности, доли.

Скрытая экономическая деятельность от экспортно-импортных операций подразумевает получение скрываемых от налогообложения доходов от реализации (не)отраженного в финансовых документах импорта, ввезенного на территорию России, а также от незаконных экспертных операций, связанных с занижением стоимости экспортных ТиУ. Источниками данных о скрытой экономической деятельности от экспортно-импортных операций являются:

- зафиксированные факты нарушения таможенного законодательства;
- сведения, передаваемые СПД, сотрудничающими с правоохранительными органами в области внешнеторговых операций;
- экспертные оценки.

Таким образом, определение размеров скрытой экономической деятельности в стране совмещает в себе макроэкономический и микроэкономический подходы (таблица 2).

Таблица 2.

Отличия макроэкономического и микроэкономического подходов к определению размеров скрытой экономической деятельности в стране.

Признаки	Макроэкономический подход	Микроэкономический подход
Источники сведений	Официальные источники информации	Экспертные данные Фактические единичные данные
Основные методы сбора информации	Аккумулирование официальных данных о нарушениях законодательства, предоставляемых Росстатом, Рострудом, ФНС России, ФТС России, Росфинмониторингом, Международным валютным фондом	Анонимные опросы руководителей СПД Репрезентативные опросы Сбор косвенной информации об экономических преступлениях и нарушениях Экспертная обработка информации
Основные методы расчетов	Метод расхождений в СНС Определение несоответствий в показателях официальной и фактической рабочей силы	Расчет разницы в объёмах потребления СПД электричества Определение разницы между стоимостью производства конкретных ТиУ и

	Профессиональная оценка размеров скрытой экономической деятельности при производстве и экспорте стратегически важных и приоритетных экспортных товаров или их групп	ценой контракта в таможенных декларациях

К недостаткам микроэкономического подхода относятся:
- субъективный характер данных, предоставляемых СПД и экспертных заключений, которые могут быть неавторитетными;
- возможность сознательного искажения экономической информации о деятельности конкурентов, недобросовестных потребителях;
- сложности в обеспечении объективной репрезентативности выборки респондентов.

В целях снижения рисков от предпринимательства в современной экономической ситуации и недопущения кризисов СПД наряду с решением новых предпринимательских задач, в частности, реализации рыночных возможностей, которые имелись в России у иностранных конкурентов, выбор жизнеспособных моделей в условиях импортозамещения, использования программ поддержки предпринимательства на федеральном и региональных уровнях, внедрение маркетингового инструментария с использованием новых каналов привлечения потребителей (Яндекс.Дзен, Телеграм, VKVideo), усилилась проблема противодействия неформальным экономическим отношениям, как фактора обеспечения экономической безопасности страны, минимизации распространения теневого (ненаблюдаемого) сектора экономики на функционирование СПД.

Основными факторами угроз экономической безопасности СПД и, как следствие, страны в целом авторами приняты:
- потенциальные состояния и проявления кризисов СПД;
- неформальные экономические отношения.

Негативное влияние данных факторов проявляется в виде переводов денежных средств СПД, в которых действует льготное налогообложение; увеличения выпуска продукции, не соответствующей требованиям и стандартам качества; возрастания объёмов реализации подобной продукции на рынке товаров и услуг (ТиУ), сокращения статей бюджета СПД и налоговых платежей из-за преднамеренного занижения прибыли.

Современное осуществление предпринимательской деятельности таково, что на неё одновременно влияют положительные и отрицательные факторы, тесно взаимосвязанные друг с другом: пандемия коронавируса и её последствия, расширяющиеся экономические санкции, введение временных мораториев на возбуждение дел о банкротстве, инициированных кредиторами, повышение ключевой ставки Банка России. В этих условиях многие СПД не в состоянии гибко и адекватно реагировать на изменения условий ведения предпринимательской деятельности, вовремя распознавать эвентуальные кризисы, преодолевать осложненные кризисы, возобновлять развитие после сложных экономических ситуаций и вынуждены покинуть определенный сегмент рынка, самостоятельно объявить о банкротстве или ликвидировать СПД (таблица 3).

Таблица 3.

Особенности статистики банкротства юридических лиц в 2018–2024 гг.

Периоды	**Значения показателей**	
	Количество юридических лиц-банкротов	**Количество процедур финансового оздоровления и внешнего управления**
2018 г.	13117	297
2019 г.	12404	228
В условиях введенных мораториев на возбуждение дел о банкротстве, пандемии коронавируса и его последствий:		
2020 г.	9931	173
2021 г.	10319	179
2022 г.	9047	149

2023 г.	7400	97
2024 г.	8570	81

Составлено на основе [2–7].

Исследователями отмечаются инновационные барьеры в деятельности СПД как сложность выделения и недостаточность собственных активов (более 57% от всей суммы затрат на развитие инноваций вкладывается собственных средств СПД (рисунок 1)), высокие первоначальные вложения в реализацию нововведений и риски. Ежегодно около 5% СПД испытывают затруднения и задержки в реализации инноваций, отказываются от их реализации на первоначальной стадии, а также на этапе деловых переговоров, не начав реализацию инноваций.

Рисунок 1. Источники финансирования инноваций в 2020–2022 гг. [8, с. 13].

Показатели инвестиций в основной капитал в России совместно с ростом экономики (на 4,1% в 2024 г.) свидетельствуют об умеренном экономическом развитии (рисунок 2).

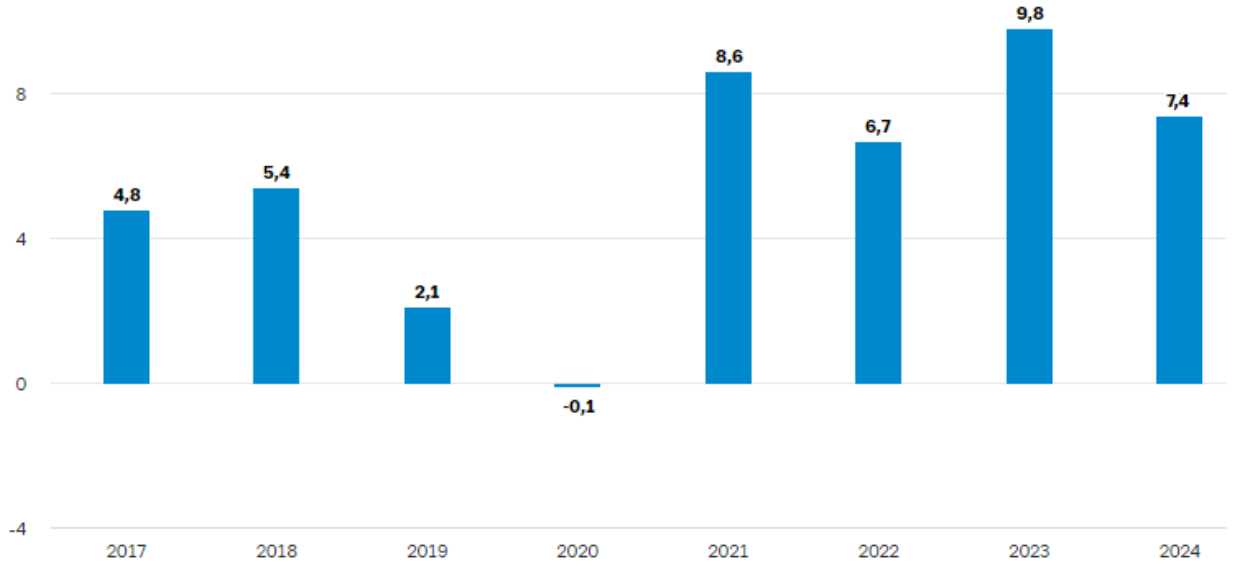


Рисунок 2. Изменение показателей инвестиций в основной капитал в России в 2017–2024 гг. (%, прирост к предыдущему году) [9].

Сложности и ограничения, связанные с импортом инвестиционного оборудования, не повлияли на продолжившуюся тенденцию увеличения объема инвестиций, направляемых в основные средства СПД. В условиях санкций предприниматели профинансировали большинство запланированных к реализации инвестиционных проектов.

В современных российских экономических условиях принципы стратегического предпринимательства реализуются с трудом либо применяются формально ввиду следующих причин:

- сохраняется высокая степень политической неопределенности в мире;
- имеются высокие риски возникновения военных конфликтов, чрезвычайных ситуаций, природных катаклизмов;
- превращение терроризма в глобальную опасность;
- резкий рост конкуренции в мире с одновременной ненадежностью мировых финансовых рынков;
- существуют ограничения малых и средних СПД в ресурсах, что не позволяет им концентрироваться в своей предпринимательской деятельности далее тактического этапа;
- присутствует постоянное изменение соотношения между новыми предпринимательскими идеями и дальнейшей реализацией существующих экономических процессов СПД в зависимости от стадии его развития;
- существует сложность выбора подхода к измерению факторов окружающей среды, подходящего конкретному СПД из всего многообразия шкал измерения;
- присутствует трудность прогнозирования конъюнктуры рынка на долгосрочную перспективу в условиях экономического кризиса;
- сохраняется угроза экономической безопасности.

Негативное влияние неформальных экономических отношений СПД проявляется в виде:

- перевода денежных средств в хозяйствующие субъекты, в которых действует льготное налогообложение;
- увеличения выпуска продукции, не соответствующей требованиям и стандартам качества;
- возрастания объёмов реализации подобной продукции на рынке ТиУ;
- сокращения статей бюджета СПД и налоговых платежей из-за преднамеренного занижения прибыли.

Направлениями обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности СПД являются:

- снижение внутренних и внешних рисков;
- недопущение правовой избирательности в отношении СПД.

Изучение потери равновесного состояния СПД ведется с различных точек зрения, в частности, в аспекте функционирования открытой экономической системы и взаимодействия субъекта и объекта управления, стремящегося к положительному финансовому результату. Рассмотрим основные понятия, связанные с потерей равновесного состояния СПД, с позиций теорий систем и управления (таблица 4).

Таблица 4.

Базовые характеристики потери равновесного состояния СПД.

Характеристика	Теория систем		Теория управления	
	Объект изучения	**Предмет изучения**	**Объект изучения**	**Предмет изучения**
Адаптивность (способность вернуться к равновесному состоянию)	Адаптивные экономические системы	Входные и планируемые выходные параметры, функционалы оптимизации, алгоритмы автоматического управления	Адаптивное управление	Методы управления, доставляющие экстремум по различным критериям под воздействием изменения факторов внешней и внутренней среды
Кризисность (ощутимое изменение экономических показателей деятельности)	Экономические системы в переходных и кризисных состояниях	Различные варианты преобразования систем, угрозы и прогрессивность проявления кризисов	Антикризисное управление	Оценка вероятности наступления неплатежеспособности, убыточности, стратегии недопущения, преодоления кризиса и его негативных последствий

Катастрофичность (скачкообразная реакция системы)	Сложные нелинейные системы	Динамика систем, бифуркации, процессы самоорганизации, траектории изменения систем и их необратимость	Управленческие катастрофы, организационные изменения, организационное поведение	Резкие изменения в деятельности, проявляющиеся даже при незначительных влияниях факторов внешней среды

Генезис кризисов проявляется в последовательном возникновении взаимосвязанных экономических явлений, ведущих к негативному изменению социально-экономических показателей предпринимательской деятельности СПД, что приводит к необходимости адаптации стратегии предпринимательства к изменяющимся внешним и внутренним факторам.

Кризисы по характеру воздействия на СПД выполняют следующие негативные и позитивные функции:

- ослабление предпринимательского потенциала, но ликвидация нефункциональных, убыточных элементов предпринимательской деятельности;
- сложный «естественный отбор» необходимых для ведения предпринимательской деятельности элементов, но постепенное формирование условий для новых элементов будущих деловых циклов;
- прогресс оставшихся и усиление новых элементов предпринимательской деятельности.

Таким образом, возникновение кризисов в деятельности СПД является естественным процессом их развития. Их проявление может осложняться с течением времени, но способствует прогрессивности элементов управления предпринимательской деятельностью и выступает движущей силой развития СПД и укрепления его экономической безопасности. Феномен кризисов не только закономерен в процессе предпринимательской деятельности, но и является необходимостью её развития.

Выводы. Без решения проблем, связанных с государственным воздействием на неофициальный сектор экономики, устранить негативные их проявления не представляется возможным, поскольку государственные органы власти являются институтами, способными организовать комплекс мер по противодействию неформальным экономическим отношениям и контролю за выполнением принятых решений. Государственное воздействие на неофициальный сектор экономики должно осуществляться дифференцированно, т. е. он должен подвергаться воздействию в основном с помощью формирования комфортной рыночной среды, а криминальная его составляющая должна подвергаться, преимущественно, административным методам воздействия с активным участием правоохранительных, профсоюзных, общественных, неправительственных организаций и граждан страны.

Риски предпринимательской деятельности, в том числе приводящие к кризисам СПД различной природы, порождаемые неформальными экономическими отношениями, в большинстве случаев являются движущей силой развития СПД и укрепления их экономической безопасности. Такой подход позволяет рассматривать кризис не как препятствие для предпринимательства, а как предписание к обновлению, реструктуризации, что ориентирует СПД не на борьбу за сохранение докризисного состояния, а на изменение структуры управления в соответствии с новыми экономическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Латов Ю. В. Российская теневая экономика в контексте национальной экономической безопасности / Ю. В. Латов // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2007. – Т. 5, № 1. – С. 16–27.
2. Банкротами в 2021 году стали в России почти 193 тыс. граждан и более 10 тыс. компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10959331&ysclid=lsudl0julv890838616 (дата обращения: 20.02.2024).

3. Инфографика: банкротные итоги 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://probankrotstvo.ru/articles/infografika-bankrotnye-itogi-2022-goda-1859?ysclid=lsrn4njbw2588194314 (дата обращения: 20.02.2024).
4. Инфографика: банкротные итоги 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://probankrotstvo.ru/articles/infografika-bankrotnye-itogi-2023-4727 (дата обращения: 25.01.2025).
5. Инфографика: банкротные итоги 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://probankrotstvo.ru/articles/infografika-bankrotnye-itogi-2024-ot-fedresursa-s-analitikoi-averta-i-mneniiami-ekspertov-8233 (дата обращения: 01.07.2025).
6. Лошкарева А. Я. Оценка влияния пандемии COVID-19 на динамику банкротств юридических лиц в России и зарубежных странах / А. Я. Лошкарева, Ю. А. Долгих // Российские регионы в фокусе перемен : сборник докладов XVI Международной конференции : в двух томах (г. Екатеринбург, 18–20 ноября 2021 г.). – Т. 2. – Екатеринбург : УрФУ, 2022. – С. 435–439.
7. Суддеп опубликовал статистику по банкротным делам за 2022 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.ru/news/246254/?ysclid=lsu62pclqx563445766 (дата обращения: 20.02.2024).
8. Индикаторы инновационной деятельности: 2024: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др. – Москва : Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2024. – 260 с.
9. Ценовая и финансовая стабильность [Электронный ресурс] / Мат. Банка России. – Режим доступа : https://cbr.ru/about_br/publ/results_work/2024/cenovaya-i-finansovaya-stabil-nost/ (дата обращения: 06.07.2025).

УДК 004.832.28

Демироглу Н. Б.

НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СУБЪЕКТАМИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Аннотация. *В статье рассматривается применение искусственного интеллекта субъектами малого предпринимательства как одно из направлений цифровизации деятельности. Акцентируется внимание на увеличение эффективности малого бизнеса и росте конкурентоспособности при применении искусственного интеллекта. Определены этапы применения искусственного интеллекта в малом бизнесе. Сделан акцент на возможных сложностях и рисках использования искусственного интеллекта в бизнес-процессах. Систематизированы направления применения искусственного интеллекта субъектами малого предпринимательства.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, субъекты малого предпринимательства, цифровизация, эффективность работы искусственного интеллекта, бизнес-процессы, риски.*

Demiroglu N. B.

DIRECTIONS OF APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY SMALL BUSINESSES

Abstract. *The article examines the use of artificial intelligence by small business entities as one of the digitalization areas. It focuses on increasing the efficiency of small businesses and improving their competitiveness through the use of artificial intelligence. The article identifies the stages of using artificial intelligence in small businesses. It also highlights the potential challenges and risks associated with the use of artificial intelligence in business processes. The article provides a systematic overview of artificial intelligence applications in small businesses.*

Keywords: *artificial intelligence, small business entities, digitalization, efficiency of artificial intelligence, business processes, and risks.*

Постановка проблемы. Одним из стратегических направлений в развитии экономики со стороны государства остается поддержка малого бизнеса, в эффективности деятель-

ности которого заинтересованы все участники экономических процессов в стране. В современных условиях развития технологий на первое место выходит адаптация предпринимателей к новым инструментам сохранения и роста конкурентоспособности своих компаний. Одним из таких инструментов выступает искусственный интеллект (ИИ). Цифровая трансформация всех направлений бизнеса дает толчок ускоренного внедрения ИИ, которое сопряжено с целым рядом как преимуществ, так и сложностей. Однако принятие решений применения ИИ в малом бизнесе все же увеличивает эффективность бизнес-процессов. Поэтому актуальными становятся вопросы направлений и схемы внедрения и применения ИИ субъектами малого предпринимательства.

Анализ последних исследований и публикаций. Влияние ИИ на развитие малого и среднего бизнеса оценили в своей работе В. Н. Алферов, А. В. Алешков, Д. А. Денисова [1], Н. А. Теплая, М. Г. Аллабян, А. А. Халидов [2], Е. И. Зацаринная, Л. В. Голощапова, З. Р. Исраилова [3], Н. А. Войниконис, Д. Л. Палеев [4]. Н. С. Шеврашов, Н. А. Кулагина акцентировали свое внимание на вопросы применения ИИ в логистической деятельности на предприятиях малого и среднего бизнеса [5]. Ю. Д. Болтушкин, А. А. Пугачев оценили применение ИИ в управлении рисками кредитования малого и среднего бизнеса [6]. И. А. Иваненко, И. А. Ткачук систематизировали перспективы внедрения цифровых технологий в бизнес-процесс российских компаний в условиях санкций [7].

Цель статьи – систематизировать направления применения искусственного интеллекта субъектами малого предпринимательства.

Изложение основного материала. Искусственный интеллект (ИИ) в условиях современности – незаменимый инструмент для предприятий, который увеличивает уровень конкурентоспособности. Внедрение искусственного интеллекта в малый бизнес для оптимизации бизнес-процессов ведется все активней. Автоматизация рутинных задач, анализ больших объемов данных и управление клиентской базой – лишь малая часть возможностей, которые предоставляет использование искусственного интеллекта.

Использование искусственного интеллекта в малом бизнесе позволяет компаниям сократить временные и ресурсные затраты, повысить производительность и эффективность работы.

Следует выделить следующие актуальные направления применения ИИ в малом бизнесе:

- обработка заказов и управление запасами: от принятия заказа до его доставки клиенту, ИИ может контролировать запасы, оптимизировать заказы у поставщиков и предсказывать спрос, что помогает избежать недостатка или излишка товаров на складе;
- ведение учета и финансовых операций: применение ИИ позволяет автоматизировать процессы учета, анализа финансовых данных и формирования отчетов, что сокращает риск ошибок, улучшает точность прогнозов и повышает уровень финансовой прозрачности;
- оптимизация производственных процессов: искусственный интеллект позволяет малым предприятиям оптимизировать производственные процессы, учитывая множество факторов, таких как спрос, сезонность, стоимость ресурсов и т. д.; алгоритмы машинного обучения анализируют данные и предлагают оптимальные решения для увеличения производительности и снижения издержек;
- повышение уровня удовлетворенности клиентов: искусственный интеллект для малого бизнеса позволяет анализировать данные о клиентах и предсказывать их предпочтения и потребности; это позволяет индивидуализировать предложения и услуги, что улучшает взаимодействие с клиентами и повышает их лояльность; системы искусственного интеллекта способны автоматически обрабатывать запросы клиентов и предоставлять быстрые и точные ответы на их вопросы; использование алгоритмов машинного обучения позволяет предсказывать поведение клиентов и адаптировать стратегию малого бизнеса в соответствии с этими прогнозами, что помогает предугадать потребности клиентов и предложить им релевантные товары или услуги заранее;

- анализ рынка и конкурентной среды: исследование рынка – важный аспект для успешного функционирования организации; ИИ для малого бизнеса позволяет проводить более глубокий комплексный анализ данных, включая информацию о потребительских предпочтениях, тенденциях в индустрии, а также действиях конкурентов; интеграция ИИ в малый бизнес открывает перед ним новые возможности для проведения более точного и эффективного анализа рыночных тенденций и конкурентной обстановки; с помощью алгоритмов машинного обучения и анализа данных, компании могут выявлять скрытые закономерности и тренды на рынке, что помогает принимать более обоснованные стратегические решения; появляется возможность прогнозирования изменений на рынке и адаптации бизнес-стратегии в соответствии с этими прогнозами; малые компании могут оперативно реагировать на изменения в конъюнктуре рынка; кроме того, анализ конкурентной среды позволяет выявлять сильные и слабые стороны конкурентов, а также их стратегии и тактики; это дает малым предприятиям возможность разрабатывать более эффективные маркетинговые стратегии и тактики, направленные на увеличение своей доли рынка и привлечение новых клиентов;
- управление репутацией и отзывами: ИИ-сервисы мониторинга позволяют в реальном времени отслеживать упоминания, классифицировать их по тональности и выявлять слабые места; это критично для сферы услуг, ритейла и e-commerce;
- настройка умных рекламных кампаний: ИИ проводит анализ, сегментацию аудитории, предлагает варианты креативов, прогнозирует эффективность; это снижает затраты на маркетинговые услуги и позволяет малому бизнесу запускать комплексную рекламу в интернете быстрее; малому бизнесу часто не хватает времени, бюджета и специалистов; но именно в таких условиях особенно ценятся ИИ-инструменты, которые позволяют автоматизировать ключевые маркетинговые процессы; использование ИИ в маркетинге – это не просто тренд, а часть практического арсенала предпринимателя; с нейросетями и платформами на базе ИИ можно быстро закрывать задачи, ускоряя работу целой команды.

ИИ помогает увеличивать эффективность малого бизнеса, экономя время и деньги. При этом важно оценить реальную пользу для организации и возможные риски.

Внедрение ИИ для малых предприятий включает в себя несколько этапов, которые обобщены на рисунке 1.

Рисунок 1. Этапы применения ИИ субъектами малого бизнеса.

Применение ИИ в малом бизнесе направлено, прежде всего, на рост эффективности деятельности компании. Для оценки эффективности работы ИИ возможно применение нескольких методик:

- информационная эффективность: оценивает возможности системы относительно базового и приобретаемого опыта;

- вычислительная эффективность: определяет количество ресурсов, требуемых для обучения ИИ с определенным условием производительности;
- эффективность по времени: определяет затраты по времени на обучение и работу модели;
- вычислительная эффективность инференса: возможность системы обучаться уже в процессе работы.

Если каждый показатель определить в числовых эквивалентах и следить за ними, добиваясь постепенного улучшения, то можно влиять на конечную экономическую эффективность.

ИИ позволяет небольшой команде делать работу, на которую раньше требовались десятки специалистов: анализировать огромные объемы данных, вести индивидуальный диалог с каждым клиентом, автоматизировать творческие задачи. В таблице 1 обобщены преимущества и сложности применения ИИ в малом бизнесе.

Таблица 1.

Основные преимущества и сложности использования ИИ в малом бизнесе.

Преимущества ИИ	Сложности использования ИИ
Скорость решения поставленных задач	Недостаточно специалистов с необходимыми ИИ-компетенциями
Освобождение времени на решение других вопросов	Недостаточно знаний для применения ИИ
Высокое качество выполнения задач	Сложность в обучении сотрудников компании
Экономия на сотрудниках и аутсорсерах	Не достаточно информации по использованию ИИ

При учете всех преимуществ и сложностей особо следует обратить внимание и на риски ИИ. В отчете об итогах публичного обсуждения доклада для общественных консультаций «Применение искусственного интеллекта на финансовом рынке» сказано, что «Среди наиболее актуальных внутренних рисков для финансовых организаций респонденты назвали риски в области оборота данных и информационной безопасности (утечка персональных данных и иной конфиденциальной информации, кибератаки, цифровое мошенничество), риски разработки и искажения работы моделей ИИ («галлюцинации» ИИ, ошибки в тестировании и валидации, отсутствие должного контроля при разработке моделей, не верная интерпретация полученных результатов), этические риски и риски нарушения прав потребителей. Отдельно участники финансового рынка отметили риски, связанные с применением генеративного ИИ, в том числе риск использования дипфейков в мошенничестве, например, при применении социальной инженерии или для манипулирования информацией. К значимым внешним рискам респонденты отнесли риски злоупотребления доминирующим положением и риски монополизации технологий крупными участниками рынка, макроэкономические риски и риски финансовой стабильности. Отдельно участники рынка затронули вопросы технологического аутсорсинга и риски, связанные с прекращением деятельности разработчика, нехваткой оборудования и необходимостью в некоторых случаях использования иностранных технологических решений. Кроме того, респонденты подчеркнули необходимость ранжирования рисков по значимости в соответствии с их характером и масштабом. К наиболее значимым рискам применения ИИ на финансовом рынке респонденты отнесли риски в области данных и информационной безопасности, модельные риски, риски злоупотребления доминирующим положением, а также этические риски и риски нарушения прав потребителей. Часть участников рынка дополнительно обратили внимание на необходимость выделения регуляторного риска, под которым респонденты понимают существование правовой неопределенности по отдельным вопросам, связанным с ИИ (например, распределение ответственности за вред, причиненный при использовании ИИ), а также риски избыточного регулирования. При этом отмечается, что данный риск актуален и для смежных областей. Так, респонденты выделяют риск избыточного регулирования обработки обезличенных данных [8]. Все указанные внутренние и внешние риски стоит также учитывать субъектами малого предпринимательства в своей работе.

Кроме этого, следует обратить внимание на риски. Как внутренние, так и внешние риски в области оборота данных и информационной безопасности, разработки и искажения работы моделей ИИ, этические риски и риски нарушения прав потребителей. В процессе оценки степени риска использования ИИ на рынке следует выделить количественные и качественные индикаторы (рисунок 2).

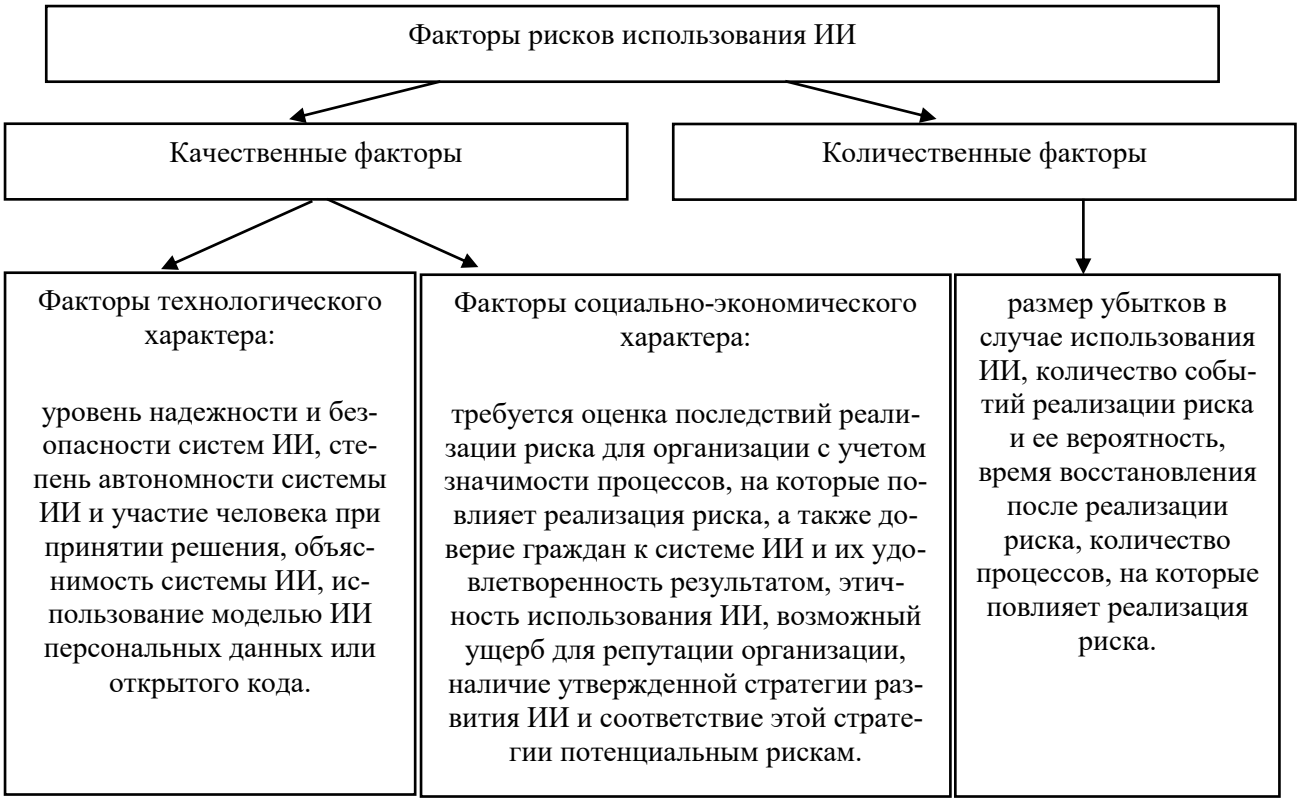


Рисунок 2. Количественные и качественные индикаторы оценки рисков использования ИИ*.
*Составлен на основании [8].

С целью минимизации рисков использования ИИ следует применять следующие подходы к регулированию и дальнейшему направлению работы с ИИ:

- регулирование оборота обезличенных данных;
- обеспечение возможности использования сторонней инфраструктуры оборота данных разработчиками ИИ;
- формирование подходов к распределению ответственности за вред, причиненный применением ИИ, между организацией-разработчиком и организацией-пользователем;
- определение правового режима объектов, созданных ИИ и моделей ИИ.

В условиях современности ИИ позволяет малым предприятиям справляться с задачами, решение которых ранее было им недоступно. Например, обрабатывать запросы большего числа клиентов и за счёт этого масштабировать бизнес.

Искусственный интеллект проникает во все сферы деятельности малых предприятий, трансформируя привычные бизнес-процессы до неузнаваемости. Далее приведены ключевые направления, где использование ИИ в малом бизнесе приносит результаты.

1. Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM).

ИИ анализирует поведение клиентов, предсказывает их потребности и автоматически сегментирует базу данных. Это не просто экономия времени, это принципиально новый уровень персонализации при взаимодействии с аудиторией.

2. Маркетинг и генерация контента.

Многие маркетологи в малом бизнесе полагаются на ИИ для создания контента и рекламы. От анализа эффективности рекламных кампаний до генерации текстов для социальных сетей – искусственный интеллект становится незаменимым помощником.

3. Чат-боты и автоматизация обслуживания.

ИИ-чат-боты способны обрабатывать до 80% типовых запросов клиентов, значительно сокращая время ожидания и повышая удовлетворенность потребителей. Малые предприятия, внедрившие подобные решения, видят резкий скачок в лояльности клиентов и снижение нагрузки на персонал. Технологии искусственного интеллекта позволяют даже самым небольшим компаниям создать иллюзию масштабного бизнеса с круглосуточной поддержкой и молниеносной реакцией на запросы.

4. Реальные преимущества внедрения ИИ.

Использование ИИ в малом бизнесе – это не просто дань моде. Это стратегическое решение, которое дает конкретные измеримые результаты.

5. Рост доходов.

Автоматизация рутинных процессов и оптимизация принятия решений приводят к повышению эффективности и, как следствие, росту прибыли.

6. Операционная эффективность.

72% малых предприятий, использующих ИИ для обслуживания клиентов, отмечают более быстрое решение проблем и сокращение операционных затрат. Искусственный интеллект берет на себя монотонные задачи, позволяя сотрудникам сосредоточиться на более сложных и творческих аспектах бизнеса.

7. Конкурентное преимущество.

72% руководителей малого бизнеса уверены, что искусственный интеллект дает им конкурентное преимущество на рынке. И не без оснований – компании, которые рано внедрили ИИ, часто захватывают большую долю рынка и устанавливают новые стандарты в отрасли.

Выводы. Использование ИИ в малом бизнесе перестало быть прерогативой технологических энтузиастов и становится необходимым условием выживания в конкурентной среде. Компании, которые сегодня инвестируют в искусственный интеллект, получают не только операционные преимущества, но и закладывают фундамент долгосрочной конкурентоспособности. Субъектам малого предпринимательства следует учитывать возможные риски при использовании ИИ в работе. С этой целью необходимо придерживаться риск-ориентированного подхода применения ИИ и минимизировать риски использования данных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов В. Н. Влияние искусственного интеллекта на развитие малого и среднего бизнеса / В. Н. Алферов, А. В. Алешков, Д. А. Денисова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 6. – № 1 (154). – С. 91–97.
2. Теплая Н. А. Анализ экономической эффективности внедрения искусственного интеллекта в малом бизнесе / Н. А. Теплая, М. Г. Аллабян, А. А. Халидов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 5. – № 3 (156). – С. 174–179.
3. Зацаринная Е. И. Влияние искусственного интеллекта на инновационную деятельность малых и средних предприятий / Е. И. Зацаринная, Л. В. Голощапова, З. Р. Исраилова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 13. – № 1 (154). – С. 144–150.
4. Войниконис Н. А. Экономическая оценка влияния ИИ на малый и средний бизнес / Н. А. Войниконис, Д. Л. Палеев // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 354–357.
5. Шеврашов Н. С. Применение искусственного интеллекта в логистической деятельности на предприятиях малого и среднего бизнеса / Н. С. Шеврашов, Н. А. Кулагина // Молодежь и наука: шаг к успеху : сборник научных статей 8-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых : в 4-х томах, Курск, 20-21 марта 2025 года. – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 402–406.
6. Болтушкин Ю. Д. Использование больших данных и искусственного интеллекта в управлении рисками кредитования малого и среднего бизнеса / Ю. Д. Болтушкин, А. А. Пугачев // Саяпинские чтения : материалы VIII Международной научно-практической конференции : в 2 частях (Тамбов, 01 апреля 2025 года). – Тамбов : Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина, 2025. – С. 301–307.

7. Иваненко И. А. Перспективы внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы российских компаний в условиях санкций / И. А. Иваненко, И. А. Ткачук // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 2. – С. 167–172.
8. Отчет об итогах публичного обсуждения доклада для общественных консультаций «применение искусственного интеллекта на финансовом рынке» [Электронный ресурс] // Центральный банк Российской Федерации. – 2024. – Режим доступа : https://cbr.ru/Content/Document/File/161264/report_22052024.pdf (дата обращения: 22.08.2025).

УДК 336.226.1

Демироглу Н. Б., Азизов А. И.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ ПО НДФЛ

Аннотация. *В статье проведен анализ налоговых поступлений по НФДЛ, рассмотрены и обобщены аспекты нововведений, которые касаются вопроса налогообложения НДФЛ. Основное изменение, заключается во введении прогрессивной шкалы по НДФЛ, что в первую очередь направлено на повышение справедливости налоговой нагрузки населения. Анализ налоговых поступлений позволяет определить текущие проблемы налоговой системы и найти наиболее эффективные пути их решения. Все принимаемые меры направлены на оптимизацию налоговой нагрузки и экономического развития государства.*

Ключевые слова: *налог на доходы физических лиц, налоговые поступления, государство, налоговый кодекс, доходы, бюджет.*

Demiroglu N. B., Azizov A. I.

ASSESSMENT OF DYNAMICS IN PERSONAL INCOME TAX REVENUES

Abstract. *This article analyzes tax revenues from Personal Income Tax (PIT), and examines and summarizes aspects of innovations that relate to the issue of PIT taxation. The main change is the introduction of a progressive PIT scale, which is primarily aimed at increasing the fairness of the tax burden on the population. An analysis of tax revenues makes it possible to identify current problems in the tax system and find the most effective ways to solve them. All measures taken are aimed at optimizing the tax burden and economic development of the state.*

Keywords: *personal income tax, tax revenues, state, tax code, income, budget.*

Постановка проблемы. Налоговая система представляет собой модель взимания налогов, сборов и страховых взносов, составляющих основу бюджета страны. Она не только обеспечивает государство финансовыми ресурсами, но и служит инструментом регулирования социально-экономических процессов.

Анализ динамики налоговых поступлений играет большую роль в налоговой системе государства, благодаря которому проводится оценка состояния бюджета Российской Федерации. Также на основании проведенного анализа принимаются обоснованные решения о налоговой политике, включая изменение налоговых ставок, введение новых налогов.

При этом важное место в системе анализа налоговых поступлений занимает оценка поступлений по налогу на доходы физических лиц (НДФЛ), актуальность которой обусловлена необходимостью прогноза доходов бюджетов и планирования социальных расходов, диагностики благосостояния граждан страны, выявления системных рисков (например, теневая занятость, межбюджетные дисбалансы и др.).

Анализ последних исследований и публикаций показывает, что данная область активно изучается учеными и практиками. Исследованиями налогообложения НДФЛ занимались ученые: Н. Б. Демироглу, А. В. Шаповалов, А. Т. Керимов [1; 2], А. И. Азизов [3], М. В. Полинская, Д. Ш. Мусостова, Ф. Я. Полонкоева [4], О. Б. Ямбаева, Ю. В. Веселова, М. А. Черных, С. В. Пятков [5] др.

Цель статьи – провести оценку динамики налоговых поступлений по НДФЛ за 2023–2025 годы.

Изложение основного материала. Анализ налоговых поступлений по НДФЛ является неотъемлемой частью финансового управления и налоговой политики государства. В условиях динамично изменяющейся экономической среды, где факторы, влияющие на налоговые поступления, могут меняться в зависимости от внутренней или внешней конъюнктуры, необходимость анализа таковых поступлений становится особенно актуальным.

Основным доходом любого государства являются налоговые платежи. Согласно данным ФНС России НФДЛ занимает 4 место среди всех налоговых поступлений в консолидированный бюджет РФ, уступая только акцизам, налогу на прибыль и НДС, что видно на рисунке 1 [6].

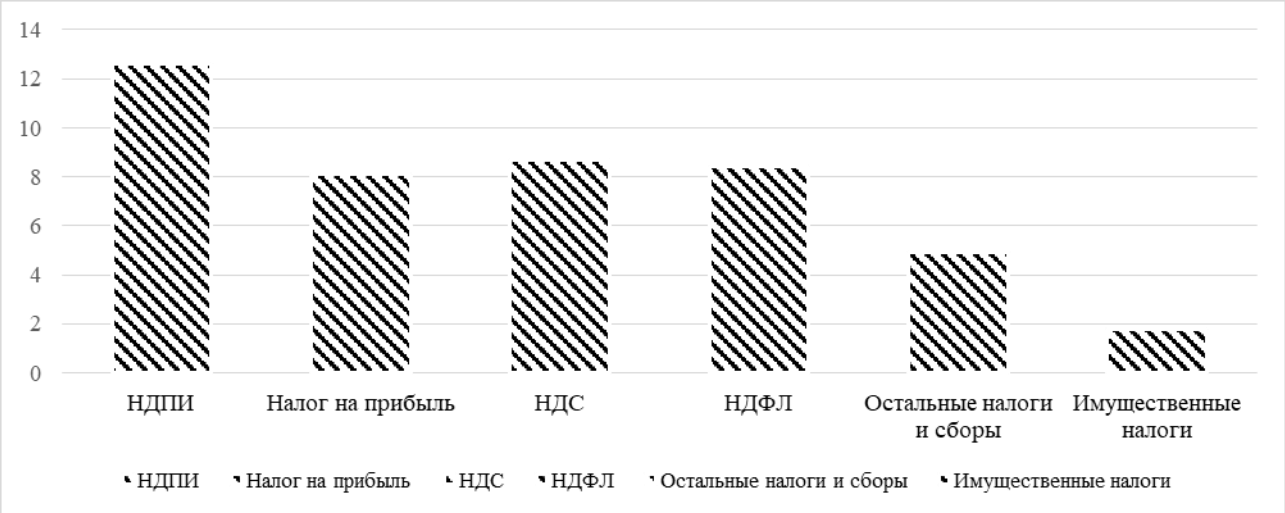


Рисунок 1. Налоговые поступления в консолидированный бюджет РФ в 2024 году, в трлн. руб.

НДФЛ – это прямой федеральный налог, взымаемый с доходов физических лиц [7].

НДФЛ рассматривают как индикатор экономического благополучия и рынка труда. Рост поступлений НДФЛ свидетельствует о росте номинальных заработных плат, бонусов и прочих доходов. Сравнение динамики НДФЛ с уровнем инфляции позволяет оценить динамику реальных доходов граждан. Устойчивый рост поступлений говорит о стабильной занятости, низком уровне безработицы и, возможно, о создании новых рабочих мест. И наоборот, падение сборов может быть ранним сигналом о начале спада, росте безработицы или увеличении неформальной занятости. Рост поступлений может указывать на рост производительности труда и увеличение добавленной стоимости, создаваемой работниками.

НДФЛ – один из основных источников доходов бюджетов:

- для региональных бюджетов: в России НДФЛ полностью зачисляется в бюджеты субъектов РФ, а затем распределяется между муниципалитетами; это ключевой источник финансирования для регионов, от которого зависят расходы на образование, здравоохранение, социальную политику, инфраструктуру и ЖКХ; анализ позволяет прогнозировать доходную базу регионов и предотвращать кассовые разрывы;
- для федерального бюджета: хотя налог и идет в регионы, его объем влияет на общую фискальную стабильность страны и необходимость межбюджетных трансфертов (когда одним регионам помогают за счет других);
- планирование бюджетных расходов: точно спрогнозированные поступления НДФЛ – основа для реалистичного планирования социальных программ, госинвестиций и других расходов.

Анализ поступлений НДФЛ также помогает ответить на вопросы об эффективности государственных мер. Введение новых или изменение старых вычетов (например, инвестиционных, ипотечных, образовательных) напрямую влияет на сумму налога. Анализ позволяет оценить, насколько дорого обходятся бюджету эти меры и достигают ли они за-

явленных целей (стимулирование рождаемости, поддержка рынка жилья и т. д.). Изменения в налогообложении для определенных категорий граждан (например, многодетных семей) можно оценить, отслеживая динамику соответствующих платежей. Сравнение динамики поступлений в разных регионах помогает выявлять депрессивные территории и оценивать эффективность программ регионального развития.

Кроме вышесказанного, следует обратить внимание и на влияние современных вызовов и трендов в аспекте новых глобальных и российских трендов:

- удаленная (дистанционная) работа: стирание географических границ создает новые проблемы для администрирования НДФЛ; доходы могут быть получены в одном регионе, а работник физически находиться в другом; это требует новых подходов к учету и распределению налогов между бюджетами;
- развитие самозанятости: рост числа самозанятых, которые платят налог по иному режиму, меняет структуру доходов бюджета; анализ должен учитывать миграцию налогоплательщиков между режимами;
- демографические изменения: старение населения и рост числа пенсионеров (чьи доходы в основном не облагаются НДФЛ) может создавать долгосрочный риск для доходной базы регионов;
- санкционное давление и переориентация экономики: изменения в структуре экономики (развитие одних отраслей и сокращение других) немедленно отражаются на поступлениях НДФЛ, что делает его анализ ключевым для понимания реальных последствий этих процессов.

В таблице 1 проведен анализ налоговых поступлений по НДФЛ в РФ за последние три года.

Таблица 1.

Анализ налоговых поступлений по НДФЛ в РФ за 2022–2024 годы, млрд. руб.

Период	Налоговые поступления по НДФЛ			Абсолютное изменение		Относительное изменение, в %	
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2023 г. к 2022 г.	2024 г. к 2023 г.	2023 г. к 2022 г.	2024 г. к 2023 г.
Январь	289,8	235,5	298	–54,3	62,5	81,3	126,54
Февраль	432,2	3,5	635,9	–428,7	632,4	0,8	18168,57
Март	468,6	711,4	476,1	242,8	–235,3	151,8	66,92
Апрель	389,8	522,1	498,7	132,3	–23,4	133,9	95,52
Май	384,6	471,7	724,4	87,1	252,7	122,6	153,57
Июнь	444,5	576,3	673,5	131,8	97,2	129,7	116,87
Июль	592,8	800,1	925	207,3	124,9	135,0	115,61
Август	438,7	531	666,4	92,3	135,4	121,0	125,50
Сентябрь	432,9	508,4	584,5	75,5	76,1	117,4	114,97
Октябрь	496	564,8	783,9	68,8	219,1	113,9	138,79
Ноябрь	474,4	544,6	749,2	70,2	204,6	114,8	137,57
Декабрь	886,6	1100	1400	213,4	300	124,1	127,27
Итого	5730,9	6569,4	8415,6	838,5	1846,2	114,6	128,10

Анализ данных таблицы 1 показал положительные изменения поступления денежных средств по НДФЛ в бюджет Российской Федерации. Сумма налоговых поступлений в 2023 г. увеличилась на 838,5 млрд. руб. (на 14,6%) по сравнению с 2022 г., в 2024 г. рост составил 1846,2 млрд. руб. (на 28,10%) по сравнению с 2023 г. Наибольший рост в 2023 г. по сравнению с 2022 г. произошел в марте на 242,8 млрд. руб. (на 51,8%), в 2024 г. по сравнению с 2023 г. самый большой рост произошел в декабре и составил 300 млрд. руб. (на 27,27%).

Такой рост налоговых поступлений обоснован также ежегодным повышением заработной платы. Проведенный анализ свидетельствует о необходимости обратить внимание на среднюю заработную плату населения страны (рисунок 2).

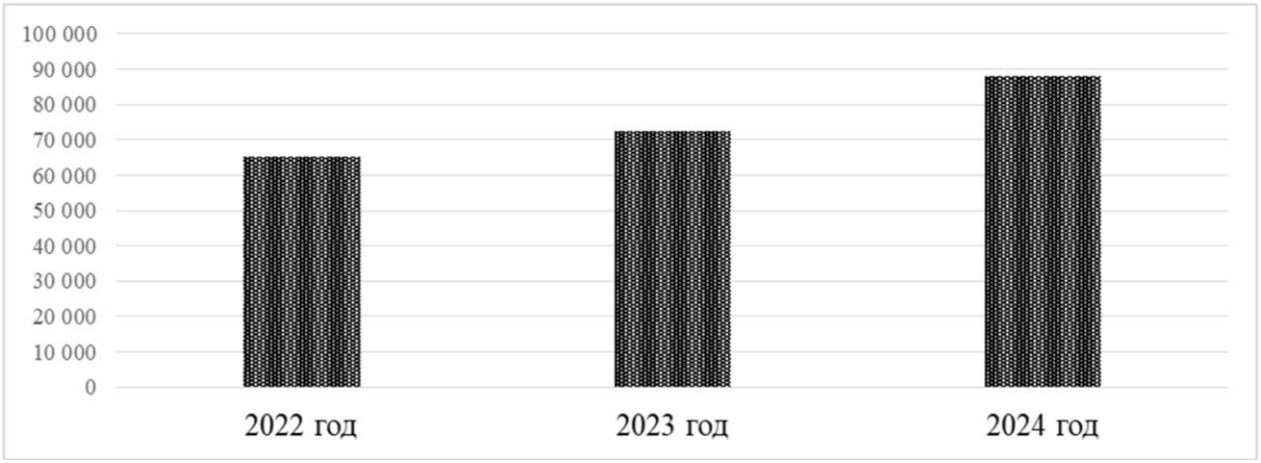


Рисунок 2. Средняя заработная плата населения Российской Федерации за период 2022–2024 гг., руб. [8].

Согласно Федерального закона от 12.07.2024 г. № 176-ФЗ в налоговый кодекс РФ введены изменения, в части налогообложения НДФЛ [9]. Одним из основных нововведений является утверждение прогрессивной ставки налогообложения. Следует отметить, что в настоящее время многие зарубежные страны уже давно применяют прогрессивную шкалу налогообложения.

Рассмотрим более детально установленную прогрессивную шкалу и ставки НДФЛ в зависимости от видов доходов в таблице 2.

Таблица 2.

Ставки по НДФЛ с 1 января 2025 года [9].

Ставка по НДФЛ с 2025 года	**Вид дохода**
Пятиступенчатая шкала ставок: до 2,4 млн. руб. – 13% от 2,4 млн до 5 млн. руб. – 312 тыс. руб. + 15% с дохода, превышающего 2,4 млн. руб. от 5 млн до 20 млн. руб. – 702 тыс. руб. + 18% с дохода, превышающего 5 млн руб. от 20 млн до 50 млн. руб. – 3402 тыс. руб. + 20% с дохода, превышающего 20 млн руб. более 50 млн. руб. – 9402 тыс. руб. + 22% с дохода, превышающего 50 млн. руб.	Основание – п. 1 ст. 224 НК РФ. Основная налоговая база работника – это зарплата, отпускные, больничные, выплаты по ГПД и т. д. Выигрыши участников азартных игр и лотерей. Доходы участников инвестиционного товарищества. Прибыль КИК, в том числе фиксированная. Доходы физлиц, полученных от работы по найму в РФ на основании патента; от работы в качестве высококвалифицированного специалиста (ВКС); от работы участниками Государственной программы по оказанию содействия добровольному переселению в РФ соотечественников, проживающих за рубежом, а также членами их семей, совместно переселившимися на постоянное место жительства в РФ; от работы иностранными гражданами или лицами без гражданства, признанными беженцами или получившими временное убежище на территории РФ в соответствии с ФЗ «О беженцах»; от работы членами экипажей судов, плавающих под Государственным флагом РФ; в виде вознаграждений и иных выплат дистанционному работнику по договору с работодателем – российской организацией, обособленным подразделением иностранной организации на территории РФ; в виде вознаграждений за предоставленные права использования результатов интеллектуальной деятельности или средств индивидуализации, если они осуществлены в Интернете с использованием доменных имен и сетевых адресов, находящихся в российской национальной доменной зоне.
Двухступенчатая шкала ставок с лимитом в 5 млн. руб.: доход до 5 млн. руб. – 13%; доход свыше 5 млн. руб. –	Основание – п. 1.2 ст. 224 НК РФ. Доходы следующих категорий работников (п. 6.1. ст. 210 НК РФ): граждане, призванные на военную службу по мобилизации в Вооруженные Силы РФ; военнослужащие, лица, проходящие служ-

650000 руб. + 15% с дохода, превышающего 5 млн. руб.	бу в войсках национальной гвардии РФ и имеющие специальное звание полиции, сотрудники ОВД РФ; военнослужащие органов ФСБ, непосредственно выполняющие задачи по обеспечению безопасности РФ на участках, примыкающих к районам проведения СВО; военнослужащие или лица, имеющие специальное звание полиции, проходящие военную службу (службу) в войсках национальной гвардии РФ, сотрудники ОВД РФ, выполняющие задачи по оказанию содействия органам ФСБ на участках, примыкающих к районам проведения СВО; граждане, заключившие контракт о добровольном содействии в выполнении задач, возложенных на ВС РФ или войска национальной гвардии РФ; военнослужащие спасательных воинских формирований федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны; сотрудники Следственного комитета РФ, федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, уголовно-исполнительной системы РФ, органов принудительного исполнения РФ; прокуроры. Доходы работников Крайнего Севера и приравненных к ним местностях нужно считать отдельно. Это касается не всех доходов в виде оплаты труда, а только районных коэффициентов к заработной плате (денежному довольствию, денежному содержанию) за работу (службу) в данных районах или местностях; процентных надбавок к заработной плате (денежному довольствию, денежному содержанию) за работу (службу) в данных районах или местностях.
Двухступенчатая шкала ставок с лимитом в 2,4 млн. руб.: доход до 2,4 млн. руб. – 13%; доход от 2,4 млн. руб. – 312000 руб. + 15% с дохода свыше 2,4 млн. руб.	Основание – п. 1.1 ст. 224 НК РФ. Доходы в виде дивидендов. Доходы от продажи имущества (за исключением ценных бумаг). Доходы физлиц в виде страховых выплат по договорам страхования и выплат по пенсионному обеспечению. Доходы по операциям с цифровыми финансовыми активами или цифровыми правами. Доходы по операциям с ценными бумагами и по операциям с производными финансовыми инструментами. Доходы от продажи долей участия в уставном капитале российских организаций. Доходы от продажи долей участия в уставном капитале российских организаций, акций, облигаций и инвестиционных паев. Доходы по операциям РЕПО, объектом которых являются ценные бумаги. Доходы по операциям займа ценными бумагами. Доходы по операциям с ценными бумагами и по операциям с производными финансовыми инструментами, учитываемым на ИИС. Доходы в виде процентов по вкладам (остаткам на счетах) в банках, находящихся в РФ.
Ставка 15%	Для нерезидентов налоговая ставка 15% применяется в отношении доходов, полученных в виде процентов по вкладам (остаткам на счетах) в банках на территории РФ; в виде дивидендов от долевого участия в деятельности российских организаций и выплат, не связанных с выкупом цифровых финансовых активов.
Ставка 30%	Иные доходы нерезидентов РФ, не указанных в данной таблице.
Ставка 35%	Доходы в виде стоимости любых выигрышей и призов, получаемых в проводимых конкурсах, играх и других мероприятиях в целях рекламы товаров, работ и услуг, в части превышения 4000 руб.; суммы экономии на процентах при получении работниками заемных (кредитных) средств в части превышения размеров, указанных в пункте 2 статьи 212 НК РФ (материальная выгода); доходов в виде платы за использование денежных средств членов кредитного потребительского кооператива (пайщиков), согласно ст. 214.2.1 НК РФ.

Однако стоить учитывать, что средний уровень жизни населения среди более 70 миллионов трудоспособного населения данное изменение затронуло лишь маленькую часть, около 2-3 млн. Всего 3% населения имеют доход выше 2,4 млн. руб. [8].

На основе данных ФНС России, в таблице 3 проанализируем информацию о налоговых поступлениях за январь–май 2024–2025 гг. [6].

Таблица 3.

Налоговые поступления по НДФЛ за январь–май 2024–2025 гг., в млрд., руб. [6].

Период	Поступления за отчетный период		Абсолютное изменение	Относительное изменение, в %
	2024 г.	2025 г.	2025 г. к 2024 г.	2025 г. к 2024 г.
Январь	298	344,5	46,5	115,60
Февраль	635,9	600,7	–35,2	94,46
Март	476,1	646,8	170,7	135,85
Апрель	498,7	721,5	222,8	144,68
Май	724,4	695,3	–29,1	95,98
Итого	2633,1	3008,8	375,7	114,27

Проанализировав таблицу 3, нужно отметить, что в основном поступления в 2025 г. возросли по сравнению с 2024 г. Суммарные поступления за 5 месяцев в 2025 г. составили 3008,8 млрд. руб., что на 375,7 млрд. руб. (на 14,27%) больше, чем в 2024 г. За указанный период самый большой рост произошел в апреле, сумма роста составила 222,8 млрд. руб. (44,68%).

Такой рост обусловлен двумя факторами:

1) увеличение заработной платы: согласно данным Росстата, средняя заработная плата за период январь–май 2025 г. составила 94614 рублей, в то время за аналогичный период 2024 г. средняя заработная плата равняется 82293 рублей [8];

2) новые налоговые ставки: хоть новые ставки и затрагивают небольшой процент населения России, но все же поступления в бюджет возрастают, раньше те, кто получал доход от 2,4 млн. руб. до 5 млн. руб., платили НДФЛ по ставке 13%, с 2025 г. такие лица платят налог уже по ставке 15%.

Вместе с введением прогрессивной шкалы налогообложения по НДФЛ повысили суммы стандартных вычетов на детей. Предельный доход для получения вычетов повышен, если в 2024 году совокупный доход не должен был превышать 350 тыс. руб., то в 2025 году данная сумма повышена на 100 тыс. руб. и составила 450 тыс. руб. (таблица 4).

Таблица 4.

Сопоставление стандартных вычетов на детей до и после налоговой реформы.

Вид вычета	Получатель вычета	Размеры вычетов, руб.	
		до 2025 г.	с 2025 г.
Первый ребенок	Родитель, супруг(-а) родителя, усыновитель, опекун, попечитель, приемный родитель, супруг(-а) приемного родителя	1400	1400
Второй ребенок		1400	2800
Третий и каждый последующий ребенок		3000	6000
Ребенок-инвалид	Родитель, супруг(-а) родителя, усыновитель	12000	12000
	Опекун, попечитель, приемный родитель, супруг(-а) приемного родителя	6000	12000
Предельная сумма дохода для получения вычета		350000	450000

Размеры получения вычетов на детей увеличены вдвое, что оказывает положительное влияние на доходы населения. Если уровень дохода налогоплательщика не превышает 2,4 млн. руб. в год, для него изменения в части увеличения ставки НДФЛ не коснется, однако если он имеет двух детей и более, увеличение налогового вычета окажет позитивное влияние на ежемесячный доход.

Выводы. С каждым годом налоговые поступления по НДФЛ возрастают. По итогам 2023 года объем налоговых поступлений по НДФЛ в бюджет РФ составил 6569,4 трлн. руб., что на 14,6% превышает результаты 2022 года. В 2024 году рост стал еще больше и составил 28,10%, по итогу в бюджет РФ налоговые платежи по НДФЛ составили 8415,6 трлн. руб.

Ежегодно заработная плата, количество трудоспособного населения возрастают, благодаря чему от налогов бюджет РФ повышается. Государство путем изменений и нововведений в налоговое законодательство пытается стабилизировать разрыв в уровне доходов населения.

С 1 января 2025 года введена прогрессивная шкала налогообложения по НДФЛ, ставки варьируются от 13% до 22%, в зависимости от дохода населения. За период январь–май 2025 года налоговые платежи возросли, по сравнению с аналогичным периодом в 2024 году, это говорит об эффективности прогрессивной шкалы налогообложения.

Введение прогрессивных ставок оказывает положительное влияние на экономику страны, таким образом государство пытается снизить уровень социального неравенства населения, так как происходит справедливое распределение налоговой нагрузки на население страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демироглу Н. Б. НДФЛ как индикатор динамики доходов работающего населения / Н. Б. Демироглу, А. В. Шаповалов // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства : сборник научных трудов, Симферополь, 10 апреля 2020 года. Том Выпуск 6. – Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2020. – С. 251–254.
2. Демироглу Н. Б. Налоговые вычеты при налогообложении доходов физических лиц / Н. Б. Демироглу, А. Т. Керимов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 3 (73). – С. 54–57.
3. Азизов А. И. актуальные аспекты нововведений по вопросу налогообложения НДФЛ / А. И. Азизов // Учетно-аналитическое обеспечение стратегии устойчивого развития предприятия : сборник научных трудов. – Симферополь : ИП Хотеева Л.В., 2025. – С. 88–94.
4. Полинская М. В. Актуальные аспекты налогообложения доходов физических лиц / М. В. Полинская, Д. Ш. Мусостова, Ф. Я. Полонкоева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2025. – № 1 (57). – С. 517–523.
5. Организация и контроль над налогом на доходы физических лиц в муниципальном бюджете / О. Б. Ямбаева, Ю. В. Веселова, М. А. Черных, С. В. Пятков // Прикладные экономические исследования. – 2025. – № 1. – С. 130–139.
6. Аналитический портал ФНС России [Электронный ресурс] / Официальный сайт – Федеральная налоговая служба. – Режим доступа : https://analytic.nalog.gov.ru.
7. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ (ред. от 29.11.2024) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671
8. Статистические данные среднедушевым денежным доходам населения РФ [Электронный ресурс] / Официальный сайт – Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа : https://rosstat.gov.ru/
9. О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации, отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации : федеральный закон от 12.07.2024 года № 176-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480697/
10. Климчук С. В. Основные направления реализации налоговой политики в системе государственного управления ресурсами / С. В. Климчук, В. Н. Боровский // Актуальные проблемы учета, контроля и государственного управления в системе обеспечения устойчивого развития экономики : Тезисы докладов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Симферополь, 22 октября 2021 года. – Симферополь : Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2021. – С. 292–295.

УДК 336

Джаферова С. Э.

ВЛИЯНИЕ ПРЯМОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА НАЛОГОВУЮ НАГРУЗКУ И ФИНАНСОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ КОМПАНИИ

Аннотация. *В статье раскрывается сущность прямых налогов и их влияние на финансовый результат компании. Описаны ключевые механизмы влияния прямого налогообложения на деятельность компании: снижение чистой прибыли, увеличение затрат, влияние на инвестиционную активность и важность для финансового планирования. Раскрыты основные тенденции в развитии прямого налогообложения. Подчеркивается необходимость оптимизации налоговой нагрузки компании с целью улучшения ее финансовых показателей и эффективного управления ее налоговыми обязательствами.*

Ключевые слова: *прямые налоги, налоговая система, финансовый результат, налоговая нагрузка, оптимизация, планирование.*

Dzhaferova S. E.

IMPACT OF DIRECT TAXATION ON TAX BURDEN AND FINANCIAL PERFORMANCE OF A COMPANY

Abstract. *This article reveals the essence of direct taxes and their impact on a company's financial result. It describes the key mechanisms of the influence in direct taxation on the activities of a company: a decrease in net profit, an increase in costs, the impact on investment activity, and importance for financial planning. The main trends in the development of direct taxation are revealed. The necessity of optimizing the company's tax burden to improve its financial performance and effectively manage its tax obligations is emphasized.*

Keywords: *direct taxes, tax system, financial result, tax burden, optimization, planning.*

Постановка проблемы. В современной экономике, где налоговая система играет ключевую роль в формировании государственного бюджета и регулировании экономических процессов, вопрос о влиянии прямых налогов на финансовые результаты компаний становится особенно актуальным.

Согласно Налоговому кодексу Российской Федерации, прямыми налогами являются налог на прибыль, налог на доходы физических лиц, налог на имущество, акцизы, налог на добычу полезных ископаемых и другие, которые оказывают непосредственное влияние на финансовое положение компаний, их инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность [1].

Прямое налогообложение является важным механизмом формирования доходов государственного бюджета, и его эффективное использование играет решающую роль в экономическом развитии.

Анализ публикаций по проблеме показывает большое внимание ученых, экономистов, специалистов области налогообложения, которые отражают разнообразные точки зрения на данную проблему. Ряд авторов: Е. С. Тищенко, Ю. А. Клейменова [1], Г. И. Заболотни, М. В. Каширина [2], Т. Н. Каджаметова [3] утверждают, что уровень налогообложения в России слишком высок, и это оказывает негативное влияние на развитие бизнеса и экономики в целом. Е. Е. Смирнова [4], М. С. Молоканова [5] считают, что уровень прямого налогообложения необходим для обеспечения социальной справедливости и финансирования государственных программ.

Цель статьи – рассмотреть влияние прямых налогов на финансовые результаты компании и их налоговую нагрузку.

Изложение основного материала. Налог – это обязательный, индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с компаний и физических лиц в форме отчуждения средств, принадлежащих им на праве собственности, хозяйственного ведения или оперативного управления, с целью финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований [6].

Налоги, уплачиваемые компанией, влияют на финансовые результаты по-разному и далеко не в одинаковой степени. Принципиально важным для компании является и то, за счет каких источников уплачиваются налоги, так как это в значительной мере определяет конкурентоспособность их продукции, объем сбыта и в конечном счете финансовые показатели деятельности. К таким источникам относятся затраты организации, прибыль, выручка от реализации.

Прямые налоги являются неотъемлемой частью налоговой системы любого государства и одним из ключевых факторов, влияющих на финансовое состояние и результаты деятельности компаний. Это платежи, взимаемые непосредственно с доходов или имущества налогоплательщика, и их влияние на финансовые показатели компании является прямым и ощутимым. Понимание механизма этого влияния критически важно для эффективного финансового планирования и управления.

В современных условиях глобализации и постоянно меняющейся экономической среды важно изучать и анализировать тенденции развития прямого налогообложения, а также прогнозировать потенциальные изменения.

Некоторые авторы утверждают, что уровень прямого налогообложения в России слишком высок, и это негативно сказывается на развитии бизнеса и экономики в целом. Другие считают, что уровень прямого налогообложения необходим для обеспечения социальной справедливости и финансирования государственных программ [4].

Эксперты выделяют несколько тенденций в развитии прямого налогообложения в России, среди которых упрощение процедуры уплаты налогов для бизнеса, борьба с уклонением от уплаты налогов, повышение прозрачности налоговой системы и использование цифровых технологий для сбора и анализа данных.

Прогнозы развития прямого налогообложения в России также различаются: одни эксперты прогнозируют повышение налоговых ставок из-за нехватки бюджетных средств, в то время как другие указывают на тенденцию к снижению налоговой нагрузки на бизнес в целях стимулирования экономического роста.

Прямое налогообложение непосредственно увеличивает налоговую нагрузку на налогоплательщика, поскольку ее сумма учитывается при расчете общей налоговой нагрузки компании или физического лица.

Налоговая нагрузка – основной индикатор налоговой дисциплины налогоплательщиков, отражающий долю прибыли компании, которая направляется на уплату налогов и сборов в госбюджет. Рассчитывается как отношение уплаченных налогов к доходам компании по отчету о финансовых результатах (без доходов от участия в других компаниях).

Чем больше налоговая нагрузка на компанию, тем больше величина недополученной прибыли. От величины чистой прибыли, остающейся в распоряжении компании, зависят ее финансовая устойчивость и инвестиционные возможности, а также рентабельность продукции и производства.

Каждый из налогов отнимает часть выручки и прибыли, поскольку компания стремится увеличить свою чистую прибыль, то руководитель стремится ослабить действие налогов, изменяя соответствующим образом деятельность компании.

Влияние прямых налогов на финансовые показатели компании проявляется через следующие ключевые механизмы.

1. Снижение чистой прибыли. Наиболее очевидным и прямым следствием является снижение чистой прибыли компании после уплаты налога на прибыль. Снижение чистой прибыли является одним из наиболее заметных последствий увеличения налоговой нагрузки компании. Чистая прибыль компании является важным показателем, отражающим эффективность ее деятельности и потенциал развития [5].

Однако снижение чистой прибыли может иметь ряд негативных последствий для компании:

- ограниченные возможности для расширения бизнеса, поскольку чистый доход является основным источником финансирования для многих компаний, особенно для малого и

среднего бизнеса; снижение чистой прибыли может ограничить способность компании инвестировать в новые проекты, разрабатывать новые продукты и услуги и выходить на новые рынки;
- ухудшение финансового положения компании, снижение ее кредитоспособности и повышение риска банкротства, что может затруднить привлечение дополнительных инвестиций и кредитов;
- снижение мотивации и удовлетворенности сотрудников, поскольку это может быть воспринято как признак ухудшения финансового состояния компании;
- потеря конкурентоспособности может сделать компанию менее привлекательной для клиентов и партнеров и привести к потере доли рынка и снижению конкурентоспособности.

Таким образом, снижение чистой прибыли является серьезной проблемой для любой компании, и для ее преодоления компании могут рассмотреть следующие стратегии:
- оптимизация затрат;
- увеличение выручки за счет расширения ассортимента своей продукции или выхода на новые рынки;
- эффективное управление финансами [1].

2. Увеличение издержек. Налоги на имущество, землю и транспортные средства напрямую увеличивают расходы компании, поскольку они представляют собой регулярные обязательные платежи. Такие расходы могут быть значительными, особенно для компаний с большим объемом основных средств или крупными земельными активами, что в дальнейшем приведет к снижению прибыли и ограничению возможностей для развития бизнеса [7].

Компании, испытывающие повышенные издержки из-за этих налогов, могут столкнуться с необходимостью повышения цен на свои товары и услуги, что, в свою очередь, может снизить их конкурентоспособность на рынке. Важно проанализировать свои активы и определить, какие из них можно оптимизировать для снижения налоговой нагрузки. Например, компания может рассмотреть возможность продажи или сдачи в аренду некоторых активов для уменьшения своей налоговой базы.

3. Влияние на инвестиционную активность. Высокие ставки прямых налогов могут снизить привлекательность инвестиций в развитие бизнеса, так как снижают потенциальную прибыльность проектов.

Если налоги становятся слишком высокими, компании могут посчитать, что окупаемость инвестиций не оправдывает риски и затраты, связанные с реализацией новых проектов, что приводит к снижению частных инвестиций, замедлению технологического прогресса и инновационного развития [8].

С другой стороны, наличие налоговых льгот и преференций может, наоборот, стимулировать инвестиционную активность в определенных отраслях экономики. Например, налоговые каникулы для стартапов или гранты для компаний, работающих в сфере высоких технологий, способствуют росту предпринимательства и привлечению капитала в перспективные направления.

Кроме этого, прямые налоги могут быть снижены путем использования налоговых льгот, вычетов, учета убытков прошлых лет или других законных способов, чтобы избежать излишней нагрузки, которая может быть индикатором налоговых рисков.

Такие меры могут создать более благоприятную бизнес-среду, улучшить финансовые показатели и ускорить окупаемость инвестиций.

4. Влияние на планирование. Прямые налоги оказывают значительное влияние на финансовое планирование компаний и требуют от них тщательного анализа, прогнозирования и управления будущими налоговыми обязательствами.

Неправильная оценка налоговой нагрузки может привести к серьезным финансовым проблемам, включая задержки платежей и значительные штрафы. Если компания заранее не планирует свои обязательства, она может оказаться в ситуации, когда не сможет вовре-

мя рассчитаться с налоговыми органами, что, в свою очередь, может привести к ухудшению ее репутации, потере доверия со стороны кредиторов и партнеров, а также к досрочным налоговым проверкам [7].

Эффективное налоговое планирование включает в себя оценку всех возможных налоговых последствий предпринимательской деятельности и использование правовых стратегий для снижения налогового бремени. Это может включать оптимизацию структуры бизнеса, применение налоговых льгот и вычетов, а также правильное распределение ресурсов [2].

Компании, которые уделяют мало внимания налоговому планированию, рискуют столкнуться с высокими налоговыми ставками и непредвиденными расходами, которые могут поставить под угрозу их финансовую стабильность.

5. Влияние на ценообразование. Стремление компаний компенсировать налоговые издержки приводит к тому, что они включают эти издержки в себестоимость своих товаров и услуг. Эта практика может распространяться на различные отрасли, начиная от производства и заканчивая сферой услуг. В результате конечные потребители могут столкнуться с повышением цен, что, в свою очередь, может снизить спрос на эти товары или услуги, особенно если они не являются необходимыми.

Более высокие цены могут снизить конкурентоспособность компании на рынке. Если конкурирующие компании смогут удерживать цены ниже, чем те, которые зависят от более высоких налоговых издержек, это может привести к потере доли рынка. В результате компании, которые не в состоянии эффективно управлять своими издержками и налоговыми последствиями, рискуют значительно сократить продажи [7].

Кроме того, влияние прямых налогов на ценообразование также может привести к долгосрочным негативным последствиям для экономики в целом.

Если компании начнут массово повышать цены, это может вызвать инфляцию, которая повлияет на покупательную способность населения и общий уровень жизни. При высокой инфляции правительствам, возможно, потребуется вмешательство, чтобы сбалансировать финансовые потоки и предотвратить экономическую нестабильность.

Сегодня одним из основных направлений в развитии прямого налогообложения является внедрение цифровых технологий.

Государства все чаще используют информационные системы и автоматизированные методы сбора налогов и контроля платежей. Это позволяет значительно повысить эффективность сбора налогов, снизить вероятность уклонения от уплаты налогов и минимизировать ошибки.

Прямое налогообложение, которое является одним из основных источников государственных доходов, также подвержено влиянию демографических и экономических изменений.

Демографические изменения, такие как увеличение среднего возраста населения, изменения в социальных структурах, а также миграционные процессы, оказывают значительное влияние на систему налогообложения. Например, увеличение среднего возраста населения может привести к увеличению расходов на пенсионную систему, что может потребовать изменений в налоговой системе для обеспечения необходимого финансирования [9].

Кроме того, экономические изменения, такие как рост ВВП, инфляция, изменения в структуре экономики и т. д., оказывают влияние на систему прямого налогообложения. Например, рост ВВП может потребовать пересмотра уровней налогообложения для обеспечения необходимого финансирования государственных программ.

Прогнозирование развития прямого налогообложения в будущем требует всестороннего анализа демографических и экономических изменений, а также разработки моделей, учитывающих их влияние на налоговую систему. Для этого необходимо использовать современные методы и инструменты анализа данных, а также учитывать международный опыт и лучшие практики.

С развитием информационных технологий и цифровой экономики становится все более необходимым обновлять налоговую политику с учетом меняющихся экономических

реалий. В этом контексте введение налога на цифровые услуги представляется одним из потенциальных инструментов развития прямого налогообложения.

Прежде всего, следует отметить, что цифровые сервисы становятся все более значимым и важным компонентом современной экономики. Они охватывают широкий спектр видов деятельности, включая онлайн-коммерцию, онлайн-рекламу, услуги цифрового контента, облачные вычисления и многие другие аспекты. Однако часто возникают проблемы с налогообложением таких услуг из-за их глобального характера и отсутствия четких правил.

Одним из способов решения этих проблем может стать введение налога на цифровые услуги. Новый налог может быть разработан таким образом, чтобы требовать от компаний, предоставляющих цифровые услуги, уплаты налога на основе их доходов в стране, где эти услуги предоставляются, даже если они физически не представлены в этой стране. Это уравняет конкурентную среду для местных и зарубежных поставщиков цифровых услуг и обеспечит справедливое налогообложение в цифровой экономике.

Кроме того, налог на цифровые услуги может стать источником дополнительных поступлений в государственные бюджеты. При увеличении объема цифровых услуг и активности в цифровой экономике такой налог может принести значительные средства в государственную казну, которые могут быть использованы для развития инфраструктуры, образования, здравоохранения и других социально значимых программ.

Однако следует отметить, что введение налога на цифровые услуги также может вызвать определенные проблемы. В частности, необходимо бороться с уклонением от уплаты налогов и предотвращать двойное налогообложение в международных отношениях. Кроме того, необходимо учитывать интересы различных секторов экономики и избегать негативных последствий для инноваций и развития цифровых технологий.

В целом введение налога на цифровые услуги представляется перспективным направлением развития прямого налогообложения. Однако для успешного внедрения этого инструмента необходимо детально проанализировать все аспекты его влияния на экономику, разработать международные стандарты налогообложения цифровых услуг и искать компромиссы между различными интересами.

Важно, чтобы налоговая политика отражала новую реальность цифровой экономики, обеспечивала справедливость и стимулировала развитие инноваций, а не препятствовала ему.

Одной из главных причин, по которой повышение прозрачности становится все более важным, является борьба с уклонением от уплаты налогов. В условиях глобализации и развития цифровой экономики компании часто используют слабые стороны налоговых систем, чтобы избежать уплаты налогов. Повышение прозрачности и сбора данных позволяет улучшить контроль за налоговыми обязательствами и сократить возможности для уклонения от уплаты налогов [4].

Кроме того, повышение прозрачности также способствует справедливому распределению налогового бремени. Когда налоговые органы получают доступ к более полной и точной информации, они могут более справедливо оценивать доходы и налоговые обязательства физических лиц и компаний. Это помогает уменьшить неравенство и создать более справедливую налоговую систему.

Ведущие страны и международные компании активно внедряют цифровые системы сбора и анализа данных, которые позволяют более эффективно отслеживать налоговые обязательства и бороться с уклонением от уплаты налогов. Такие технологии, как системы электронного декларирования, цифровые реестры доходов и расходов, а также аналитические инструменты для аудита, позволяют собирать и анализировать большие объемы данных с минимальными затратами.

Технический прогресс способствует пересмотру системы прямого налогообложения. Возможности современных технологий позволяют осуществлять эффективный мониторинг налоговых обязательств, а также более точную оценку доходов налогоплательщиков. В целом развитие прямого налогообложения будет направлено на обеспечение справедливости, поддержку экономического роста и компенсацию бюджетных потребностей госу-

дарства. Тенденции в развитии прямого налогообложения включают использование новых технологий, совершенствование системы прозрачности и справедливости. Эти факторы оказывают существенное влияние на формирование налоговой политики в будущем.

Выводы. В современной экономике влияние прямых налогов на финансовые результаты компании становится критически важным аспектом ее деятельности. Прямые налоги снижают чистую прибыль и увеличивают финансовые издержки, что, в свою очередь, негативно сказывается на инвестиционной привлекательности компании. Высокие налоговые ставки могут ограничить возможности для роста и развития, лишая компанию инвестиционных стимулов. Эффективное финансовое планирование и управление налоговыми обязательствами становятся необходимыми условиями для оптимизации налоговой нагрузки и улучшения финансового положения компании. Глубокое понимание механизмов воздействия является важным элементом стратегического управления, способствующим повышению конкурентоспособности на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тищенко Е. С. Влияние налогообложения на результаты деятельности хозяйствующего субъекта и его оптимизация / Е. С. Тищенко, Ю. А. Клейменова // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – № 8. – С. 1979–1988.
2. Заболотни Г. И. Роль и значение налоговой системы как регулятора рыночной экономики / Г. И. Заболотни, М. В. Каширина // Балканское научное обозрение. – 2019. – № 2 (4). – С. 114–117.
3. Каджаметова Т. Н. Особенности налогообложения операций в условиях цифровой экономики / Т. Н. Каджаметова, С. С. Шевченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 2 (84). – С. 149–154.
4. Смирнова Е. Е. Актуальные вопросы налогообложения и налогового администрирования доходов физических лиц в Российской Федерации : монография / Е. Е. Смирнова. – Москва : КНОРУС, 2021. – 154 с.
5. Молоканова М. С. Влияние налогообложения прибыли на финансовые результаты предприятий / М. С. Молоканова // Молодой ученый. – 2022. – № 51 (341). – С. 85–88.
6. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 29.11.2021) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671 (дата обращения: 27.07.2025).
7. Понкратова А. П. Анализ финансовых результатов деятельности компании / А. П. Понкратова, В. Н. Цыганкова // Современные научные исследования и инновации. – 2021. – № 5. – С. 36.
8. Синицин А. Цифровой налог в России перспективы введения / А. Синицин, Л. Айрапетян, А. Суркова. – Москва : ЦСР, 2020. – 39 с.
9. Налоговые риски государства в современных экономических условиях : монография / А. С. Адвокатова, А. Н. Андреева, Н. Г. Вишневская и др. ; под редакцией Л. И. Гончаренко, А. В. Тихоновой. – Москва : КНОРУС, 2022. – 220 с.

УДК 638.01

Джаферова С. Э., Джаметдинова С. А.

ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию современных инструментов управления дебиторской и кредиторской задолженностью сельскохозяйственного предприятия. Проведен анализ оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности ООО «АГРО-2000», а также анализ их соотношения. Рассмотрены основные задачи для эффективного управления дебиторской задолженностью, этапы управления кредиторской задолженностью. Предложены мероприятия по улучшению состояния расчетов с контрагентами в сельскохозяйственном предприятии.*

Ключевые слова: *дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, инструменты управления, анализ оборачиваемости, внутренний контроль, оптимизация, платежеспособность.*

Dzhaferova S. E., Dzhametdinova S. A.

TOOLS FOR MANAGING ACCOUNTS RECEIVABLE AND PAYABLES OF AN AGRICULTURAL ENTERPRISE

Abstract. *This article is devoted to the study of modern instruments for managing accounts receivable and accounts payable of an agricultural enterprise. The turnover of accounts receivable and accounts payable of LLC «AGRO-2000», as well their ratio, has been analyzed. The main tasks for effective management of accounts receivable, and the stages of managing accounts payable are considered. Measures to improve the state of settlements with counterparties in an agricultural enterprise are proposed.*

Keywords: *accounts receivable, accounts payable, management tools, turnover analysis, internal control, optimization, solvency.*

Постановка проблемы. Выбор эффективной системы управления процессом расчетов с дебиторами и кредиторами, своевременность и достоверность отражения данных по дебиторской и кредиторской задолженности сельскохозяйственного предприятия – одни из важнейших и актуальных проблем на сегодняшний день. Риск невозврата средств, которые должны компании ее клиенты, делает дебиторскую задолженность значимым фактором, влияющим на финансовую устойчивость предприятия. Рост кредиторской задолженности, в свою очередь, способствует снижению платежеспособности предприятия, а также возможности снижения деловой активности. Помимо внутренних факторов, на управление дебиторской и кредиторской задолженностью оказывают влияние и внешние факторы: инфляционные процессы, сложности геополитической обстановки, санкции со стороны развитых стран, а также экономическая конъюнктура в целом.

Управление дебиторской задолженностью тесно взаимосвязано с управлением кредиторской задолженностью предприятия, поэтому инструменты управления ими необходимо рассматривать в комплексе. Эффективное управление дебиторской и кредиторской задолженностью позволяет оптимизировать процессы учета и контроля финансовых операций, снижая риски и обеспечивая стабильность бизнеса.

Анализ последних публикаций. В связи с активным развитием экономики и усовершенствованием информационных технологий регулярно проводятся исследования в области применения различных инструментов управления дебиторской и кредиторской задолженностью, которые наблюдаются в научных трудах Н. А. Ефимовой, Г. М. Ибрагимовой [1], Ю. С. Поляковой [2], О. Е. Медведевой, В. В. Слукиной, Н. И. Трофимова [3], Е. В. Лысько, Е. В. Колесникова [4], Т. Н. Каджаметовой [5].

Цель статьи – определить современные инструменты управления дебиторской и кредиторской задолженностью на примере сельскохозяйственного предприятия ООО «АГРО-2000», оптимизация которых способствует повышению финансовой устойчивости предприятия в целом.

Изложение основного материала. Деятельность сельскохозяйственных предприятий имеет свои особенности, связанные с сезонностью полевых работ, зависимостью от погодных условий и непредсказуемости природных явлений, а также значительной подверженности колебаниям цен на продукцию, что требует больших усилий и знаний для корректного отражения данных в учете расчетов, влияющих на принятие качественных управленческих решений.

Рассматриваемая тема важна и актуальна, так как совершенствование учета расчетов с контрагентами является прямым рычагом воздействия на финансовый результат предприятия, поскольку оно позволяет регулировать дебиторскую и кредиторскую задолженности. Эффективное управление этими задолженностями, в свою очередь, формирует основу для успешного управления денежными потоками и выступает ключевым индикатором экономической активности.

Появление дебиторской и кредиторской задолженности – результат несовпадения даты предоставления товаров, работ или услуг с датой их оплаты. Эти две задолженности

тесно взаимосвязаны, так как дебиторская задолженность является одним из способов погашения кредиторской задолженности.

Дебиторская задолженность представляет собой сумму денежных средств либо иных обязательств, которую должны выплатить предприятию контрагенты. Зачастую дебиторская задолженность возникает, когда продукцию уже отгрузили, но оплаты еще не было. Дебиторская задолженность отвлекает свободные денежные средства из оборота предприятия, что может привести к дефициту бюджета, и, как следствие, к возникновению кредиторской задолженности. На рисунке 1 приведены основные задачи, которые должны ставить перед собой сельскохозяйственные предприятия для эффективного управления дебиторской задолженностью.

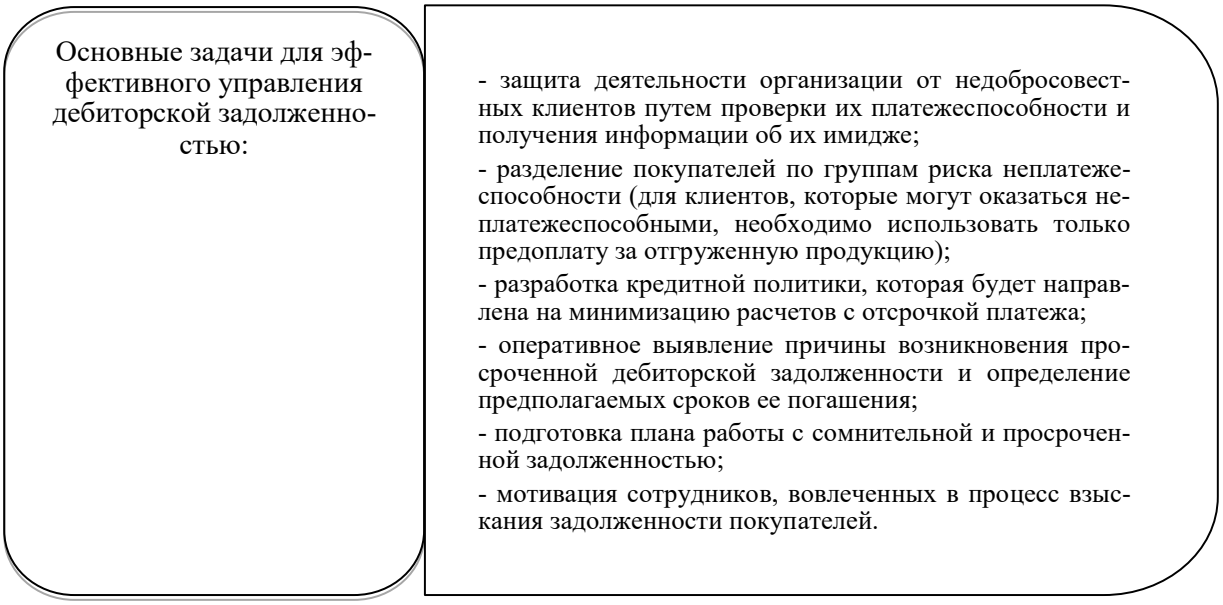


Рисунок 1. Задачи предприятия для эффективного управления дебиторской задолженностью.

Для реализация вышеизложенных задач необходимо использовать различные методики и инструменты. Среди популярных инструментов в управлении дебиторской задолженностью можно выделить следующие.

1. Факторинг дебиторской задолженности. Суть заключается в том, что компания уступает право получить деньги по своим неоплаченным счетам сторонней организации. Взамен она получает наличные средства до того, как клиент оплатит счет, но за определенную плату (комиссию) [6].

2. Форфейтинг – инструмент внешнеторгового финансирования, при котором продавец уступает свои права требования по экспортному контракту форфейтеру. Форфейтер выплачивает продавцу сумму долга за вычетом дисконта, компенсирующего риск неплатежа. Это позволяет экспортерам рефинансировать дебиторскую задолженность и избежать рисков, связанных с платежеспособностью покупателя.

3. Политика скидок – один из инструментов управления дебиторской задолженностью, суть которого заключается в предоставлении скидок покупателям, приобретающим товар по предоплате или досрочной оплате товаров. Применение данного инструмента способствует высвобождению оборотных средств компании [7].

4. Продажа дебиторской задолженности по договору цессии (уступка прав требования) – соглашение, по которому изначальный владелец долга передает новому лицу право его истребования. Помогает избежать рисков, связанных с невозвратом задолженности в будущем, гарантирует отсутствие судебных разбирательств и быстрое получение денежных средств.

5. Оформление дебиторской задолженности векселем способствует более быстрому погашению задолженности, так как предприятие имеет возможность без задержек представить вексель в банк, выпустивший его.

6. Обращение в суд для принудительного взыскания долга. Здесь важно учесть правильность составления документов до возникновения задолженности.

7. Торговля с использованием склада ответственного хранения – метод управления долгами клиентов, который предполагает передачу товара на хранение посреднику. Затем по мере продажи товара выручка направляется напрямую на счет компании, что позволяет существенно оптимизировать уровень дебиторской задолженности.

Комплексное применение вышеперечисленных инструментов управления дебиторской задолженностью позволит снизить величину задолженности со стороны контрагентов и повысить свою финансовую устойчивость.

Кредиторская задолженность является неотъемлемой частью функционирования предприятия. Она охватывает не только долги перед поставщиками, но и обязательства перед сотрудниками, государственными бюджетами и внебюджетными фондами, возникающие из-за разницы в сроках начисления и погашения.

Рост кредиторской задолженности может свидетельствовать как об успешном развитии компании (увеличение продаж, налаженные связи с поставщиками), так и о финансовых трудностях (снижение платежеспособности, экономический спад).

Управление кредиторской задолженностью – процесс контроля и оплаты долгов компании перед кредиторами, который выполняется в несколько этапов (рисунок 2).

Рисунок 2. Этапы управления кредиторской задолженностью [8].

Качественное и рациональное управление кредиторской задолженностью в агробизнесе обеспечивает ряд существенных преимуществ, а именно оптимизация денежного потока, повышение кредитного рейтинга, укрепление репутации. Своевременные платежи помогают избежать кассовых разрывов, улучшают отношения с контрагентами и могут привести к лучшим ценам и условиям сотрудничества в перспективе, а соблюдение платежного календаря позволяет эффективно распределять финансовые ресурсы компании.

Следовательно, для эффективного управления задолженностью перед поставщиками предприятию необходимо соблюдать установленные правила, иметь в штате опытных сотрудников, регулярно повышающих свою классификацию, использовать специальные программы учета и анализа расчетов (1С:Бухгалтерия, СБИС, «АКАМ: Управление задолженностью»).

Платежеспособность предприятия зависит от того, насколько быстро оно оборачивает свою дебиторскую и кредиторскую задолженность, что является индикатором результативности ее операционной деятельности. Анализ оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности по данным бухгалтерской отчетности ООО «АГРО-2000» представлен в таблице 1.

Проведенный анализ позволил сделать следующие выводы.

- Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности показывает, что для оплаты выставленных счетов в 2024 г. необходимо 15,33 оборотов, это на 12,86 оборотов меньше, чем в 2023 г. Чем выше значение данного коэффициента, тем более высокая скорость оплаты долгов перед кредиторами предприятием. Средний срок, за который пред-

приятие возвращает свои долги, отражается в показателе длительности оборота кредиторской задолженности. В 2024 г. показатель увеличился на 2,86 дней по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 1.

Оценка оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности в ООО «АГРО-2000» за 2022–2024 гг.

Наименование показателя	Годы			Отклонения, (+/–)	
	2022	2023	2024	2023/2022	2024/2023
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности, об.	25,51	28,19	15,33	2,68	–12,86
Длительность оборота кредиторской задолженности, дн.	14,31	21,91	24,77	7,6	2,86
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, об.	3,82	48,17	20,95	44,35	–27,22
Длительность оборота дебиторской задолженности, дн.	95,5	7,58	17,42	–87,92	9,84
Коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности	1,86	0,39	2,04	–1,47	1,65

- Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности в 2024 г. снизился на 27,22 оборота. Это означает, что дебиторская задолженность стала оборачиваться медленнее, а поступления денежных средств от покупателей сократились. Увеличение срока погашения дебиторской задолженности в 2024 г. на 9,84 дня также указывает на негативную динамику.

- Коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности отражает, насколько рационально используется оборотный капитал в хозяйственной деятельности, и показывает, какой объем дебиторской задолженности приходится на каждый рубль кредиторской. Нормативным считается значение коэффициента, равное или превышающее 1. В 2024 году значение коэффициента составило 2,04, что указывает на существенное преобладание дебиторской задолженности над кредиторской. Это может свидетельствовать о неэффективном использовании финансовых ресурсов и отвлечении средств из операционного цикла.

Таким образом, анализ оборачиваемости кредиторской задолженности позволяет оценить, насколько эффективно организация управляет своими обязательствами перед кредиторами. Высокая оборачиваемость указывает на финансовую прочность и надежность организации в погашении долгов. В свою очередь, низкая оборачиваемость может быть использована для получения бесплатного финансирования за счет задолженности перед кредиторами.

Если управление дебиторской задолженностью представляет собой более сложный процесс, то кредиторскую задолженность можно легко спланировать, создав график платежей. Ниже представлен разработанный автором график платежей для ООО «АГРО-2000» (таблица 2).

Таблица 2.

График платежей ООО «АГРО-2000» на октябрь 2024 г.

Контрагент	Дата платежа	Сумма, руб.	Остаток, руб.	Комментарий
Поставщик ООО «Агромаркет»	01.10.2024	139800	92640	перечислить оплату за ядохимикаты
Поставщик Кировское РОЭ	10.10.2024	65210,91	13015,21	перечислить оплату за электроэнергию
Поставщик ИП Султанов М.Э.	15.10.2024	35250	76540	перечислить оплату за запчасти
Поставщик ООО «Агромаркет»	31.10.2024	104150	41880	перечислить оплату за бетонную смесь

Преимуществом графика платежей является наглядность сроков и сумм для оплаты крупных задолженностей поставщикам согласно заключенным договорам, которые трудно оплатить единовременно.

Для оптимизации кредиторской задолженности сельскохозяйственным предприятия необходимо выполнять ряд мероприятий:

- осуществлять систематический анализ кредиторской задолженности с последующим приоритетным направлением финансовых ресурсов на погашение обязательств, характеризующихся наибольшим удельным весом;
- поддерживать связь с контрагентами и проводить переговоры для предоставления отсрочки платежа;
- при заключении контрактов с поставщиками необходимо согласовывать сроки погашения кредиторской задолженности, ориентируясь на сроки оплаты дебиторской задолженности со стороны покупателей;
- разработать график платежей и осуществлять контроль над его соблюдением в части сроков и объемов погашения задолженностей, а также вести отчеты о запланированных и фактических платежах, направленные на предотвращение образования просроченной кредиторской задолженности.

Таким образом, вышеперечисленные инструменты оптимизации кредиторской задолженности способствуют снижению ее величины, повысят конкурентоспособность компании на рынке, а также улучшат деловую активность сельскохозяйственного предприятия в современных условиях.

Для принятия качественного управленческого решения по оптимизации дебиторской и кредиторской задолженности требуется не только надежная информация из бухгалтерского учета и финансовой отчетности, но и глубокое понимание того, как внутренние и внешние факторы влияют на эти показатели.

SWOT-анализ – универсальный и эффективный инструмент стратегического анализа, позволяющий провести оценку текущего состояния дел в бизнесе, который помогает выявлять сильные и слабые стороны, оценивать внешние и внутренние возможности и угрозы для бизнеса.

На рисунке 3 представлены результаты проведенного SWOT-анализа, отражены наиболее значимые сильные и слабые стороны ООО «АГРО-2000», отмечены возможности и угрозы фирмы. На основании изложенных внешних и внутренних факторов, а также возможностей и угроз были предложены мероприятия по нейтрализации угроз внешнего окружения и повышению конкурентоспособности ООО «АГРО-2000» на рынке.

Проведенный анализ показал, что для нейтрализации угроз внешнего воздействия необходимо проводить регулярный мониторинг конкурентов и адаптироваться к изменениям на рынке, осваивать инновации и внедрять современные технологии для оптимизации производственных процессов, а также расширять ассортимент продукции, что позволит диверсифицировать бизнес и снизить риски.

Выводы. Таким образом, для успешного функционирования сельскохозяйственного предприятия необходимо разработать эффективную стратегию управления дебиторской и кредиторской задолженностью, включая контроль и своевременное погашение задолженности, сокращение времени отсрочки платежей, автоматизацию учета задолженностей и процесс управления ими, проведение аналитической работы для анализа качества и степени ликвидности дебиторской задолженности, а также проведение инвентаризации состояния расчетов с контрагентами. Интегрированное применение предложенных мероприятий и инструментов в области управления дебиторской и кредиторской задолженностью способствует снижению рисков и улучшению конкурентоспособности предприятия на рынке, а также укреплению финансовой устойчивости и платежеспособности субъекта хозяйствования.

Сельскохозяйственным предприятиям также не стоит пренебрегать государственной поддержкой в виде грантов, дотаций и субсидий, различных федеральных целевых программ финансирования и прочими возможностями, направленными на поддержание и раз-

витие агропромышленного комплекса на территории Республики Крым и Российской Федерации в целом.

	ООО «АГРО-2000»	Балл	Сильные стороны: Продуктивное использование плодородных земель	Автоматизированные системы полива	Климатические условия Крыма	Балл	Слабые стороны: Ограниченная техническая оснащенность	Зависимость от погодных условий	Ограниченность финансовых ресурсов и отсутствие инвестиций
Угрозы	Балл		12,8	10,8	10		7,4	6,8	6,2
	Повышение себестоимости сырья	6,4	Разработка плана эффективного использования земельных ресурсов	Поиск "путей" снижения затрат	Возможность диверсификации производства	6,4	Активное участие в гос. программах поддержки с/х, получение грантов и субсидий	Диверсификация сортов растений и расширение рынков сбыта	Снижение транспортных, складских издержек
	Непредсказуемость природных явлений (природные катастрофы)	6,4	Новая производственная стратегия	Привлечение высококвалифицированных работников	Поиск новых ниш	6,4	Обновление парка машин и механизмов, соответствующих современным стандартам энергоэффективности и экологичности.	Обеспечить гибкость в реагировании на изменения погодных условий.	Активное участие в гос. программах поддержки с/х, получение грантов и субсидий
	Цены на зерно подвержены колебаниям	4	Проводить регулярный мониторинг конкурентов и адаптироваться к изменениям на рынке.	Модернизация производственной инфраструктуры	Расширение ассортимента продукции позволит диверсифицировать бизнес и снизить риски	4	Снижение транспортных, складских издержек	Государственная поддержка агропромышленного комплекса	Развитие внутреннего рынка, рост экспорта
Возможности	Балл		12,8	10,8	10		7,4	6,8	6,2
	Повышение спроса на экологичные продукты питания	4	Создание новых каналов сбыта	Выход на международные площадки и привлечение инвесторов для освоения перспективных с/х проектов	Выход на новые рынки сбыта	4	Выделение и усиление логистических функций	Укреплять связи с научно-исследовательскими институтами для разработки инновационных решений в области растениеводства.	Реализовывать программу экопродукции, позиционируя свою продукцию как натуральную и экологически чистую.
	Модернизация производственного процесса	2,4	Освоение инноваций и совершенствование технологий	Разработать стратегию повышения эффективности логистической цепочки	Развивать маркетинговую деятельность, направляя усилия на освоение новых сегментов рынка.	2,4	Инвестиции для покупки новой высокопроизводительной техники и усовершенствование технол. процессов	Разработать стратегию повышения эффективности логистической цепочки	Сотрудничество с научными учреждениями и университетами
	Государственная поддержка аграриев	2,4	Оптимизировать производственные процессы и сбалансировать мощности.	Расширение площадей сельскохозяйственных земель	Учитывать возможные изменения в регулировании отрасли и своевременно адаптироваться.	2,4	Внедрение современных технологий возделывания	Использовать гос. программы поддержки аграриев, включая субсидирование кредитов и налоговых послаблений	Получение субсидий и льгот значительно снизит расходы предприятия

Рисунок 3. Результаты SWOT-анализа ООО «АГРО-2000».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимова Н. А. Инструменты управления дебиторской и кредиторской задолженностью современного предприятия / Н. А. Ефимова, Г. М. Ибрагимова // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2021. – № 1 (157). – С. 81–84
2. Полякова Ю. С. Совершенствования системы управления дебиторской и кредиторской задолженностью сельскохозяйственного предприятия / Ю. С. Полякова // Экономика и социум. – 2020. – № 6 (73)-2. – С. 141–145.
3. Медведева О. Е. Управление дебиторской задолженностью в условиях нестабильной экономики / О. Е. Медведева, В. В. Слукина, Н. И. Трофимов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. – 2020. – № 2. – С. 170–181.
4. Лысько Е. В. Анализ состава и структуры расчетов с поставщиками и подрядчиками на сельскохозяйственном предприятии / Е. В. Лысько, Е. В. Колесникова // Форум молодых ученых. – 2023. – № 6 (82). – 275–279.
5. Каджаметова Т. Н. Пути снижения дебиторской задолженности / Т. Н. Каджаметова, Э. Р. Арифова // Диджитализация учетно-аналитических и контрольных процессов в экономике. – Симферополь : ИП Хотеева Л.В., 2020. – С. 64–70.
6. Управление дебиторской задолженностью предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://spmag.ru/articles/upravlenie-debitorskoj-zadolzhennostyu-predpriyatiya?ysclid=mdwwxy6m9x154211047 (дата обращения: 05.08.2025)
7. Школай Д. И. Управление дебиторской задолженностью в сельскохозяйственных организациях: проблемы и пути их решения [Электронный ресурс] / Д. И. Школай, Э. В. Абрамович //

Наука и образование. – 2023. – Т. 6. – № 2. – https://elibrary.ru/download/elibrary_54900496_78753487.pdf.
8. Управление кредиторской задолженностью: стратегии и лучшие практики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.profdelo.com/blog/upravlenie-kreditorskoy-zadolzhennostyu-strategii-i-luchshie-praktiki/?ysclid=mdww6gb9ua267765003 (дата обращения: 07.08.2025)

УДК 331.5

Джеппарова З. Р.

ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ИЗ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН С УЧЕТОМ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ

Аннотация. *Статья посвящена исследованию особенностей и специфических черт миграции из развивающихся стран с учетом асимметрий таких факторов, как развитие их экономик, политических дисбалансов, социально-институциональных препятствий росту качества жизни населения. Проведён сравнительный анализ данных Индекса человеческого развития, индекса Passport Index (характеризует степень свободы путешествий граждан, показывающий количество стран и территорий, куда можно въехать без визы или получить визу по прибытию), а также Fragile States Index (оценивает уровень уязвимости и политической нестабильности стран). Результаты показывают значительные различия среди развивающихся государств в возможностях их граждан для миграции в поисках лучших условий жизни. Сделан вывод о том, что развивающиеся страны обладают схожими социально-экономическими характеристиками, обусловливающие интенсивные миграционные процессы.*

Ключевые слова: *миграция, индекс человеческого развития, Passport Index, Fragile States Index, развивающиеся страны, рабочая сила.*

Dzhepparova Z. R.

FEATURES OF MIGRATION FROM DEVELOPING COUNTRIES TAKING INTO ACCOUNT EXISTING FACTORS OF INFLUENCE

Abstract. *The article is devoted to the study of the features and specific characteristics of migration from developing countries, taking into account the asymmetries of such factors as the development of their economies, political imbalances, and socio-institutional obstacles to the growth of the population's life quality. A comparative analysis of the Human Development Index, the Passport Index (characterizes the degree of freedom of travel of citizens, showing the number of countries and territories where you can enter without a visa or get a visa on arrival), and the Fragile States Index (assesses the level of vulnerability and political instability of countries) was conducted. The results show significant differences among developing countries in the opportunities for their citizens to migrate in search of better living conditions. It is concluded that developing countries have similar socio-economic characteristics that determine intensive migration processes.*

Keywords: *migration, human development index, Passport Index, Fragile States Index, developing countries, labor force.*

Постановка проблемы. В современных условиях развития глобализации трудовая миграция из развивающихся стран становится все более масштабной и значимой. Она стала одной из ключевых форм международной мобильности населения и имеет глубокие социально-экономические, демографические и политические последствия как для стран-доноров миграции, так и для стран-реципиентов.

Глобальные изменения на рынке труда, последствия пандемии COVID-19, военные конфликты, климатические катастрофы и усиливающееся неравенство между странами Севера и Юга приводят к трансформации основных факторов и трендов трудовой миграции и, как следствие, к определенным дисбалансам. В частности, сохраняется потребность

в низкоквалифицированной рабочей силе, в то же время увеличивается роль цифровых технологий в рекрутинге мигрантов, ужесточается миграционная политика в развитых странах.

В этой связи исследование актуальных факторов, влияющих на трудовую миграцию из развивающихся стран, а также выявление новых тенденций в данной области имеют чрезвычайно важное значение для формирования эффективной социально-экономической политики, как на национальном, так и на международном уровнях.

Анализ изученности проблемы. Исследованию проблемы миграции из развивающихся стран посвящены труды отечественных и иностранных ученых. Так, в исследовании А. Ахмедова [1] анализируется влияние международной миграции на экономику Республики Узбекистан, в частности через денежные переводы и роль мигрантов в развитии национальных экономик. Основные проблемы трудовой миграции исследованы в работе М. А. Майоровой и М. А. Угрюмовой [2]. У. Лань анализировал влияние фактора трудовой миграции на отношения между Россией со странами Центральной Азии [3]. Перераспределение населения в глобальном экономическом пространстве под влиянием миграции исследовано в труде Э. Чарльза-Эдвардса, А. Бернарда, Ф. Рове, Г. Абеля [4]. Причины и драйверы международной миграции из развивающихся стран рассмотрены в исследовании А. Квилински, А. Люлева, Т. Пимоненко, Г. Двигола, Р. Абазова, Д. Пудрик [5].

Учитывая растущую роль развивающихся стран в глобальных экономических процессах, следует выделить особые черты и факторы миграции из этих государств с учетом комплексного действия экономических, политических и факторов безопасности и асимметричности их социально-экономического развития.

Целью статьи является исследование особенностей и специфических черт миграции из развивающихся стран с учетом асимметрий таких факторов как развитие их экономик, политических дисбалансов, социально-институциональных препятствий росту качества жизни населения. Для достижения поставленной цели необходимым является решение таких задач: выделение основных факторов миграции из развивающихся стран, обобщение влияния социально-экономических, институциональных, экологических факторов и условий безопасности на миграцию населения из развивающихся стран, выделение особенностей миграции из развивающихся стран в зависимости от уровня их экономического развития.

Изложение основного материала. Развивающиеся страны характеризуются разнообразием экономических особенностей, однако имеют общие черты, отличающие их от стран с развитой экономикой. Во-первых, их экономика преимущественно опирается на сельское хозяйство, добывающую промышленность и низкотехнологические производства, что делает эти страны уязвимыми к внешним воздействиям и колебаниям мировых цен на сырьё.

Во-вторых, уровень ВВП на душу населения в этих странах значительно ниже, что свидетельствует о низком уровне доходов и качестве жизни большинства граждан.

В-третьих, национальные рынки труда характеризуются высокой долей неформальной занятости и высоким уровнем безработицы, особенно среди молодежи. Именно эти особенности определяют тот факт, что мигранты из развивающихся стран составляют основной пул глобальной трудовой миграции – около 50% общей численности.

Значительная роль развивающихся стран в мировой миграции объясняется, в том числе особенностями их демографической структуры. В наименее обеспеченных регионах Азии, Африки и Южной Америки сосредоточено подавляющее большинство молодежи мира – примерно 83% людей в возрасте до 24 лет. В Азии этот показатель составляет около 60%, в Африке, Латинской Америке и Карибском бассейне – около 23%. По прогнозам, к концу 2025 года доля молодежи здесь увеличится до 89,5% [6]. Именно молодежь является самой мобильной частью населения на глобальном уровне.

Миграция из развивающихся государств представляет собой сложный процесс, который напрямую связан с глобальными социально-экономическими изменениями. Особен-

ности этого явления проявляются в размерах потоков, мотивах мигрантов и последствиях как для стран отправления, так и для стран приема. Эти аспекты определяются комплексом взаимосвязанных экономических, социальных, политических, демографических, экологических и институциональных факторов.

Экономические факторы играют ключевую роль в формировании миграционных потоков. Высокий уровень безработицы, низкий уровень оплаты труда, дефицит стабильных и легальных рабочих мест, а также ограниченные возможности для карьерного развития побуждают людей искать более выгодные варианты занятости за пределами своей страны. Кроме того, распространение теневой занятости, которая не гарантирует социальных преимуществ, усиливает потребность в миграции. Среди ключевых факторов, прежде всего, выделяется высокий уровень безработицы, в частности среди молодежи. К примеру, в Южной Африке общий уровень безработицы среди трудоспособного населения достигает 42%, а среди молодых людей до 24 лет – 61% и может возрасти до 71%, если учитывать тех, кто утратил надежду найти работу [7].

Социальные факторы также оказывают заметное влияние на мотивацию к трудовой миграции. Стремление улучшить качество жизни, а также получить доступ к качественному образованию, медицинскому обслуживанию и другим социальным благам побуждает людей к выезду за границу. Одним из ключевых комплексных показателей, который характеризует качество жизни населения, является Индекс Человеческого Развития (Human Development Index) [8].

Согласно рейтингу 2025 года, самые низкие значения этого индекса зафиксированы в Южном Судане, Сомали, Центральноафриканской Республике, Чаде, Нигере, Мали, Бурунди, Буркина-Фасо, Сьерра-Леоне и Йемене. Тем не менее официальные данные показывают, что уровень эмиграции из этих стран не превышает 2%, поскольку значительная часть населения находится в статусе беженцев или внутренне перемещенных лиц, что не учитывается в статистике международной миграции [8].

Политическая нестабильность, внутренние конфликты, нарушения прав человека и преследования по политическим или религиозным мотивам становятся дополнительными факторами, заставляющими людей покидать родные страны. Недостаточная мощь государственных институтов и низкая эффективность системы управления усиливают эти тенденции [9]. Часто вынужденная молодежная миграция – из-за конфликтов, политической нестабильности и нарушений прав человека, и именно молодые люди и дети из самых бедных развивающихся стран составляют основную часть беженцев. Ограниченность ресурсов и нехватка рабочих мест для молодежи создают предпосылки для массовой миграции.

Нельзя игнорировать и экологические факторы, среди которых климатические изменения, засухи, наводнения и ухудшение состояния природных ресурсов, поскольку они напрямую влияют на уровень жизни и возможности трудоустройства, особенно в сельских районах. При этом все чаще наблюдается ситуация, когда самые бедные жители регионов, пострадавших от экологических катастроф, не могут покинуть эти территории из-за отсутствия финансовых средств. В результате формируется так называемая «ловушка бедности». Согласно прогнозам, изменение климата может привести к снижению эмиграции самой бедной части населения на 35% к 2100 году [10].

Наконец, институциональные факторы, такие как недостаточно качественное образование и профессиональная подготовка, а также коррупция и чрезмерная бюрократия, затрудняют экономическое развитие и формирование устойчивых рабочих мест. Это становится одной из причин, по которой молодое поколение стремится найти возможности за пределами страны.

По крайней мере, в течение последних 15 лет первые позиции по количеству эмигрантов в мире составляли три наиболее мощных развивающихся экономики – Индия, Китай и Мексика, на которые в 2024 г. приходилось 14%, или 42,8 млн. мигрантов [11]. Несмотря на устойчивый экономический рост, в этих странах существуют значительные региональные дисбалансы, а также высокая конкуренция на внутреннем рынке труда, что

особенно затрагивает молодежь и работников с низкой квалификацией. В США, Канаде и Европе уже сформировались крупные эмигрантские сообщества из этих стран, которые создают социальные сети, упрощающие процесс дальнейшей миграции и интеграции. Для Мексики ключевым фактором является наличие общей границы с США.

Если миграция из указанных развивающихся стран в основном трудовая, то для самых бедных государств существует ряд факторов, ограничивающих возможность выезда граждан в статусе законных трудовых мигрантов. Так, потенциальные страны назначения вводят ограничения на въезд и визы для населения некоторых из этих стран. В результате перемещение населения из таких государств чаще происходит нелегально или, как уже отмечалось, люди покидают страну, получая статус беженцев. Для граждан беднейших развивающихся стран, охваченных не только экономическими, но и политическими кризисами, существуют значительные преграды в глобальном перемещении, о чем говорится в отчете Международной организации по миграции. Для граждан беднейших развивающихся стран, испытывающих не только экономические, но и политические кризисы, существуют значительные препятствия к свободному международному передвижению. Об этом говорится в отчете Международной организации по миграции [7]. Анализ, проведенный этой организацией, сопоставляет данные Индекса человеческого развития (Human Development Index), индекса Passport Index (относящегося к степени свободы путешествий граждан, показывающего количество стран и территорий, куда можно въехать без визы или получить визу по прибытию), а также Fragile States Index (FSI), оценивающего уровень уязвимости и политической нестабильности стран. Результаты показывают значительные различия среди развивающихся государств в возможностях их граждан для миграции в поисках лучших условий жизни (таблица 1).

Таблица 1.

Сравнение отдельных стран по индексам HDI, Henley Passport Index, Fragile States Index.

Уровень развития	Страна	Значение HDI (2022)	Место в рейтинге Passport Index (2023)	Место в рейтинге Fragile States Index (2023)
Очень низкий	Южный Судан	0,381	199	114
	Сомали	0,380	198	113
	Центральноафриканская Республика	0,367	197	112
	Нигер	0,394	196	111
	Чад	0,394	195	110
Низкий	Мали	0,410	194	109
	Буркина-Фасо	0,438	193	108
	Сьерра-Леоне	0,458	192	107
	Йемен	0,424	191	106
	Бурунди	0,420	190	105
Средний	Пакистан	0,537	130	86
	Непал	0,602	129	84
	Филиппины	0,718	128	82
	Индия	0,640	130	85
	Шри-Ланка	0,780	127	83
Высокий	Китай	0,788	68	70
	Турция	0,850	51	75
	Мексика	0,779	45	73
	Аргентина	0,845	44	71
	Бразилия	0,765	39	75

Источник: составлено автором на основе данных [6–8].

Высокое значение Индекса Человеческого Развития (HDI) свидетельствует о значительном уровне социально-экономического состояния страны. В то же время низкие места

в рейтинге указывают на серьезные ограничения в международных перемещениях для ее граждан и наличие сложной политической обстановки внутри страны.

Как видно из таблицы 1, такие страны, как Китай, Мексика, Турция, Аргентина и Бразилия имеют высокие показатели индекса человеческого развития, умеренную политическую стабильность и высокие позиции в рейтинге паспортов, то есть открытости границ для их граждан, в том числе для миграции в развитые страны. В отличие от них, жители беднейших стран сталкиваются не только с тяжелыми социально-экономическими условиями, но и серьезными ограничениями в передвижении.

Таким образом, наблюдается тенденция, когда трудовая миграция из стран с более высоким уровнем развития преимущественно направлена в развитые страны: из Китая переезжают в США, Канаду, Австралию, Великобританию и Германию; из Мексики – в США и Канаду; из Аргентины – в Испанию, Италию и США; из Турции – в Германию, Францию, Португалию, США и Италию. Трудовые миграционные потоки из беднейших стран Африки преимущественно ориентированы на соседние страны с более высоким уровнем экономического развития, а также на страны Персидского залива, где мигранты из Йемена, Сомали, Судана, Эфиопии и Нигера составляют значительную часть иностранной рабочей силы [7]. Беженцы чаще всего направляются в соседние государства или в США и страны Европейского союза через основные гуманитарные коридоры [5]. Таким образом, бедность и политическая нестабильность в наименее развитых среди развивающихся стран ограничивают возможности использования трудовой миграции как способа решения личных финансовых проблем граждан и социально-экономических проблем национального уровня.

Выводы. Таким образом, на основе вышеизложенного, можно утверждать, что развивающиеся страны обладают схожими социально-экономическими характеристиками, обусловливающими интенсивные миграционные процессы. Низкий уровень доходов, высокий уровень безработицы, значительная доля молодого населения и уязвимость перед внешними рисками создают условия для трудовой и вынужденной миграции. Наименее развитые страны, такие как Сомали, Южный Судан, Нигер и Центральноафриканская Республика, демонстрируют самые низкие показатели уровня человеческого развития, ограниченные возможности для международной мобильности из-за слабости паспортов и высокую степень нестабильности в государстве. В то же время наиболее развитые среди развивающихся стран, в частности Китай, Индия, Мексика, Турция и Бразилия, формируют устойчивые трудовые потоки в США, страны ЕС и прочие развитые экономики, главным образом благодаря региональным дисбалансам на рынке труда и наличию крепких диаспор. Для мигрантов из самых бедных стран значительную роль играют государства Персидского залива, которые активно привлекают иностранную рабочую силу. Сопоставление данных индексов HDI, Henley Passport Index и Fragile States Index позволяет комплексно оценить миграционный потенциал и выявить препятствия, с которыми сталкивается население развивающихся стран при интеграции в мировые миграционные потоки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов А. Э. Анализ факторов, влияющих на миграцию и миграционные тенденции в Республике Узбекистан / А. Э. Ахмедов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2023. – Т. 17. – № 4. – С. 12–19.
2. Майорова М. А. Основные проблемы привлекательности Российской Федерации как места постоянной трудовой миграции для населения из ближнего и дальнего зарубежья / М. А. Майорова, М. А. Угрюмова // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № 5. – Режим доступа : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_60016124_43030068.pdf
3. Лань У. Влияние фактора трудовой миграции на отношения между Россией со странами Центральной Азии / У. Лань // Социально-гуманитарные знания. – 2024. – № 7. – С. 277–282.
4. International Migration and Development: The Changing Impact of Migration on Redistributing Global Population / E. Charles-Edwards, A. Bernard, F. Rowe, G. Abel // International Migration Review. – 2023. – № 59 (2). – P. 850–866.

5. International Migration Drivers: Economic, Environmental, Social, and Political Effects [Электронный ресурс] / A. Kwilinski, O. Lyulyov, T. Pimonenko, H. Dzwigol, R. Abazov, D. Pudryk // Sustainability. – 2022. – № 14. – Режим доступа : https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6413
6. Global Trends. Forced Displacement in 2023. UNHCR [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.unhcr.org/global-trends- report-2023.
7. World Migration Report 2024. International Organization for Migration [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://publications.iom.int/books/ world-migration-report-2024
8. Human Development Index (HDI) by Country 2025. World Population Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://worldpopulationreview.com/country-rankings/hdi-by-country.
9. Мукомель В. И. Воспоминания о будущем: миграционная политика как зеркало межнациональных отношений и проблем демографического развития / В. И. Мукомель // Информационно-аналитический бюллетень Института социологии ФНИСЦ РАН. – 2024. – № 1. – С. 4–18.
10. International migrants in developed, emerging and developing countries. OECD [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.oecd.org/en/publications/international-migrants-in-developed-emerging-and-developing-countries_5km4g1bk3r7h-en.html.
11. International migrant stocks overview. Migration Data Portal [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.migrationdataportal.org/themes/international-migrant-stocks-overview.

УДК 338.2

Есаулков С. Д., Сайтбагина Л. А.

РОЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ

Аннотация. *В статье рассматривается роль цифровой трансформации как инструмента повышения адаптивности и устойчивости корпоративных стратегий в условиях динамичных изменений и кризисов. Проведен анализ современной литературы и практических данных, показывающих, что успешное внедрение цифровых технологий усиливает конкурентоспособность бизнеса и его способность противостоять внешним потрясениям. Выявлены ключевые направления цифровой трансформации (аналитика больших данных, цифровые двойники, автоматизация процессов, искусственный интеллект и др.), которые наиболее значительно влияют на устойчивость компаний. На основе аналитических отчетов и кейсов российских компаний показано, как цифровые инициативы позволяют адаптировать бизнес-модели, поддерживать непрерывность операций и быстро реагировать на изменения внешней среды. Сделаны выводы о необходимости интеграции цифровой трансформации в корпоративные стратегии для обеспечения долгосрочной устойчивости и обозначены перспективы дальнейших исследований в данной области.*

Ключевые слова: *цифровая трансформация, устойчивость бизнеса, адаптивность, корпоративная стратегия, большие данные, искусственный интеллект, цифровые технологии.*

Esaulkov S. D., Saytbagina L. A.

ROLE OF DIGITAL TRANSFORMATION IN INCREASING THE RESILIENCE OF CORPORATE STRATEGIES

Abstract. *The article examines the role of digital transformation as a tool for increasing the adaptability and resilience of corporate strategies in conditions of dynamic change and crises. The study includes an analysis of current literature and practical data demonstrating that successful implementation of digital technologies enhances business competitiveness and its ability to withstand external shocks. Key areas of digital transformation (big data analytics, digital twins, process automation, artificial intelligence, etc.) that have the most significant impact on companies' resilience are identified. Based on analytical reports and case studies of Russian companies, the paper shows how digital initiatives enable adaptation of business models, maintenance of operational continuity, and rapid response to changes in the external environment. Conclusions emphasize the need to integrate digital transformation into corporate strategies to ensure long-term resilience, and future research directions in this field are outlined.*

Keywords: *digital transformation, business resilience, adaptability, corporate strategy, big data, artificial intelligence, digital technologies.*

Постановка проблемы. В современном мире бизнес-среда характеризуется высокой турбулентностью: технологические сдвиги, экономические кризисы, пандемии и геополитические изменения ставят под угрозу устойчивость корпоративных стратегий. Классические модели стратегического планирования, ориентированные на стабильность, уступают место подходам, требующим гибкости и способности быстро адаптироваться к внешним изменениям. Устойчивость организации (резилиентность) стала ключевым приоритетом для компаний – под ней понимается способность не только выживать в условиях кризиса, но и поддерживать эффективную деятельность, быстро восстанавливаясь после потрясений. Цифровая трансформация в этих условиях рассматривается как стратегический инструмент, позволяющий повысить адаптивность бизнеса и его готовность к «сейсмическим» сдвигам на рынке [1]. Пандемия COVID-19 наглядно продемонстрировала важность этого подхода: компании, имевшие проработанную цифровую инфраструктуру и онлайн-сервисы, сумели продолжить работу в период локдаунов, тогда как традиционные бизнес-модели столкнулись с серьезными трудностями. Согласно опросам, 57% российских предприятий признали, что пандемия прямо побудила их активнее заняться цифровизацией процессов [2]. Более того, события последних лет показали, что цифровая готовность становится залогом выживания: «наличие цифровых решений стало вопросом выживания, особенно для бизнеса, где требуется активное взаимодействие с клиентом», – отмечают эксперты Московской школы управления «Сколково» [3]. Таким образом, проблема повышения устойчивости корпоративных стратегий в кризисных условиях напрямую связана с вопросом цифровой трансформации бизнеса.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью выработки научно обоснованных рекомендаций для компаний по интеграции цифровой трансформации в их корпоративные стратегии развития. Если цифровая трансформация стала глобальным трендом развития современного бизнеса, стимулируемым тем, что цифровые технологии дают компаниям рост эффективности и конкурентных преимуществ [1], то в контексте устойчивости стратегий важно понять, какие именно цифровые инициативы и в какой мере способны укрепить позицию компании на рынке в долгосрочной перспективе. В российских условиях дополнительную значимость теме придают как внешние вызовы (например, санкционные ограничения, требующие оперативного импортозамещения технологий), так и внутренние барьеры (недостаток ресурсов, дефицит цифровых компетенций), влияющие на темпы цифровизации [2]. Все это определяет высокую практическую значимость исследования роли цифровой трансформации в обеспечении стратегической устойчивости компаний.

Анализ литературы. Понятие цифровой трансформации широко освещено в современной литературе по менеджменту. Цифровая трансформация бизнеса трактуется как комплексный процесс интеграции цифровых технологий во все сферы деятельности организации, кардинально меняющий способы работы бизнеса и создаваемую им ценность [4]. При этом подчеркивается, что речь идет не только о внедрении новых ИТ-решений, но и о трансформации корпоративной культуры – формировании у сотрудников инновационного мышления, готовности бросать вызов статус-кво и быстро адаптироваться к изменениям [4]. Такие культурные изменения являются необходимым условием, без которого технологические нововведения не приведут к полноценной цифровой трансформации. Например, аналитики отмечают: «если построить полную цифровую модель бизнеса, а сами сотрудники не изменятся, то цифровой трансформации не произойдет» [3]. Это подчёркивает тесную связь между технологическими и организационными аспектами трансформации.

Параллельно в научных работах изучается взаимосвязь между цифровой трансформацией и устойчивым развитием компаний. Зарубежные исследования указывают на положительный эффект цифровой зрелости бизнеса на его резильентность. Так, по данным

опроса Deloitte, компании, где цифровая стратегия и инфраструктура внедрены во все части бизнеса, демонстрируют большую гибкость и устойчивость в кризисных ситуациях, а также лучшие финансовые результаты [5]. В России ряд авторов также отмечают, что фирмы, успешно внедряющие цифровые технологии, достигают более высокой конкурентоспособности и эффективности, что в конечном итоге повышает их устойчивость [1].

Литература по стратегическому менеджменту подчеркивает, что в условиях цифровой экономики устойчивость должна стать неотъемлемой частью корпоративной стратегии [6]. Интеграция принципов устойчивого (адаптивного) развития в стратегическое планирование означает проактивное управление рисками и возможностями, связанными с технологическими инновациями. Как отмечается в аналитических обзорах, устойчивость сейчас рассматривается бизнесом не столько как защитная реакция, сколько как стратегическая цель роста [6]. При этом цифровая трансформация выступает механизмом достижения этой цели, обеспечивая необходимую гибкость процессов и данных для быстрого реагирования на изменения спроса, разрывы цепочек поставок и другие вызовы внешней среды.

Отдельного внимания заслуживают исследования о дифференцированном подходе компаний к цифровой трансформации. Так, С. Тодорович [8] отмечает, что менее эффективные и слабо адаптивные компании нередко рассматривают цифровую трансформацию лишь как инструмент поддержания текущей позиции на рынке в условиях меняющейся среды. В то же время более успешные и ориентированные на рост компании используют цифровые инновации как стратегический механизм для расширения бизнеса и преодоления барьеров (например, при выходе на новые рынки) [7]. Данный вывод согласуется с позицией о том, что цифровая трансформация может служить как адаптивной, так и трансформационной стратегией в зависимости от степени зрелости и амбиций организации.

Таким образом, анализ литературы показывает консенсус в том, что цифровая трансформация тесно связана с повышением устойчивости и адаптивности компаний. Однако остается актуальным вопрос: какие конкретные цифровые технологии и инициативы приносят наибольший эффект с точки зрения устойчивости корпоративной стратегии, и как компаниям эффективно интегрировать их в свою деятельность. Далее в статье эта проблема рассматривается на основе эмпирических данных и кейсов.

Цель статьи – выявить и обосновать роль цифровой трансформации как инструмента повышения устойчивости корпоративных стратегий в условиях изменений и кризисов. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1) проанализировать современное состояние цифровой трансформации в бизнесе и ее влияние на эффективность и конкурентоспособность компаний, по данным научной литературы и исследований;
2) выявить ключевые направления и технологии цифровой трансформации, которые наиболее существенно воздействуют на адаптивность и устойчивость корпоративных стратегий;
3) исследовать практический опыт российских компаний: привести примеры (кейсы), иллюстрирующие использование цифровых решений для поддержания бизнеса во время кризисов и повышения его устойчивости;
4) сформулировать выводы и рекомендации для интеграции цифровой трансформации в корпоративные стратегии с целью повышения их устойчивости, а также определить перспективы дальнейших исследований в данной области.

Изложение основного материала. Цифровая трансформация как фактор стратегической устойчивости. Цифровая трансформация способна непосредственно укрепить устойчивость корпоративной стратегии благодаря нескольким механизмам. Во-первых, за счет повышения прозрачности и скорости аналитики современные системы сбора и обработки больших данных позволяют руководству в режиме реального времени отслеживать ключевые показатели, предвидеть изменения спроса и быстро корректировать планы. Прогнозная аналитика (predictive analytics) на основе больших данных служит инструментом раннего предупреждения о кризисных тенденциях, что дает компании дополнительное время

для адаптации. Во-вторых, цифровые технологии обеспечивают гибкость бизнес-процессов. Переход от бумажных процедур к цифровым, применение облачных сервисов и платформенных решений позволяют компаниям быстрее перестраивать процессы, масштабировать операции или, напротив, сокращать издержки при падении спроса. Это особенно важно в кризисных ситуациях, когда требуются быстрые организационные перестройки.

В период пандемии многие компании убедились, что цифровизация – не просто дань моде, а необходимое условие выживания. Например, использование облачных сервисов для организации удаленной работы и онлайн-сервисов для обслуживания клиентов позволило сохранить непрерывность деятельности там, где офлайн-бизнес был вынужден приостановиться. Не случайно в 2020 году мировые расходы бизнеса на цифровую трансформацию выросли на 10% несмотря на общий экономический спад [3]. Компании, оперативно внедрившие цифровые каналы взаимодействия, e-commerce и дистанционные сервисы, смогли существенно смягчить удар пандемии. В итоге дальновидные организации сделали выводы: в 2021–2022 гг. устойчивость закрепилась в качестве одной из центральных целей цифровых инициатив [6]. Цифровая трансформация все чаще ставится в соответствие с задачей обеспечения непрерывности бизнеса и способности эффективно работать при любых внешних условиях.

Ключевые технологии цифровой трансформации для устойчивости. Не все цифровые решения в равной мере влияют на адаптивность компании. В ходе исследования были выделены несколько направлений, которые наиболее показательно работают на устойчивость и адаптацию корпоративной стратегии.

Аналитика больших данных и управленческие платформы. Систематическая работа с данными позволяет компании принимать решения на основе доказательной базы и быстро выявлять отклонения. Например, наличие развитой инфраструктуры для обработки данных повышает зрелость аналитики: организация может перейти от ретроспективного анализа к проактивному моделированию сценариев, занимая более выгодную позицию при любых внешних обстоятельствах [3]. Компании, освоившие data-driven подход, как правило, лучше подготовлены к неожиданным изменениям на рынке, так как опираются на факты и прогнозы.

Автоматизация процессов и роботизация (RPA). Автоматизация рутинных операций с помощью программных роботов и алгоритмов искусственного интеллекта снижает зависимость результатов от человеческого фактора и повышает стабильность процессов. Автоматизированные линии и цифровые системы контроля качества способны поддерживать высокий уровень производительности даже при сокращении персонала или других сбоях. Кроме того, автоматизация повышает скорость реакции системы на внештатные ситуации – встроенные алгоритмы могут мгновенно среагировать на отклонение параметров и либо исправить ситуацию, либо уведомить ответственных лиц. В условиях кризиса это обеспечивает выигрыш во времени и снижает ущерб. В 2022 году продолжилось стремительное распространение решений на базе искусственного интеллекта (AI) именно для целей автоматизации и оптимизации затрат [6]. ИИ-системы внедряются в различных отделах – от производства до маркетинга – позволяя обрабатывать большие массивы данных и формировать *«умные»* процессы вместо ручных.

Цифровые двойники и IoT. Технология цифрового двойника представляет собой виртуальную модель продукта, процесса или целого предприятия, подкрепленную данными от датчиков (Интернета вещей). Цифровые двойники позволяют в реальном времени мониторить состояние систем и отрабатывать различные сценарии без риска для реальных объектов. Это особенно ценно для промышленности и инфраструктурных компаний: внедрение датчиков и создание цифровой модели производства дает возможность предсказывать поломки оборудования, оптимизировать графики ремонтов и повышать общую эффективность производства. Примером является кейс группы компаний «Благо», которая создала цифровой двойник маслоэкстракционного завода на основе платформы AIoT: в единое цифровое пространство интегрированы данные со 180 датчиков и 8 автоматизированных

систем управления [8]. В результате предприятие добилось существенного повышения устойчивости технологического процесса – время простоев оборудования снизилось до 0,86%, потери сырья и продукции сократились до долей процента, а совокупный экономический эффект от внедрения системы составил 52 млн. руб. в год [8]. Этот пример демонстрирует, как цифровой двойник и IoT-технологии позволили не только оптимизировать операционные показатели, но и повысить надежность работы предприятия, уменьшая влияние человеческого фактора и аварий на стратегические результаты.

Цифровые платформы взаимодействия и клиентские сервисы. В условиях кризисов компании вынуждены быстро менять форматы взаимодействия с клиентами, партнерами, сотрудниками. Наличие современных онлайн-платформ (внутренних корпоративных порталов, экосистем супер сервисов для клиентов) повышает устойчивость, так как бизнес сохраняет контакт с ключевыми стейкхолдерами даже при физических ограничениях. Например, банковский сектор России за последние годы активно продвигал цифровые сервисы: мобильные приложения, дистанционное обслуживание, электронные площадки. Это оказалось стратегически верным – в условиях санкций 2022 года и ухода ряда зарубежных вендоров, банки с развитой цифровой экосистемой (онлайн-банкинг, собственные ИТ-решения) смогли оперативно заменить внешние продукты и сохранить уровень обслуживания клиентов. В целом ориентация на цифровые каналы распределяет риски: даже если одна точка контакта закрывается, остается альтернативный цифровой путь для продолжения бизнеса.

Практический опыт российских компаний. Для оценки влияния цифровой трансформации на устойчивость были изучены кейсы крупных российских компаний. Общая тенденция такова, что организации с более высоким уровнем цифровой зрелости действительно показывают лучшую динамику показателей в турбулентные периоды. По данным исследования банка «Открытие» и МШУ «Сколково», лишь около 8% бизнеса в РФ можно отнести к высоко цифровизованным, однако именно эти предприятия продемонстрировали более устойчивые доходы и быстрее восстановились после потрясений [3]. Другой опрос выявил, что представители компаний, уже реализовавших существенные цифровые преобразования, в 1,5 раза чаще с оптимизмом смотрят в будущее и уверенно чувствуют себя на рынке, по сравнению с теми, кто отставал в цифровизации [2]. Эти эмпирические данные подтверждают прямую связь между инвестициями в цифровые технологии и устойчивостью бизнеса.

Конкретные примеры отраслевых решений показывают эффективность цифровых инициатив. В металлургической промышленности системы цифрового мониторинга и анализа данных значительно повысили безопасность и бесперебойность производственных процессов. Так, по открытым данным, одна из крупнейших металлургических компаний благодаря комплексной программе цифровой трансформации за 3 года снизила количество тяжелых производственных травм на 44%, одновременно повысив производительность труда [3]. В банковском секторе лидеры цифровизации сумели быстрее остальных адаптироваться к режиму самоизоляции: уже имевшиеся удаленные каналы обслуживания позволили банкам продолжать операции и привлекать клиентов онлайн, в то время как менее подготовленные конкуренты теряли клиентов. Ритейл-компании, внедрившие системы больших данных для управления цепочками поставок, в период кризиса смогли быстрее перестраивать ассортимент и логистику, предотвращая пустующие полки и избыточные запасы товаров. Например, использование аналитики продаж в реальном времени помогло крупным торговым сетям гибко управлять поставками во время резких колебаний спроса в 2020 году.

Важным фактором успешности цифровых проектов является экономическая эффективность и окупаемость. Здесь практика показывает обнадеживающие результаты: российский бизнес уже тратит на цифровую трансформацию от 3% до 10% годовой выручки, а срок окупаемости этих инвестиций составляет от 1 до 5 лет [3]. При этом результаты измеряются не только в финансовых показателях: 34% компаний после внедрения цифровых

решений отметили сокращение трудозатрат, 30% – рост эффективности бизнес-процессов, у части предприятий (16%) повысилась маржинальность продуктов, а у 11% – капитализация [2]. Эти цифры свидетельствуют, что вложения в цифровую трансформацию напрямую трансформируются в повышение операционной устойчивости и стратегической ценности компаний.

Однако опыт также выявляет и проблемы. Основные барьеры цифровизации – недостаток финансовых и человеческих ресурсов, особенно остро проявившиеся в кризисные периоды [2]. В 2022 году ряд компаний, столкнувшись с ростом цен на ИТ-оборудование и оттоком ИТ-специалистов, временно сокращали цифровые бюджеты, что в краткосрочной перспективе могло снизить их конкурентоспособность. Тем не менее общий вектор остается прежним: несмотря на кризисы, совокупные инвестиции бизнеса в цифровое развитие продолжают расти, потому что отказ от них чреват потерей позиций. Даже во время экономических спадов большинство компаний понимают, что цифровая трансформация – условие выживания экономики в долгосрочной перспективе [4]. Таким образом, стратегически мыслящие руководители не рассматривают цифровые проекты как избыточные расходы, а включают их в число приоритетных направлений развития бизнеса.

Выводы и перспективы. Проведенное исследование подтверждает, что цифровая трансформация играет ключевую роль в повышении устойчивости и адаптивности корпоративных стратегий. Во-первых, она обеспечивает компаниям гибкость – способность быстро перестраивать процессы и бизнес-модели в ответ на изменения внешней среды. Во-вторых, цифровые технологии повышают прозрачность и управляемость бизнеса, позволяя на ранних стадиях обнаруживать угрозы и возможности, что укрепляет стратегическую устойчивость. В-третьих, цифровизация создает условия для непрерывности деятельности в кризисных ситуациях – от дистанционной работы сотрудников до бесперебойного онлайн-обслуживания клиентов. Все это в совокупности снижает уязвимость компании к внешним шокам и повышает ее конкурентоспособность в долгосрочной перспективе.

Для практики управления полученные результаты означают необходимость интеграции цифровой трансформации в корпоративное стратегическое планирование. Руководству компаний рекомендуется рассматривать инвестиции в ИТ-инициативы не как вспомогательный инструмент, а как один из центральных элементов стратегии устойчивого развития бизнеса. Разработка цифровой стратегии должна вестись параллельно с общей бизнес-стратегией, обеспечивая их взаимную согласованность. В частности, предприятиям следует уделять внимание развитию цифровой культуры и компетенций персонала – без этого технологические новшества не принесут полной отдачи. Необходимо преодолевать кадровые и организационные барьеры: инвестировать в обучение сотрудников цифровым навыкам, привлекать экспертизу, формировать отделы цифровой трансформации для координации проектов.

Перспективы дальнейших исследований видятся в углубленном изучении отдельных аспектов взаимосвязи цифровой трансформации и устойчивости. Так, актуальным является анализ влияния конкретных технологий (например, AI, блокчейн, облачные вычисления) на резильентность определенных отраслей экономики. Отдельного внимания заслуживает тема кибербезопасности как компонента устойчивости в цифровую эпоху – обеспечение информационной безопасности стало критически важным, поскольку угрозы кибератак могут нивелировать преимущества цифровизации. Еще одним направлением исследований может стать измерение «цифровой устойчивости» (digital resilience) компании с разработкой методик оценки, что поможет бизнесу диагностировать свои слабые места и адресно инвестировать в развитие необходимых цифровых элементов.

В заключение, цифровая трансформация доказала свою эффективность как инструмент адаптации бизнеса к новым условиям. Российские и мировые примеры показывают, что компании, сделавшие ставку на цифровые инновации, значительно укрепили свои позиции, сумели преодолеть кризисные периоды с меньшими потерями и сейчас более уверенно смотрят в будущее. Таким образом, интеграция цифровых технологий в корпора-

тивные стратегии – это не дань моде, а объективная необходимость для обеспечения устойчивого развития организации. Устойчивость корпоративной стратегии в XXI веке напрямую зависит от цифровой зрелости бизнеса, и данная тенденция, по всей видимости, будет только усиливаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тумилевич Е. Н. Особенности цифровой трансформации российского бизнеса / Е. Н. Тумилевич, Е. В. Фалеева // Управленческий учет. – 2024. – № 8. – С. 96–105.
2. Самсонова А. Цифровизация – путь к преодолению кризиса / А. Самсонова [Электронный ресурс] // ComNews. – 02.04.2021. – Режим доступа : https://www.comnews.ru/content/213898/2021-04-02/cifrovizaciya-put-k-preodoleniyu-krizisa (дата обращения: 27.06.2025).
3. Паньков В. Пандемия ускорила цифровизацию бизнеса [Электронный ресурс] / В. Паньков // РБК+. – 2020. – Режим доступа : https://plus.rbc.ru/news/5f8f191f7a8aa930ddd3c511 (дата обращения: 27.06.2025).
4. Цифровая трансформация бизнеса и ее измерение [Электронный ресурс] // Блог школы МИРБИС. – 28.03.2025. – Режим доступа : https://mirbis.ru/blog/expert-article/tsifrovaya-transformatsiya-biznesa-i-ee-izmerenie/ (дата обращения: 27.06.2025).
5. Hegarty A. How digital transformation can build more resilient businesses [Электронный ресурс] / A. Hegarty // World Economic Forum. – 22.10.2021. – Режим доступа : https://www.weforum.org/stories/2021/10/digital-transformation-business-resilience-cyber/ (дата обращения: 27.06.2025).
6. Цифровая трансформация: 5 будущих и 3 угасающих тренда 2022 года [Электронный ресурс] // CFO-Russia.ru – 10.03.2022. – Режим доступа : http://www.cfo-russia.ru/issledovaniya/?article=69310 (дата обращения: 27.06.2025).
7. Тодорович С. Цифровая трансформация как стратегия роста бизнеса: барьеры и перспективы для российских компаний / С. Тодорович // Прогрессивная экономика. – 2024. – № 11. – С. 75–86.
8. Все под контролем. Как в ГК «Благо» автоматизировали маслоэкстракционный завод (кейс) [Электронный ресурс] // SberPro. – 27.12.2024. – Режим доступа : https://sber.pro/cases/vse-pod-kontrolem-kak-v-gk-blago-avtomatizirovali-masloekstraktsionnii-zavod/ (дата обращения: 27.06.2025).

УДК 338

Ильясова М. К.

ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Аннотация. *В статье рассматриваются ключевые инструменты развития межрегионального сотрудничества, их актуальность и эффективность в современных условиях. Особое внимание уделяется экономическим, социальным и институциональным механизмам, способствующим укреплению связей между регионами. Анализируются современные тенденции и статистические данные за период 2023-2024 гг., что позволяет выявить основные вызовы и перспективы межрегионального взаимодействия в России и за её пределами.*

Ключевые слова: *межрегиональное сотрудничество, экономическое развитие, институциональные инструменты, социальные программы, межрегиональные связи, развитие регионов.*

Ilyasova M. K.

INSTRUMENTS FOR DEVELOPING INTERREGIONAL COOPERATION

Abstract. *The article examines the key tools for developing interregional cooperation, their relevance and effectiveness in the current conditions. Special attention is paid to the economic, social and institutional mechanisms that contribute to strengthening ties between regions. The article analyzes current trends and statistical data for the period 2023-2024, which allows for identifying the main challenges and prospects for interregional cooperation in Russia and beyond.*

Keywords: *interregional cooperation, economic development, institutional tools, social programs, interregional ties, regional development.*

Постановка проблемы. В условиях современной экономической и социальной динамики страны особенно важным становится развитие устойчивых связей между регионами. Однако межрегиональное сотрудничество сталкивается с рядом проблем: различия в уровне экономического развития, несовершенство институциональных механизмов, недостаток финансовых и кадровых ресурсов. Отсутствие эффективных инструментов для координации усилий приводит к неравномерному развитию территории и снижению конкурентоспособности регионов.

Анализ литературы. Современная наука подчеркивает комплексный характер межрегионального сотрудничества, охватывающего экономические, социальные и административные аспекты. Исследователи К. А. Ажекбаров и Д. Д. Амангельдиев отмечают необходимость создания интегрированных платформ и цифровых инструментов для обмена информацией и ресурсами между регионами. Особое внимание уделяют реформированию институциональной среды, направленному на сокращение бюрократических процедур и содействие совместным проектам. Работы А. Х. Авезова и О. А. Бакуменко подчеркивают важность гибкости правовых норм, создающих условия для активной роли бизнеса в модернизации региональных экономик. Международные исследования, такие как отчеты Всемирного банка, подтверждают значимость государственно-частного партнерства и совместного финансирования инфраструктурных проектов для ускорения экономического роста и снижения территориальной дифференциации. Обобщив современный научный подход, можно утверждать, что успех межрегионального сотрудничества достигается лишь при комплексном подходе, объединяющем цифровые инновации, институты и эффективные инструменты инвестирования.

Цель статьи – представить современные инструменты развития межрегионального сотрудничества, оценить их эффективность и перспективы адаптации с учетом данных и тенденций 2023-2024 годов.

Изложение основного материала. Межрегиональное сотрудничество представляет собой важнейший механизм, обеспечивающий устойчивое развитие территорий и повышение их конкурентоспособности в условиях современной экономики. Оно позволяет не только эффективно использовать природные, экономические и человеческие ресурсы, но и создавать благоприятные условия для инновационного развития, укрепления социальной стабильности и повышения качества жизни населения. В современных условиях глобализации и цифровизации интеграционные процессы между регионами приобретают все большую значимость, выступая фактором укрепления взаимосвязей, оптимизации производственных цепочек и развития совместных инициатив в различных сферах – от экономики и инфраструктуры до науки и культуры [1].

Активизация межрегионального взаимодействия способствует унификации нормативно-правовых механизмов, что снижает административные барьеры и ускоряет реализацию совместных проектов. Кроме того, обмен опытом и технологиями между регионами повышает их адаптивность к внешним вызовам, таким как экономические кризисы, экологические изменения и демографические трансформации.

Межрегиональное сотрудничество играет ключевую роль в преодолении территориальных диспропорций, стимулируя сбалансированное развитие регионов и улучшение их экономического потенциала. Оно способствует ускорению экономического роста за счет расширения товарооборота, развития транспортной, социальной и производственной инфраструктуры, а также улучшения качества жизни населения.

По данным Росстата, в 2023 году объем взаимного товарооборота между российскими регионами достиг около 45 трлн. рублей, что на 6,8% превысило показатели 2022 года. Этот рост отражает активизацию межрегиональных связей и позитивную динамику внутренней экономической интеграции [2].

Кроме того, увеличивается число совместных инвестиционных проектов, направленных на реализацию масштабных инфраструктурных и инновационных инициатив, что способствует повышению конкурентоспособности регионов. Также развивается практика программ обмена опытом и профессиональными кадрами, что укрепляет институциональный потенциал и стимулирует внедрение эффективных управленческих решений [3].

Межрегиональное сотрудничество развивается благодаря использованию разнообразных инструментов, которые способствуют эффективному взаимодействию и стимулируют развитие регионов. В основе этих механизмов лежат интеграционные платформы и цифровые технологии, государственно-частное партнерство, институциональные реформы, совместные инвестиционные проекты и инфраструктурные кластеры, а также социальные программы обмена опытом и кадрами. Их комплексное применение обеспечивает ускоренное согласование проектов, привлечение инвестиций, снижение административных барьеров и повышение качества взаимодействия между регионами, что положительно влияет на социально-экономическое развитие страны.

1. Интеграционные платформы и цифровые технологии. Создание единых цифровых площадок для обмена информацией и ресурсами между регионами в 2023 году сыграло ключевую роль в оптимизации процесса взаимодействия и ускорении согласования проектов. Благодаря внедрению таких платформ скорость согласования выросла на 20%, что позволило значительно сократить временные издержки и повысить эффективность реализации межрегиональных инициатив. К числу этих платформ относятся электронные порталы госуслуг, которые обеспечивают удобный доступ к административным сервисам и документам в режиме онлайн, геоинформационные системы, позволяющие визуализировать и анализировать пространственные данные для принятия обоснованных решений, а также бизнес-инкубаторы, стимулирующие развитие инновационных стартапов и поддержку малого и среднего предпринимательства. В совокупности эти цифровые инструменты создают единое информационное пространство, способствующее прозрачному обмену данными, улучшению координации и более слаженной работе всех участников процессов на региональном уровне.

2. Государственно-частное партнерство. Государственно-частное партнерство (ГЧП) продолжает оставаться одним из наиболее эффективных инструментов привлечения инвестиций в инфраструктурные проекты. По данным Министерства экономического развития, в 2023-2024 годах наблюдается значительный рост активности в этой сфере: число реализуемых ГЧП-проектов в транспортной и социальной инфраструктуре увеличилось на 15%. Это свидетельствует о растущем доверии к формату сотрудничества между государством и частным бизнесом, а также о его востребованности для решения актуальных инфраструктурных задач [4].

Общий объем инвестиций в рамках ГЧП за данный период превысил 1,2 трлн. рублей, что демонстрирует как масштаб, так и финансовую привлекательность таких проектов. Эти средства направляются на строительство и модернизацию дорог, транспортных узлов, объектов здравоохранения, образования и социальной поддержки населения. При этом участие частного капитала позволяет повысить качество услуг и оптимизировать сроки реализации проектов за счет внедрения современных технологий и управленческих решений [5].

Таким образом, ГЧП обеспечивает не только приток значительных инвестиций, но и способствует развитию устойчивой, современной инфраструктуры, что оказывает положительное воздействие на экономический рост и качество жизни населения.

3. Институциональные реформы. Упрощение нормативно-правовой базы и сокращение регуляторных процедур играют ключевую роль в снижении административных барьеров, которые ранее затрудняли взаимодействие между региональными властями и бизнесом. Благодаря этим мерам значительно улучшилась координация и эффективность совместной деятельности, что создало благоприятные условия для ускоренной реализации инфраструктурных и социальных проектов.

В 2023 году в 25 регионах России были внедрены инициативы, направленные на создание более гибкой и прозрачной системы разрешений и согласований. Это позволило структурировать и оптимизировать процесс получения необходимых документов, уменьшить количество бюрократических этапов и повысить ответственность всех участников процесса. В результате средние сроки реализации проектов сократились до 30%, что положительно сказывается на инвестиционном климате и позволяет быстрее запускать важные для регионов объекты. Упрощение регуляторных процедур способствует снижению издержек для бизнеса, стимулирует его активное участие в реализации проектов, повышая при этом конкуренцию и качество инвестиционных решений. Такой подход также отвечает современным трендам цифровизации и прозрачности государственного управления, что в перспективе будет способствовать дальнейшему развитию и масштабированию успешных практик в других регионах страны.

4. Совместные инвестиционные проекты и инфраструктурные кластеры. Создание кластерных объединений регионов представляет собой эффективный механизм повышения кооперации и синергии между территориями, что способствует более рациональному использованию ресурсов и ускоренному технологическому развитию. Такие объединения позволяют объединить научно-технический потенциал, инфраструктуру и инвестиции разных регионов, что значительно снижает риски и увеличивает отдачу от вложений.

В 2024 году наблюдается заметный рост активности в этой сфере: количество межрегиональных кластеров увеличилось на 12%. Это свидетельствует о растущем интересе регионов к совместной работе над инновационными и производственными проектами. При этом объем финансирования данных кластеров вырос на 18% по сравнению с 2023 годом, что говорит о поддержке со стороны государства и частных инвесторов, а также о признании важности кластерного подхода в развитии экономики [6].

Повышение финансирования и расширение числа кластеров способствует проведению совместных научных исследований, интеграции цифровых и экологичных технологий, а также созданию новых высокотехнологичных рабочих мест. В результате регионы получают возможность быстрее внедрять инновации, увеличивать конкурентоспособность продукции и привлекать дополнительные инвестиции, что положительно сказывается на экономическом развитии всей страны.

5. Социальные программы обмена опытом и кадрами. Образовательные и культурные обмены играют ключевую роль в укреплении взаимодействия и взаимопонимания между регионами. Они способствуют формированию единого культурного пространства, развитию толерантности и обмену опытом, что важно для социально-экономического и культурного развития страны.

В 2023 году количество участников таких программ увеличилось на 25%. Этот значительный рост свидетельствует о повышении интереса и инициативности среди молодежи и профессионалов разных регионов. Одновременно увеличилось число совместных молодежных инициатив, что способствует не только развитию лидерских качеств и социальных навыков, но и формированию межрегиональных сетей поддержки и сотрудничества.

Также заметен рост числа научных конференций и семинаров, организованных с участием представителей нескольких регионов. Это расширяет научный потенциал, способствует обмену передовыми знаниями, а также стимулирует совместные исследования и инновационные проекты [7].

Таким образом, образовательные и культурные обмены способствуют не только укреплению коммуникации между регионами, но и создают условия для устойчивого развития, инноваций и гармоничного взаимодействия в масштабах всей страны.

В 2023 году наблюдается значительный прогресс в различных направлениях развития межрегионального взаимодействия и экономического сотрудничества:

- рост товарооборота между регионами составил 6,8%, достигнув 45 трлн. рублей; это свидетельствует о расширении взаимного товарообмена и укреплении экономических связей;

- увеличение ГЧП-проектов за 2023-2024 годы составило 15%; рост подобных проектов способствует привлечению инвестиций и реализации масштабных инфраструктурных и социальных инициатив;
- сокращение сроков согласований благодаря внедренным реформам достигло до 30%; это повысило оперативность принятия решений и снизило бюрократические барьеры, что ускоряет реализацию проектов;
- рост числа межрегиональных кластеров составил 12%; расширение сетей кластерного взаимодействия способствует обмену знаниями, технологиями и ресурсами, стимулируя инновационное развитие;
- прирост финансирования кластеров равен 18%, что обеспечивает дополнительные ресурсы для развития производственных цепочек и совместных проектов [8];
- увеличение участников социальных программ на 25% свидетельствует об эффективном вовлечении населения в социальные инициативы, что способствует улучшению качества жизни и укреплению социальной стабильности.

Таким образом, комплексный анализ показывает положительные результаты в экономической, социальной и институциональной сферах, обусловленные применением эффективных инструментов и реформ.

Совокупные результаты статистического анализа эффективности применяемых инструментов свидетельствуют о значительном прогрессе в развитии межрегионального взаимодействия и экономической интеграции. Устойчивый рост товарооборота на 6,8%, достигший 45 трлн. рублей, отражает укрепление торговых связей и повышение экономической активности между регионами. Параллельно наблюдается активное расширение государственно-частных партнерств – увеличение количества ГЧП-проектов на 15% не только способствует привлечению инвестиций, но и ускоряет развитие инфраструктуры и важных социальных инициатив [2].

Важным достижением стала оптимизация административных процедур – сокращение сроков согласований до 30% позволило устранить бюрократические препятствия и повысить оперативность реализации проектов, что напрямую влияет на эффективность управленческих процессов. Расширение числа межрегиональных кластеров на 12% и рост их финансирования на 18% свидетельствуют о формировании прочных сетевых структур, которые способствуют обмену знаниями, технологиями и ресурсами, стимулируют инновации и создают условия для комплексного развития экономики.

Увеличение числа участников социальных программ на 25% демонстрирует успешную интеграцию социальных мер в экономическое развитие регионов, улучшая качество жизни и укрепляя социальную стабильность. В итоге можно констатировать, что комплексный подход и внедрение эффективных инструментов имеют положительное влияние на экономическое, социальное и институциональное развитие, создавая основу для дальнейшего устойчивого роста и повышения конкурентоспособности регионов.

Межрегиональное сотрудничество является важным инструментом для экономического роста и повышения качества жизни населения, однако на пути его успешного функционирования существует целый ряд серьезных препятствий. Среди наиболее значимых аспектов можно выделить три ключевые проблемы.

Во-первых, значительная сложность возникает вследствие недостаточной координации действий между региональными властями и федеральным центром. Это проявляется в отсутствии четких механизмов согласования планов и стратегических направлений развития, что ведет к дублированию усилий и неэффективному расходованию ресурсов. Например, отсутствие единого плана строительства транспортной инфраструктуры может привести к созданию конкурирующих объектов, снижающих общую эффективность сети дорог и логистических маршрутов [3].

Во-вторых, серьезным препятствием является проблема нехватки финансов. Бюджетные средства часто распределяются неравномерно, что усиливает разрыв между развитыми и отстающими регионами. Такое положение существенно ограничивает способность

менее благополучных субъектов привлекать инвестиции и развивать собственную инфраструктуру. Как следствие, сохраняется ситуация, когда крупные проекты реализуются преимущественно в центральных регионах, тогда как периферийные территории продолжают отставать.

Наконец, третье препятствие связано с существенными различиями в социальном и экономическом положении разных регионов. Уровень образования, здравоохранения, обеспеченности жильем значительно отличается даже внутри одной области, не говоря уже о масштабах всей страны. Дефицит высококвалифицированных специалистов и плохая инфраструктура усложняют процесс интеграции регионов и делают невозможным полноценное использование имеющихся возможностей [9].

Тем не менее, несмотря на указанные проблемы, имеются перспективные направления для преодоления барьеров и достижения положительного результата. Прежде всего, важное значение приобретает цифровизация процессов управления. Современные технологии позволяют создавать удобные и прозрачные платформы для взаимодействия органов власти и бизнеса, обеспечивая быстрый обмен информацией и повышение эффективности принятия управленческих решений.

Значительное влияние оказывает укрепление правовой основы сотрудничества. Четкое регулирование позволяет защитить права и интересы всех участников процесса, создавая равные условия для конкуренции и способствуя долгосрочному партнерству. Принятие соответствующих нормативных актов способно укрепить доверие между субъектами федерации и центральными органами власти, устранив правовые коллизии и противоречия [7].

И наконец, важнейшим фактором успеха становится активное привлечение инвестиций. Для этого необходимы меры по улучшению инвестиционного климата, включая снижение административных барьеров, поддержку малого и среднего предпринимательства, создание специализированных экономических зон и льготных режимов налогообложения. Такие шаги позволят увеличить приток капитала в регионы, ускорить модернизацию промышленности и социальной сферы, а значит, приблизят достижение целей устойчивого регионального развития.

Подводя итог, можно сказать, что межрегиональное сотрудничество действительно сталкивается с серьезными трудностями, однако наличие эффективных инструментов и своевременная реализация необходимых мер способны превратить этот инструмент в мощный драйвер экономического роста и социального благополучия.

Выводы. Таким образом, инструменты развития межрегионального сотрудничества, такие как интеграционные цифровые платформы, государственно-частное партнерство, институциональные реформы, совместные инвестиционные проекты и социальные программы, демонстрируют высокую эффективность и устойчивость. Статистические данные 2023-2024 гг. подтверждают рост показателей взаимодействия между регионами, что способствует сбалансированному территориальному развитию и повышению качества жизни населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авезов А. Х. Межрегиональное взаимодействие и устойчивость экономической системы региона / А. Х. Авезов // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. – 2022. – № 75 (2). – С. 5–16.
2. Прокоп Е. В. Межрегиональные экономические взаимодействия как фактор развития экономики регионов РФ / Е. В. Прокоп // Государственно-частное и муниципально-частное партнерство в регионах России: опыт и практики : сборник научных трудов. – Тамбов, 2017. – С. 119–128.
3. Ажекбаров К. А. О развитии межрегионального сотрудничества в рамках ЕАЭ / К. А. Ажекбаров, Д. Д. Амангельдиев // Ученые записки Российской академии предпринимательства. – 2024. – Т. 23 – № 3. – С. 9–13.
4. Маханов С. С. Влияние инвестиционной деятельности в секторе нефтепереработки на экономику Казахстана / С. С. Маханов, У. Ж. Шалболова, С. М. Егембердиева // Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Серия: Экономика. – 2022. – № 3 (140). – С. 48–59.

5. Миргородская Е. О. Становление региональных предпринимательских университетов в России / Е. О. Миргородская, М. В. Шкуратова, С. В. Соколова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Экономика. – 2021. – Т. 23, № 4. – С. 127–140.
6. Купряшин Г.Л. Кризисы государственного управления: неоинституциональный подход // Государственное управление. Электронный вестник. – 2021. – № 51. – С. 56–84.
7. Бакуменко О. А. Межрегиональное взаимодействие как фактор развития региональных социально-экономических систем (на примере Северо-Западного федерального округа) / О. А. Бакуменко // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Экономика. Право. Управление. – 2023. – № 4. – С. 32–47.
8. Сейдаметова З. С. Using augmented reality for architecture artifacts visualizations / З. С. Сейдаметова, З. С. Абдураманов, Г. С. Сейдаметов // CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – Vol. 2898. – P. 131–146.
9. Перевязко Д. С. Роль межрегионального взаимодействия в развитии межрегиональных социально-экономических систем / Д. С. Перевязко // Молодой ученый. – 2022. – № 21 (416). – С. 322–325.

УДК 336.5:334.012.64

Каджаметова Т. Н., Ахтемова А. Р.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕФЕРЕНЦИЙ ДЛЯ МСП В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК

Аннотация. *Статья посвящена исследованию экономической эффективности преференциальных механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства (МСП) в системе государственных и муниципальных закупок Российской Федерации. Анализируются данные за 2022–2024 годы о доле МСП в общем объеме закупок, динамике участия и объемах контрактов. Рассматриваются ключевые инструменты поддержки МСП, включая квоты, дополнительные баллы в конкурсах, упрощенные процедуры участия и меры по содействию развитию и стабильности заказов. Выявлены положительные эффекты преференций на конкурентную среду, диверсификацию поставщиков и инновационную активность малого и среднего бизнеса, а также потенциальные риски, связанные с ограничением конкуренции и ростом цен контрактов. На основе анализа предложены рекомендации по совершенствованию политики поддержки МСП, направленные на повышение эффективности, прозрачности и устойчивости системы государственных закупок.*

Ключевые слова: *малое и среднее предпринимательство, МСП, государственные закупки, преференциальные механизмы, квоты, конкурентные преимущества, упрощенные процедуры участия, эффективность политики, инновационный потенциал, поддержка МСП.*

Kadzhametova T. N., Akhtemova A. R.

EFFECTIVENESS OF PREFERENCES FOR SMES IN THE PUBLIC PROCUREMENT SYSTEM

Abstract. *This article investigates the economic effectiveness of preferential support mechanisms for small and medium-sized enterprises (SMEs) within the Russian Federation's system of state and municipal procurement. Data from 2022–2024 is analyzed regarding the share of SMEs in the total procurement volume, the dynamics of participation, and contract volumes. Key instruments for SME support are examined, including quotas, additional points in tenders, simplified participation procedures and measures to promote the development and stability of orders. The positive effects of preferences on the competitive environment, supplier diversification and innovative activity of small and medium-sized businesses are identified, as well as potential risks associated with restricting competition and increasing contract prices. Based on the analysis, recommendations are proposed to improve the policy of SME support, aimed at increasing the efficiency, transparency and sustainability of the public procurement system.*

Keywords: *small and medium-sized enterprises, SMEs, public procurement, preferential mechanisms, quotas, competitive advantages, simplified participation procedures, policy efficiency, innovative potential, SME support.*

Постановка проблемы. Развитие малого и среднего предпринимательства (МСП) является одним из ключевых приоритетов экономической политики Российской Федерации. В этих условиях система государственных и муниципальных закупок рассматривается государством как важный инструмент поддержки субъектов МСП через обеспечение им гарантированного доступа к бюджетным заказам.

Экономическая эффективность данного механизма остается дискуссионной. С одной стороны, преференции должны способствовать развитию конкурентной среды, снижению монополизации рынка государственных заказов и обеспечению доступа МСП к бюджетным средствам. С другой стороны, ограничение круга участников закупочных процедур может приводить к снижению конкуренции, росту цен контрактов и неэффективному использованию бюджетных средств.

Особую актуальность данная проблема приобретает в контексте ужесточения бюджетных ограничений и необходимости повышения эффективности расходования государственных средств. При этом система преференций продолжает развиваться: расширяется перечень товаров, работ и услуг для преференциальных закупок, увеличиваются нормативы участия МСП, что требует научно обоснованной оценки экономических последствий данной политики.

Таким образом, проблема исследования состоит в отсутствии комплексной количественной оценки эффективности системы преференций для МСП в государственных закупках и противоречивости выводов о ее влиянии на основные показатели закупочной деятельности, что затрудняет принятие обоснованных решений по совершенствованию механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства через систему государственных закупок.

Анализ публикаций. Вопрос эффективности преференциальных механизмов поддержки МСП в системе государственных закупок активно обсуждается в научной литературе, при этом исследователи отмечают как потенциальные возможности, так и ограничения данного инструмента государственной политики.

К. А. Белокрылов [1] рассматривает государственные закупки как инструмент поддержки МСП в условиях санкционного давления. Автор подчеркивает особую актуальность данного механизма в современных условиях, когда традиционные формы поддержки малого и среднего предпринимательства оказываются менее доступными.

Комплексный анализ эволюции системы государственного регулирования закупок представлен в работе В. В. Сыроижко, Т. В. Юсуповой и А. В. Водопьянова [2]. Авторы детально исследуют этапы становления системы государственного регулирования закупок товаров, работ и услуг в отношении субъектов малого предпринимательства, выделяя ключевые моменты трансформации нормативно-правовой базы. Исследователи отмечают постепенное усиление роли преференциальных механизмов и расширение их применения в российской практике государственных закупок.

Теоретические основы государственного регулирования сектора МСП освещены в публикации Е. О. Дмитриевой и П. А. Архипова [3]. Авторы систематизируют теоретические подходы к государственной поддержке малого и среднего предпринимательства, рассматривая систему мер государственного регулирования в контексте общей экономической политики. Работа содержит анализ различных инструментов поддержки МСП, включая механизмы, реализуемые через систему государственных закупок.

Практические аспекты государственной поддержки МСП через систему госзакупок анализируются в исследовании З. Н. Ашурбековой и П. А. Магомедовой [4]. Авторы рассматривают конкретные механизмы преференциальных закупок и их влияние на развитие малого и среднего предпринимательства. В работе подчеркивается важность государ-

ственных закупок как стабильного источника заказов для МСП, особенно в периоды экономической нестабильности.

Обобщение представленных исследований позволяет сделать вывод о том, что в научной литературе сформировалось понимание важности системы государственных закупок как инструмента поддержки МСП. Однако существующие публикации в основном носят описательный характер и сосредоточены на институциональных аспектах проблемы. При этом недостаточно внимания уделяется количественной оценке экономической эффективности преференциальных механизмов, анализу их влияния на ценообразование в закупках, уровень конкуренции и качество исполнения контрактов.

Цель статьи – исследовать экономическую эффективность системы преференций для малого и среднего предпринимательства в государственных закупках Российской Федерации, оценить влияние преференциальных механизмов на ключевые показатели закупочной деятельности, а также разработать научно обоснованные рекомендации по совершенствованию политики поддержки МСП через систему государственных и муниципальных закупок.

Изложение основного материала. Система государственных и муниципальных закупок в РФ претерпела значительные изменения за последние десятилетия, эволюционируя от централизованной модели советского периода к современной контрактной системе, регулируемой Федеральным законом № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [5].

Особое место в системе государственных закупок занимают преференциальные механизмы поддержки малого и среднего предпринимательства, введенные в действие с 2013 года [6] в рамках реализации государственной политики развития МСП. Данные механизмы предусматривают выделение определенной доли совокупного годового объема закупок для участия исключительно субъектов малого и среднего предпринимательства, а также предоставление им дополнительных конкурентных преимуществ при участии в общих закупочных процедурах.

Экономическое обоснование преференциальных закупок базируется на необходимости решения проблемы провалов рынка в сегменте государственных закупок, где крупные компании традиционно обладают конкурентными преимуществами за счет эффекта масштаба, развитой инфраструктуры и опыта работы с государственными заказчиками. Преференции призваны выравнить конкурентные условия и обеспечить доступ МСП к бюджетным заказам, способствуя тем самым диверсификации поставщиков, развитию конкурентной среды и поддержке инновационного потенциала малого и среднего бизнеса.

Для наглядного представления основных механизмов преференциальной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в государственных закупках представлен на рисунке 1. Визуализация позволяет сразу увидеть ключевые направления политики: квоты для МСП, дополнительные баллы в конкурсах, упрощенные процедуры участия и меры по содействию развитию и стабильности заказов.

Рисунок 1. Преференциальные механизмы поддержки МСП в государственных закупках.

Анализ рисунка 1 позволяет сделать несколько выводов о структуре и направленности преференциальных механизмов поддержки МСП в государственных закупках. Все меры направлены на обеспечение равных условий для малых и средних предприятий и расширение их доступа к бюджетным заказам. В частности, выделение квот для МСП гарантирует определенную долю контрактов исключительно для малых и средних компаний, что снижает барьеры входа на рынок государственных закупок.

Дополнительные баллы при участии в конкурсах и упрощенные процедуры участия создают конкурентные преимущества для МСП и уменьшают административные и финансовые издержки при подаче заявок. Меры по содействию развитию и стабильности заказов способствуют формированию устойчивой клиентской базы для МСП и стимулируют их инновационную активность.

В совокупности эти четыре направления – квоты, дополнительные баллы, упрощенные процедуры и поддержка стабильности – образуют комплексный механизм, который направлен на стимулирование участия МСП в государственных закупках, повышение их конкурентоспособности и диверсификацию поставщиков, что в конечном итоге укрепляет экономическую устойчивость всей системы закупок.

Однако практическая реализация преференциальных механизмов сопряжена с рядом потенциальных негативных эффектов, включая возможное снижение конкуренции в сегменте преференциальных закупок, рост цен контрактов вследствие ограничения круга участников, а также риски недобросовестного поведения участников закупок. Указанные противоречия обусловливают необходимость комплексной оценки экономической эффективности системы преференций на основе анализа эмпирических данных о результатах закупочной деятельности.

Для более детального понимания влияния преференциальных механизмов на участие субъектов малого и среднего предпринимательства в государственных и муниципальных закупках, целесообразно рассмотреть динамику их доли в общем объеме контрактов. Таблица 1 содержит сведения за период с 2022 по 2024 годы, что позволяет оценить не только текущий уровень вовлеченности МСП, но и тенденции изменения их присутствия на рынке государственных закупок [7].

Таблица 1.

Доля МСП в объеме государственных и муниципальных закупок РФ (2022–2024 гг.).

Год	Общий объем закупок (млрд. руб.)	Объем закупок для МСП (млрд. руб.)	Доля МСП (%)
2022	9500	2100	22,1
2023	10200	2460	24,1
2024	10800	2700	25,0

Для наглядного отображения динамики доли субъектов малого и среднего предпринимательства в государственных и муниципальных закупках за период 2022–2024 гг. представлен график на рисунке 2. Визуализация позволяет более отчетливо проследить рост участия МСП и сопоставить его с общим объемом закупок, что облегчает анализ эффективности преференциальных мер и выявление тенденций.

Анализ данных, представленных в таблице 1, в сочетании с визуальной интерпретацией на рисунке 2, позволяет оценить динамику участия субъектов малого и среднего предпринимательства в государственных и муниципальных закупках за период 2022–2024 гг. Доля МСП в общем объеме закупок увеличивалась с 22,1% в 2022 году, когда объем закупок для МСП составлял 2100 млрд. руб. из общего объема 9500 млрд. руб., до 24,1% в 2023 году (2460 млрд. руб. из 10200 млрд. руб.) и 25% в 2024 году (2700 млрд. руб. из 10800 млрд. руб.). Это свидетельствует о стабильном росте вовлеченности МСП и эффективности действующих преференциальных механизмов, обеспечивающих доступ к бюджетным контрактам.

Рост доли МСП сопровождается увеличением числа поставщиков и расширением диверсификации закупочной системы, что положительно влияет на конкурентную среду, снижает зависимость государства от крупных компаний и поддерживает инновационный потенциал малого и среднего бизнеса.

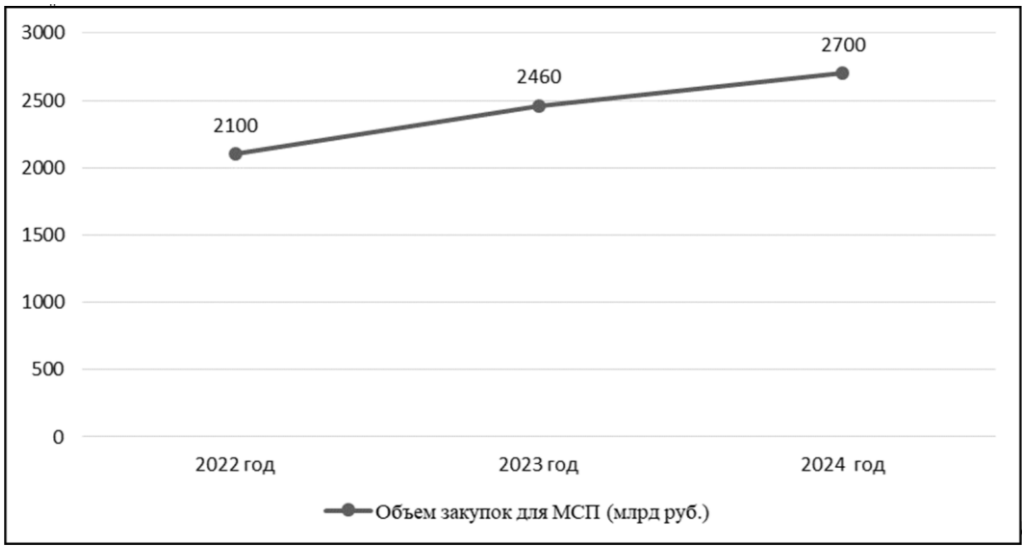


Рисунок 2. Доля МСП в объеме государственных и муниципальных закупок РФ (2022–2024 гг.).

Сопоставление конкретных цифр по годам позволяет также оценить масштаб изменений. Так, за период с 2022 по 2024 годы общий объем закупок увеличился с 9500 млрд. руб. до 10800 млрд. руб., а объем контрактов, получаемых МСП, вырос на 600 млрд. руб., что составляет среднегодовой прирост около 10%. Одновременно доля МСП в закупках увеличилась почти на 3 процентных пункта, что говорит о постепенном, но устойчивом расширении возможностей для малого и среднего бизнеса.

Эмпирический анализ доли МСП в государственных и муниципальных закупках за 2022–2024 годы показывает, что преференциальные механизмы действительно способствуют расширению участия малых и средних предприятий. Рост доли МСП с 22,1% в 2022 году до 25% в 2024 году сопровождается увеличением объема контрактов на 600 млрд. руб., что свидетельствует о положительном влиянии квот и дополнительных конкурентных преимуществ.

При этом визуальный анализ динамики (см. рисунок 2) демонстрирует постепенный, устойчивый рост, без резких колебаний, что говорит о сбалансированности внедрения преференций и устойчивости системы государственных закупок. Анализ также позволяет отметить, что увеличение доли МСП частично сопровождается ограничением конкуренции в сегменте преференциальных закупок (среднее число участников на один контракт сокращается), а также умеренным ростом цен контрактов.

Эти наблюдения подтверждают, что преференции выполняют свои цели – диверсификацию поставщиков и поддержку МСП, однако одновременно выявляют необходимость внимательного контроля качества исполнения контрактов и оценки экономической эффективности, чтобы минимизировать потенциальные негативные эффекты.

На основе анализа эмпирических данных за 2022–2024 годы и выявленных тенденций участия субъектов малого и среднего предпринимательства в государственных закупках можно сформулировать ряд рекомендаций, направленных на повышение эффективности системы преференциальной поддержки (рисунок 3).

Комплекс мер, представленных на рисунке 3, позволяет подчеркнуть, что совершенствование политики преференциальной поддержки МСП должно быть комплексным и сбалансированным. Во-первых, целесообразно расширять перечень товаров, работ и услуг, доступных для участия МСП в преференциальных закупках, что позволит увеличить охват предприятий и стимулировать более активное включение малых и средних компаний в бюджетные заказы. Во-вторых, необходимо разрабатывать меры, способствующие усилению конкуренции среди МСП внутри сегмента преференциальных закупок. Это может включать дифференцированные квоты для различных категорий МСП или дополнительную оценку качества предложений, что позволит повысить эффективность расходования бюджетных средств и стимулировать улучшение качества исполнения контрактов.

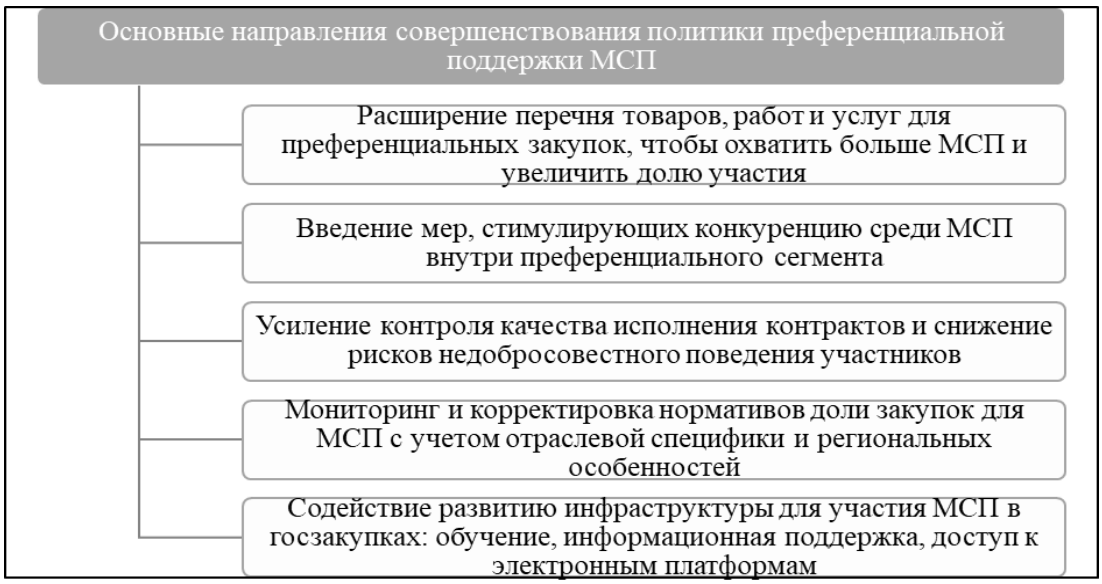


Рисунок 3. Основные направления совершенствования политики преференциальной поддержки МСП.

Следующим направлением является усиление контроля за качеством исполнения контрактов, заключенных с МСП, а также снижение рисков недобросовестного поведения участников. Для этого важно внедрять системы мониторинга, обмена опытом и обучение для предприятий, участвующих в госзакупках, чтобы минимизировать нарушения и повысить профессиональный уровень участников. Кроме того, мониторинг и корректировка нормативов доли закупок для МСП должны осуществляться с учетом отраслевой специфики и региональных особенностей, что обеспечит более справедливое распределение заказов и предотвратит концентрацию контрактов в отдельных сегментах.

Не менее важной мерой является содействие развитию инфраструктуры для участия МСП в государственных закупках. Это включает предоставление информационной поддержки, обучение, консультации по работе с электронными платформами и тендерными процедурами, а также упрощение административных процедур. Совокупность этих мер позволит создать устойчивую систему поддержки МСП, повышая их конкурентоспособность и стимулируя инновационное развитие малого и среднего бизнеса, что в конечном итоге укрепит экономическую устойчивость всей системы государственных закупок.

Выводы. Проведенное исследование показало, что преференциальные механизмы поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в системе государственных и муниципальных закупок оказывают значительное положительное влияние на развитие сектора МСП и формирование конкурентной среды. Рост доли МСП в объеме закупок свидетельствует о том, что квоты, дополнительные баллы в конкурсах, упрощенные процедуры участия и меры по содействию развитию предприятий способствуют расширению доступа малых и средних компаний к государственным заказам, укреплению их позиции на рынке и повышению устойчивости бизнеса.

Комплексный подход к поддержке МСП позволяет одновременно решать несколько задач. Во-первых, обеспечивается выравнивание конкурентных условий с крупными компаниями, что снижает барьеры входа и стимулирует активность новых участников. Во-вторых, создаются предпосылки для диверсификации поставщиков и увеличения числа качественных предложений, что повышает эффективность расходования бюджетных средств и снижает зависимость системы закупок от отдельных крупных игроков. В-третьих, меры поддержки стимулируют инновационную активность МСП, создают устойчивую клиентскую базу и способствуют формированию профессиональной среды для малого и среднего бизнеса.

Вместе с тем исследование выявляет необходимость постоянного контроля и корректировки механизмов преференций. Это касается как обеспечения прозрачности и качества

исполнения контрактов, так и мониторинга нормативов доли закупок для МСП, чтобы поддержка была максимально эффективной и соответствовала отраслевым и региональным особенностям.

Таким образом, политика преференций для МСП подтверждает свою экономическую целесообразность и демонстрирует значимый потенциал для дальнейшего развития. Эффективная реализация этих мер обеспечивает не только рост и стабильность малого и среднего бизнеса, но и повышение общей экономической устойчивости системы государственных закупок, создавая благоприятные условия для долгосрочного развития конкурентного и инновационного предпринимательского сектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белокрылов К. А. Государственные закупки как инструмент поддержки МСП в условиях санкционного давления / К. А. Белокрылов // Россия в фокусе перемен: институты, механизмы, технологии развития : сборник трудов по результатам VI Всероссийской научно-практической конференции в рамках XLIV Научной сессии экономического факультета Недели науки-2023 Южного федерального университета : в 2 томах, Ростов-на-Дону, 20–26 мая 2023 года. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2023. – С. 198–203.
2. Сыроижко В. В. Этапы становления системы государственного регулирования закупок товаров, работ, услуг в отношении субъектов малого предпринимательства / В. В. Сыроижко, Т. В. Юсупова, А. В. Водопьянов // Регион: системы, экономика, управление. – 2021. – № 1 (52). – С. 133–149.
3. Дмитриева Е. О. Теоретические основы и системы мер государственного регулирования сектора МСП в РФ / Е. О. Дмитриева, П. А. Архипов // StudNet. – 2021. – Т. 4, № 1. – С. 69.
4. Ашурбекова З. Н. Государственная поддержка МСП через систему госзакупок / З. Н. Ашурбекова, П. А. Магомедова // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – № 11 (45). – С. 21–23.
5. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : федеральный закон от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/
6. Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц : постановление Правительства РФ от 11.12.2014 г. № 1352 (ред. от 22.05.2025 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172109/
7. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok20/view/common.

УДК 336.14

Керимов А. Т., Мустафаева С. Р., Каджаметова Т. Н.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ОБЛАСТЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. *Использование нормативных актов Амурской, Магаданской и Сахалинской областей позволило представить региональные модели балльной оценки проектов инициативного бюджетирования муниципальных образований: Модели «21», «22», и «23». Сравнительный анализ этих моделей позволил установить, что их общими чертами является использование критериев (подкритериев) оценки степени участия населения в определении проблемы и отборе проектов инициативного бюджетирования, финансового и нефинансового участия населения, индивидуальных предпринимателей и организаций в их реализации, а также использования СМИ, ИТС «Интернет» и других средств информирования в процессе отбора приоритетной проблемы, разработки заявки и реализации проектов инициативного бюджетирования. Отличия рассматриваемых моделей выра-*

жаются в том, что они имеют различную структуру, проявляющуюся в дифференцированном количестве и содержании критериев (подкритериев) оценки проектов инициативного бюджетирования; Модель «22» не предполагает применение весовых коэффициентов критериев и ограничена 7 критериями (подкритериями) оценки проектов инициативного бюджетирования, тогда как в Моделях «21» и «23» весовые коэффициенты критериев применяются, а количество критериев (подкритериев) составляет соответственно 13 и 6; особенностью модели «23» является неиспользование критериев оценки актуальности и социальной значимости проектов инициативного бюджетирования; Модель «21» выделяется использованием в качестве критерия наличие призового места во Всероссийском конкурсе проектов инициативного бюджетирования в году, предшествующем году проведения конкурсного отбора, а также учетом оценок проектов инициативного бюджетирования членами экспертного жюри; Модели «22» и «23» отличаются неиспользованием критериев (подкритериев) оценки источника средств для содержания и эффективной эксплуатации объекта общественной инфраструктуры, создаваемого в результате реализации проектов инициативного бюджетирования; Модель «23», в отличие от Моделей «21» и «22», не предусматривает оценку финансового участия муниципального образования в реализации проектов инициативного бюджетирования.

Ключевые слова: *управление, модель, инициативное бюджетирование, проект, оценка, область, Дальневосточный федеральный округ, Российская Федерация.*

Kerimov A. T., Mustafaeva S. R., Kadjametova T. N.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF SCORING MODELS FOR INITIATIVE BUDGETING PROJECTS IN MUNICIPALITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT REGIONS

Abstract. *The use of regulatory acts of the Amur, Magadan and Sakhalin regions allowed us to present regional models for scoring participatory budgeting projects in municipalities: Models 21", "22" and "23". A comparative analysis of these models revealed that their common features include the use of criteria (subcriteria) for assessing the degree of public participation in defining the problem and selecting participatory budgeting projects, financial and non-financial participation of the population, individual entrepreneurs and organizations in their implementation, as well as the use of media, the Internet and other means of information in the process of selecting a priority problem, developing an application and implementing participatory budgeting projects. The differences between the models under consideration are expressed in the fact that they have a different structure, manifested in a differentiated number and content of criteria (subcriteria) for assessing participatory budgeting projects; Model "22" does not imply the use of weighting coefficients of criteria and is limited to 7 criteria (subcriteria) for assessing the participatory budgeting projects, whereas in Models "21" and "23" weighting coefficients of criteria are applied, and the number of criteria (subcriteria) is 13 and 6, respectively; a distinctive feature of Model "23" is the non-use of criteria for assessing the relevance and social significance of participatory budgeting projects; Model "21" is distinguished by the use as a criterion of having won a prize in the All-Russian Competition of Participatory Budgeting Projects in the year preceding the year of the competitive selection, as well as taking into account the assessments of participatory budgeting projects by members of the expert jury; Models "22" and "23" differ in that they do not use criteria (subcriteria) for assessing the source of funds for the maintenance and effective operation of a public infrastructure facility created as a result of the implementation of participatory budgeting projects; Model "23", unlike Models "21" and "22", does not provide for an assessment of the municipality financial participation in the implementation of participatory budgeting projects.*

Keywords: *management, model, participatory budgeting, project, evaluation, region, Far Eastern Federal District, Russian Federation.*

Постановка проблемы. Инициативное бюджетирование (ИБ) как форма реализации партисипаторного финансирования проектов развития общественной инфраструктуры на муниципальном уровне в настоящее время в Российской Федерации (РФ) находится на этапе активного развития, что находит свое выражение в распространении, популяризации и имплементации соответствующих практик и опыта, их анализе, обобщении и разработке соответствующих научно-практических рекомендаций для субъектов и муниципальных образований (МО) РФ.

Нормативно-правовой основой реализации проектов ИБ (ПИБ) в РФ является законодательство ее субъектов, разрабатываемое, как правило, с учетом рекомендаций [1]. При этом субъекты РФ имплементируют различные подходы к построению системы критериев оценки проектов ИБ, что приводит к формированию региональных моделей балльной оценки (МБО) ПИБ в процессе их конкурсного отбора. Органы власти субъектов РФ управляют этими моделями, совершенствуя их периодически, с целью дальнейшего развития ИБ на соответствующей территории.

Республика Крым (РК), входящая в состав Южного федерального округа (ЮФО) РФ, включилась в процесс развития ИБ в 2020 г. с принятием соответствующих нормативно-правовых актов [2; 3].

Исследования, связанные с изучением региональных подходов к управлению ПИБ МО в РФ, имеют важное научное и практическое значение для выработки рекомендаций для дальнейшего совершенствования соответствующего нормативно-правового обеспечения ИБ в РК. В связи с этим особую актуальность приобретают работы, направленные на сравнительный анализ МБО ПИБ в субъектах РФ в целом и в областях Дальневосточного федерального округа (ДФО) РФ в частности.

Анализ последних исследований и публикаций. Необходимо отметить, что вопросы, связанные с проблемой развития ИБ в РФ являются предметом исследований ряда отечественных авторов.

Так, вопросы практической реализации, цифровизации и совершенствования ИБ в РФ рассматриваются в трудах [4–6]. При этом перспективы, условия развития ИБ в РФ, а также его преимущества отражены работах [7–10].

Тогда как теоретические, организационные и методические аспекты развития ИБ в РФ рассмотрены в статьях [11; 12].

В публикации [13] представлена МБО ПИБ в соответствии с [1], а также соответствующие МБО ПИБ в республиках ЮФО РФ, тогда как в статьях [14–17] представлены соответственно результаты сравнительного анализа МБО ПИБ в республиках Северо-Кавказского, Приволжского, Сибирского, Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов РФ.

Несмотря на научную значимость и практическую ценность вышеуказанных работ, в них не представлены результаты сравнительного анализа МБО ПИБ МО областей ДФО РФ. Все это обуславливает актуальность исследования, определяет его цель и задачи.

Цель статьи – провести сравнительный анализ моделей балльной оценки проектов инициативного бюджетирования муниципальных образований областей Дальневосточного федерального округа РФ.

Для достижения этой цели были поставлены и решены следующие задачи: представить МБО ПИБ МО областей ДФО РФ; провести сравнительный анализ указанных выше моделей.

Изложение основного материала. Нормативно-правовой основой балльной оценки ПИБ МО областей ДФО РФ являются соответствующие постановления правительств Амурской [18], Магаданской [19] и Сахалинской [20] областей (далее по тексту соответственно – Аоб, Моб и Соб).

МБО ПИБ МО, реализуемая в Аоб (далее по тексту – Модель «21»), представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Модель «21»*.

Общее описание Модели «21»		
Балльная оценка ПИБ МО(B^{21}) в соответствии с Моделью «21» определяется как сумма результатов сложения произведений балльных оценок ($b21_i$, баллов) по i-тым критериям ($C21_i$) и соответствующих весовых коэффициентов критериев ($q21_i$) B^{21}= $\sum(b21_i \times q21_i) = 0{,}07b21_{11} + 0{,}06b21_{12} + 0{,}06b21_{13} + 0{,}03b21_{14} + 0{,}03b21_{15} + 0{,}05b21_{21} + 0{,}05b21_{22} + 0{,}1b21_{31} + 0{,}15b21_{32} + 0{,}05b21_{33} + 0{,}06b21_4 + 0{,}09b21_5 + 0{,}2b21_6$ (1)		
Описание элементов Модели «21»		
№ п/п	Наименование (обозначение) i-того критерия ($C21_i$), баллы ($b21_i$), начисляемые в зависимости от значения критерия $C21_i$:	$q21_i$
1	Уровень финансирования проекта (П) со стороны бюджета МО ($C21_{11}$), в том числе:	0,25
	1) $C21_{11}$ – уровень финансирования проекта со стороны бюджета МО (%): $b21_{11}$=(($C21_{11}$-$C21_{11MAX}$)/15×100)∀$C21_{11}$<20; 100∀$C21_{11}$≥20), (2) где $C21_{11MAX}$ – предельный объем софинансирования П за счет средств местного бюджета, порядок расчета которого указан в приложении № 3 к [18]	0,07
	2) $C21_{12}$ – уровень финансирования П со стороны жителей (%, минимальный уровень – 1%)): $b21_{12}$=(($C21_{12}$-1)/17×100)∀$C21_{12}$<20; 100∀$C21_{12}$≥20)) (3)	0,06
	3) $C21_{13}$ – уровень финансирования П со стороны спонсоров (%): $b21_{13}$=($C21_{13}$/10×100)∀$C21_{13}$<10; 100∀$C21_{13}$≥10) (4)	0,06
	4) $C21_{14}$ – вклад жителей в реализацию проекта в неденежной форме (%): $b21_{14}$=($C21_{14}$/10×100)∀$C21_{14}$<10; 100∀$C21_{14}$≥10) (5)	0,03
	5) $C21_{15}$ – вклад спонсоров в реализацию проекта в неденежной форме (%): $b21_{15}$=($C21_{15}$/10×100)∀$C21_{15}$<10; 100∀$C21_{15}$≥10) (6)	0,03
2	Социальная и экономическая эффективность реализации П ($C21_2$), в том числе:	0,05
	1) Воздействие результатов реализации П на состояние окружающей среды ($C21_{21}$, %): $b21_{21}$=100 при наличии положительного воздействия на состояние окружающей среды, в противном случае $b21_{21}$=0.	0,05
	2) План эксплуатации и содержания объекта общественной инфраструктуры на первый год ($C21_{22}$): $b21_{22}$=100 при наличии от 6 до 10 пунктов плана; $b21_{22}$=70 при наличии от 1 до 5 (включительно) пунктов плана; $b21_{22}$=0 при отсутствии плана.	0,05
3	Степень участия жителей населенного пункта (ЖНП) в определении и решении проблемы, заявленной в П ($C21_3$), в т.ч.:	0,3
	1) Степень участия ЖНП в идентификации проблемы в процессе ее предварительного рассмотрения на собрании или с использованием других форм выявления мнения ЖНП ($C21_{31}$): $b21_{31}$=((100∀$C21_{31}$>20%; ($C21_{31}$/20×100)∀$C21_{31}$≤20%) (7)	0,1
	2) Степень участия ЖНП в определении параметров проекта на заключительном собрании ЖНП ($C21_{32}$): $b21_{32}$=((100∀$C21_{32}$>20%; ($C21_{32}$/20×100)∀$C21_{32}$≤20%) (8)	0,15
	3) Степень участия ЖНП в определении параметров проекта на заключительном онлайн-голосовании на портале «Инициативное бюджетирование» ($C21_{33}$): $b21_{33}$=$C21_{33}$ (9)	0,05
4	Использование СМИ и других средств информирования жителей в процессе отбора приоритетной проблемы населенного пункта и разработки заявки ($C21_4$): $b21_4$=s1+s2+s3+s4, (10) где s1=20 при наличии и регулярном использовании специальных информационных стендов, в противном случае равно нулю; s2=30 при наличии публикаций в областных и (или) районных (окружных), городских газетах, в противном случае равно нулю;	0,06

	s3=20 при наличии телевизионной передачи, посвященной П, в противном случае равно нулю; s4=30 при размещении соответствующей информации в ИТС Интернет, в частности в социальных сетях, в противном случае равно нулю.	
5	Наличие призового места во Всероссийском конкурсе ПИБ в году, предшествующем году проведения конкурсного отбора ($C21_5$): $b21_{33}=100 \forall C21_{33}$, (11) в противном случае равно нулю.	0,09
6	Оценка членов экспертного жюри ($C21_6$): $b21_6=k1+k2+k3+k4$, (12) где k1 – актуальность П, k1=25 при высокой актуальности, k1=10 при средней актуальности, k1=0 при низкой актуальности; k2 – степень проработанности П, k2=25 при высокой степени проработанности, k2=10 при средней степени проработанности, k2=0 при низкой степени проработанности; k3 – уровень визуализации П, k3=25 при высоком уровне визуализации, k3=10 при среднем уровне визуализации, k3=0 при низком уровне визуализации; k4 – ожидаемые результаты после реализации П, k4=25 при значительной степени влияния эффектов на жизнь граждан, k4=10 при умеренном влиянии эффектов на жизнь граждан, k4=0 при отсутствии влияния эффектов на жизнь граждан.	0,2

*Источник: разработано авторами на основе источника [18].

Модель балльной оценки ПИБ МО, реализуемая в Моб (Модель «22»), представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Модель «22»*.

Общее описание Модели «22»	
Балльная оценка ПИБ МО (B^{22}) в соответствии с Моделью «22» определяется как сумма балльных оценок ($b22_i$) по i-тым критериям ($C22_i$): $B22=\sum b22_i = b22_{11} + b22_{12} + b22_{13} + b22_{21} + b22_{22} + b22_{31} + b22_{41}$ (13)	
Описание элементов Модели «22»	
№ п/п	Наименование (обозначение) i-того критерия ($C22_i$): баллы ($b22_i$), начисляемые в зависимости от значения критерия $C22_i$
1	Уровень софинансирования из местного бюджета в денежной форме ($C22_{11}$): $b22_{11}=(10 \forall C22_{11} > 25$; $8 \forall C22_{11} \in [20;25]$; $6 \forall C22_{11} \in [15;20)$; $4 \forall C22_{11} \in [10;15)$; $3 \forall C22_{11} \in [5;10)$; $2 \forall C22_{11} \in [1;5)$; $1 \forall C22_{11}=1)$ (14)
2	Уровень софинансирования за счет инициативных платежей ($C22_{12}$): $b22_{12}=(20 \forall C22_{12} \geq 15$; $15 \forall C22_{12} \in [10;15)$; $10 \forall C22_{12} \in [5;10)$; $5 \forall C22_{12} \in [1;5)$; $3 \forall C22_{12}<1)$ (15)
3	Удельный вес жителей МО Моб, участвующих в реализации П в неденежной форме ($C22_{13}$): $b22_{13}=(10 \forall C22_{13} > 5$; $7 \forall C22_{13} \in [1;5]$; $5 \forall C22_{13} \in [0,1;1)$; $1 \forall C22_{13}<0,1)$ (16)
4	Удельный вес жителей МО Моб – прямых благополучателей от реализации П ($C22_{21}$): $b22_{21}=(10 \forall C22_{21} > 10$; $7 \forall C22_{21} \in [5;10)$; $5 \forall C22_{21} \in [1;5)$; $1 \forall C22_{21}<1)$ (17)
5	Количество жителей МО Моб, проголосовавших за П ($C22_{22}$): $b22_{22}=(10 \forall C22_{22} > 10$; $7 \forall C22_{22} \in [5;10)$; $5 \forall C22_{22} \in [1;5)$; $1 \forall C22_{22}<1)$ (18)
6	Проведение мероприятий, посвященных предварительному обсуждению П ($C22_{31}$): $b22_{31}=5$ при наличии предварительного обсуждения, в противном случае равно нулю.
7	Освещение информации о П в СМИ и (или) размещение полиграфической продукции ($C22_{41}$): $b22_{41}=p1+p2+p3+p4+p5$, (19) где p1 – освещение на телевидении, p1=1 при освещении на телевидении, в противном случае равно нулю; p2 – освещение в социальных сетях, p2=1 при освещении в социальных сетях, в противном случае равно нулю; p3 – освещение в печатных изданиях, p3=1 при освещении в печатных изданиях, в противном случае равно нулю;

	p4 – размещение листовок о П, p4=1 при размещении листовок о П, в противном случае равно нулю; p5 – размещение объявлений о П, p5=1 при размещении объявлений о П, в противном случае равно нулю.

*Источник: разработано авторами на основе источника [19].

МБО ПИБ МО, реализуемая в Соб (далее по тексту – Модель «23»), представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Модель «23»*.

Общее описание Модели «23»		
Балльная оценка ПИБ МО(B^{23}) в соответствии с Моделью «23» определяется как сумма результатов сложения произведений балльных оценок ($b23_i$, баллов) по i-тым критериям ($C23_i$) и соответствующих весовых коэффициентов критериев ($q23_i$) $B^{23}=\sum(b23_i \times q23_i) = 0{,}3b23_{11} + 0{,}1b23_{12}+0{,}2b23_{21} + 0{,}2b23_{22} + 0{,}1b23_{31} + 0{,}1b23_{32}$ (20)		
Описание элементов Модели «23»		
№ п/п	Наименование (обозначение) i-того критерия ($C23_i$), баллы ($b23_i$), начисляемые в зависимости от значения критерия $C23_i$:	$q23_i$
1	Степень участия Н в определении проблемы в процессе рассмотрения инициативного П согласно протоколам собраний или сходов граждан $C23_{11}$ (%) при соответствующей численности (N) населения (чел.): $b23_{11}$= (($100 \forall C23_{11} \geq 10$; $(C23_{11}/10 \times 100) \forall C23_{11} < 10) \forall N \leq 30000$; $(100 \forall C23_{11} \geq 1$; $(C23_{11}/1 \times 100) \forall C23_{11} < 10) \forall N > 30000$) (21)	0,3
2	Степень участия Н в определении проблемы в процессе рассмотрения инициативного П согласно документам об утверждении результатов опроса граждан и (или) сбора подписей граждан $C23_{12}$ (%) при соответствующей численности (N) населения (чел.): $b23_{12}$=(($100 \forall C23_{12} \geq 10$; $(C23_{12}/10 \times 100) \forall C23_{12} < 10) \forall N \leq 30000$; $(100 \forall C23_{12} \geq 1$; $(C23_{12}/1 \times 100) \forall C23_{12} < 10) \forall N > 30000$) (22)	0,1
3	Уровень финансирования инициативного П со стороны физических и (или) юридических лиц $C23_{21}$ (%): $b23_{21}=(C23_{21} \times 3) \forall C23_{21} < 30$; $100 \forall C23_{21} \geq 30$) (23)	0,2
4	Оценка планируемого имущественного и (или) трудового участия (вклада) заинтересованных лиц в реализации инициативного проекта $C23_{22}$ (%): $b23_{22}=(C23_{22}/20 \times 100) \forall C23_{22} < 20$; $100 \forall C23_{22} \geq 20$) (24)	0,2
5	Использование СМИ и (или) социальных сетей, и (или) печатных объявлений для распространения информации до проведения итогового собрания $C23_{31}$: $b23_{31}$=(100 при информировании с указанием дополнительных сведений в полном объеме; 50 при информировании с частичным указанием дополнительных сведений; 0 при информировании без указания дополнительных сведений).	0,1
6	Использование СМИ и (или) социальных сетей, и (или) печатных объявлений для распространения информации для освещения итогов собрания $C23_{32}$: $b23_{32}$=(100 при информировании с указанием дополнительных сведений в полном объеме; 50 при информировании с частичным указанием дополнительных сведений; 0 при информировании без указания дополнительных сведений).	0,1

*Источник: разработано авторами на основе источника [20].

С целью сравнительного анализа Моделей «21», «22», «23» составлена таблица 4.

Рассмотрение таблиц 1, 2, 3, 4 позволяет утверждать, что реализуемые МБО ПИБ МО в областях ДФО РФ имеют как общие черты, так и существенные отличия между собой.

Таблица 4.

Сравнение Моделей «21», «22» и «23»*.

№ п/п	Показатель	«21»	«22»	«23»
1	Общее количество критериев (подкритериев) оценки ПИБ МО	13	7	6
2	Количество критериев (подкритериев) оценки актуальности и социальной значимости ПИБ МО	1	1	0
3	Количество критериев (подкритериев) оценки участия Н в определении проблемы и отборе ПИБ МО, направленного на ее решение	3	2	2
4	Количество критериев (подкритериев) оценки финансового участия Н, О и МО в реализации ПИБ МО	3	2	1
5	Количество критериев (подкритериев) оценки нефинансового участия Н, О и МО в реализации ПИБ МО	2	1	1
6	Количество критериев (подкритериев) оценки источника средств для содержания и эффективной эксплуатации объекта общественной инфраструктуры, создаваемого в результате реализации ПИБ МО	1	0	0
7	Количество критериев (подкритериев) оценки использования СМИ, ИТС «Интернет» и других средств информирования в процессе отбора приоритетной проблемы, разработки заявки и реализации ПИБ МО	1	1	2

*Источник: составлено авторами на основе источников [18–20] и таблиц 1, 2, 3.

С одной стороны, к общим чертам Моделей «21», «22», «23» можно отнести использование критериев (подкритериев) оценки, во-первых, степени участия Н в определении проблемы и отборе ПИБ МО, направленного на ее решение, во-вторых, финансового и нефинансового участия населения, индивидуальных предпринимателей и организаций в реализации ПИБ МО и, в-третьих, использования СМИ, ИТС «Интернет» и других средств информирования в процессе отбора приоритетной проблемы, разработки заявки и реализации ПИБ МО.

С другой стороны, отличия рассматриваемых моделей выражаются в следующем. Во-первых, Модели «21», «22», «23» имеют различную структуру, что выражается в дифференцированном количестве и содержании критериев (подкритериев) оценки ПИБ МО. Во-вторых, Модель «22» не предполагает применение весовых коэффициентов критериев и ограничена 7 критериями (подкритериями) оценки ПИБ МО, тогда как в Моделях «21» и «23» весовые коэффициенты критериев применяются, а количество критериев (подкритериев) составляет соответственно 13 и 6. В-третьих, особенностью модели «23» является неиспользование критериев оценки актуальности и социальной значимости ПИБ МО. В-четвертых, Модель «21» выделяется использованием в качестве критерия наличие призового места во Всероссийском конкурсе ПИБ в году, предшествующем году проведения конкурсного отбора, а также учетом оценок ПИБ членами экспертного жюри. В-пятых, Модели «22» и «23» отличаются неиспользованием критериев (подкритериев) оценки источника средств для содержания и эффективной эксплуатации объекта общественной инфраструктуры, создаваемого в результате реализации ПИБ МО. В-шестых, Модель «23», в отличие от Моделей «21» и «22», не предусматривает оценку финансового участия МО в реализации ПИБ.

Выводы. Использование нормативных актов Амурской, Магаданской и Сахалинской областей позволило представить региональные МБО ПИБ МО данных областей ДФО РФ: Модели «21», «22» и «23».

Сравнение этих моделей позволило установить, что их общими чертами является использование критериев (подкритериев) оценки степени участия Н в определении проблемы и отборе ПИБ МО, направленного на ее решение, финансового и нефинансового участия населения, индивидуальных предпринимателей и организаций в реализации ПИБ МО, а также использования СМИ, ИТС «Интернет» и других средств информирования в процессе отбора приоритетной проблемы, разработки заявки и реализации ПИБ МО.

Отличия рассматриваемых моделей выражаются в том, что они имеют различную структуру, проявляющуюся в дифференцированном количестве и содержании критериев (подкритериев) оценки проектов инициативного бюджетирования; Модель «22» не предполагает применение весовых коэффициентов критериев и ограничена 7 критериями (подкритериями) оценки ПИБ МО, тогда как в Моделях «21» и «23» весовые коэффициенты критериев применяются, а количество критериев (подкритериев) составляет соответственно 13 и 6; особенностью модели «23» является неиспользование критериев оценки актуальности и социальной значимости ПИБ МО; Модель «21» выделяется использованием в качестве критерия наличие призового места во Всероссийском конкурсе ПИБ в году, предшествующем году проведения конкурсного отбора, а также учетом оценок ПИБ членами экспертного жюри; Модели «22» и «23» отличаются неиспользованием критериев (подкритериев) оценки источника средств для содержания и эффективной эксплуатации объекта общественной инфраструктуры, создаваемого в результате реализации ПИБ МО; Модель «23», в отличие от Моделей «21» и «22», не предусматривает оценку финансового участия МО в реализации ПИБ. Считаем, что использование полученных результатов позволит продвинуться в решении важной научной и практической проблемы развития инициативного бюджетирования в Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по подготовке и реализации практик инициативного бюджетирования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.gov.ru/ru/document/?id_4=132292-metodicheskie_rekomendatsii_po_podgotovke_i_ryealizatsii_praktik_initsiativnogo_byudzhetirovaniya_v_rossiiskoi_federatsii
2. Об инициативном бюджетировании в Республике Крым : закон Республики Крым от 29.05.2020 г. № 77-ЗРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rk.gov.ru/ru/document/show/21706
3. О некоторых вопросах реализации инициативного бюджетирования на территории Республики Крым : постановление Совета министров Республики Крым от 16.10.2020 г. № 658 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rk.gov.ru/ru/document/show/25075
4. Сафронова Е. С. Особенности практической реализации инициативного бюджетирования в Российской Федерации / Е.С. Сафронова // Дискуссия. – 2024. – № 3 (124). – С. 91–98.
5. Вагин В. В. Цифровые решения в инициативном бюджетировании: состояние, тренды и барьеры / В. В. Вагин Д. А. Шатохин, И. В. Петрова // Известия СПбГЭУ. – 2024. – № 3 (147). – С. 63–68.
6. Будаев А. М. Реализация механизма инициативного бюджетирования на муниципальном уровне: основные направления совершенствования и развития / А. М. Будаев // Образование. Наука. Научные кадры. – 2024. – № 1. – С. 52–60.
7. Бойцов П. А. Перспективы развития инициативного бюджетирования в условиях мобилизационной экономики / П. А. Бойцов, М. Л. Дорофеев // Вестник ГУУ. – 2023. – № 6. – С. 97–105.
8. Векерле К. В. Перспективы и условия востребованности инициативного бюджетирования в России / К. В. Векерле, И. А. Соколов // Экономическая политика. – 2022. – № 2. – С. 34–61.
9. Курячая М. М. Инициативное бюджетирование: синергия потенциалов гражданского общества и местного сообщества / М. М. Курячая // Право и государство: теория и практика. – 2022. – № 8 (212). – С. 57–59.
10. Жестянников С. Г. Общественное участие как инструмент развития территории (из опыта Вологодского муниципального района Вологодской области) / С. Г. Жестянников // Проблемы развития территории. – 2021. – № 1. – С. 52–67.
11. Галынис К. И. Развитие теории инициативного бюджетирования / К. И. Галынис // Инновации и инвестиции.– 2022. – № 10. – С. 35–38.
12. Вагин В. В. Мониторинг развития инициативного бюджетирования: методика и практика организации / В. В. Вагин, Н. А. Шаповалова, Н. В. Гаврилова // Финансовый журнал. – 2019. – № 2 (48). – С. 51–64.
13. Керимов А. Т. Сравнительный анализ моделей балльной оценки проектов инициативного бюджетирования в республиках Южного федерального округа Российской Федерации / А. Т. Керимов, З. Р. Мандражи, К. М. Османов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 2 (72). – С. 116–125.

14. Керимов А. Т. Сравнительный анализ моделей балльной оценки проектов инициативного бюджетирования в республиках Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации / А. Т. Керимов, З. Р. Мандражи, К. М. Османов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2022. – № 2 (76). – С. 114–123.
15. Керимов А. Т. Управление проектами инициативного бюджетирования сельских и городских поселений Республик Приволжского федерального округа Российской Федерации: сравнительный анализ региональных моделей балльной оценки / А. Т. Керимов, С. А. Аблязова, С. Р. Мустафаева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 1 (83). – С. 115–123.
16. Керимов А. Т. Управление проектами инициативного бюджетирования муниципальных образований Республик Сибирского федерального округа Российской Федерации: сравнительный анализ региональных моделей балльной оценки / А. Т. Керимов, С. Р. Мустафаева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 3 (85). – С. 103–109.
17. Керимов А. Т. Управление проектами инициативного бюджетирования муниципальных образований Республик Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации: сравнительный анализ региональных моделей балльной оценки / А. Т. Керимов, С. Р. Мустафаева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 1 (87). – С. 188–196.
18. Об утверждении государственной программы Амурской области «Повышение эффективности управления государственными финансами и использования имущества Амурской области» : постановление Правительства Амурской области от 21 сентября 2023 года № 781 (с изменениями на 2 декабря 2024 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docs.cntd.ru/document/406831741
19. О порядке проведения конкурсного отбора инициативных проектов, выдвигаемых для получения финансовой поддержки за счет межбюджетных трансфертов из областного бюджета : постановление Правительства Магаданской области от 19.05.2021 г. № 393-пп (с изменениями на 28 ноября 2023 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docs.cntd.ru/document/574729296
20. Об отдельных вопросах реализации инициативных проектов в Сахалинской области : постановление Правительства Сахалинской области от 3 марта 2021 года № 69 (с изменениями на 27 ноября 2024 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docs.cntd.ru/document/574642138

УДК 330.47

Клименко О. П.

УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ, ВОЗМОЖНОСТИ БУДУЩЕГО

Аннотация. *Исследование посвящено изучению аспекта управления интеллектуальными ресурсами, как в целом в экономике, так и для организаций в современном мире. Рассматриваются принципы управления интеллектуальным ресурсом, а также личный интеллектуальный потенциал сотрудников. Определены основные показатели эффективности управления интеллектуальным капиталом. Перечислены предложения по совершенствованию управления интеллектуальными ресурсами, а также представлены показатели интеллектуального капитала. Уделено внимание аспектам будущего в данном вопросе.*

Ключевые слова: *интеллектуальные ресурсы, знания, принципы управления, эффективность управления.*

Klimenko O. P.

INTELLECTUAL RESOURCE MANAGEMENT, FUTURE OPPORTUNITIES

Abstract. *This article is dedicated to examining the aspect of managing intellectual resources, both in the economy as a whole and for organizations in the modern world. The principles of managing intellectual resources are considered, as well as the personal intellectual potential of employees. The main indicators of the effective intellectual capital management are de-*

fined. Proposals for improving the management of intellectual resources are listed, and indicators of intellectual capital are presented. Attention is paid to aspects of the future in this matter.

Keywords: *intellectual resources, knowledge, management principles, management efficiency.*

Постановка проблемы. В современном мире управление интеллектуальными ресурсами (УИР) – ключевой фактор конкурентоспособности предприятия, который отражает переход к экономике знаний, ресурсов, особенно времени. В сложившейся ситуации крайне необходимо оптимально и оперативно перейти от традиционных подходов к управлению человеческим потенциалом к интеллектуальным ресурсам, которые раньше считались как дополнительный фактор производства. Предприятие считает критически важным создать систему управления, которая будет способна аккумулировать интеллектуальный потенциал, и к тому же создать условия для постоянного качественного воспроизводства, трансформации индивидуальных знаний в организационные компетенции и генерации принципиально новых идей и решений. Для усовершенствования производства и в целом оптимизации работы предприятия организации важно отойти от привычных организационных, психологических барьеров и больше внимания уделять интеллектуальному потенциалу предприятия, также разработке современных механизмов оценки, развития интеллектуальных ресурсов.

Нынешний этап экономической и социальной эволюции, характеризующийся глубоким уровнем цифровизации и внедрением научных достижений в различные сферы жизни и промышленности, а также растущей важностью инноваций, опыта и знаний в условиях конкуренции, подчеркивает острую необходимость теоретического и практического прогресса в области управления интеллектуальными ресурсами. Высокий уровень технологического развития, глубокая интеграция научных достижений во все сферы жизнедеятельности и возрастающая роль инноваций кардинально трансформируют экономическую парадигму.

На самом деле уже более двух столетий назад интеллектуальные активы были признаны важным активом. В конце XVII – начале XVIII веков протестантская реформация как политическое движение, пропагандировавшее капиталистические отношения, и промышленная революция положили начало первой индустриальной эре.

В это время Адам Смит в своей основополагающей работе «Исследование природы и причин богатства народов» (1776) признал приобретенные и бесценные способности отдельных людей в обществе частью основного капитала.

Во второй половине XX века, после Второй мировой войны, исследования сущности интеллектуальных активов общества приобрели повышенный уровень сложности. Этот период ознаменовался изменением перспективы, когда значение технологий и инноваций стало более заметным. Эта эволюция была еще более ускорена эпохой холодной войны, в ходе которой научно-технический прогресс стал важнейшим компонентом как для корпоративных структур, так и для национальных экономик. Стремление к новым знаниям и инновационным технологиям стало основой успеха, будь то на индивидуальном уровне или в национальном масштабе.

Анализ последних исследований и публикаций показывает, что управление предприятия, а также управление интеллектуальными ресурсами на предприятии широко изучалось как отечественными, так и международными исследователями и экспертами. Г. Беккер, Э. Брукинг, Э. Денисон, Д. Клаус, Дж. Коулман, С. Ломбардини, Ф. Махлуп, Дж. Л. Туроу и Т. Шульц исследовали различные аспекты разработки стратегии организации и использование интеллектуальных активов. Кроме того, У. Боуэн, М. Мэлоун, П. Страссман, Т. Стюарт, В. Шнайдер и Л. Эдвинссон углубились в процессы формирования и приумножения интеллектуального капитала и ресурсов, внеся значительный вклад в эту область исследований.

Проблеме развития интеллектуальной собственности и управления ею уделяется значительное внимание в российском академическом сообществе, и многие ученые вносят свой вклад в эту область. К числу выдающихся ученых в этой области относятся И. Албегов, В. Голой, Р. Емцов, Р. Капелюшников, Л. Лебедева, Т. Леонова, В. Марцыкевич, В. Супьян, А. Семенов и Р. Холопов, которые глубоко изучили эту тему.

К тому же другие ученые, такие как Ю. Васильчик, Е. Вильховченко, В. Гайдай, А. Добрынин, В. Дылепова, С. Дятлов, О. Иншаков, С. Климов, М. Крецкий, М. Ленский, Б. Леонтьев, Е. Попков, Е. Старобинский, А. Сухов, А. Хоботов и Л. Шаховская, проанализировали конкретные аспекты интеллектуальной деятельности, управление недвижимостью.

Несмотря на обширные исследования по этому вопросу, по-прежнему отсутствует всестороннее понимание и единый подход к удовлетворению потребностей и интересов людей с интеллектуальным потенциалом.

Современные научные исследования демонстрируют, что управление интеллектуальными ресурсами выходит за рамки традиционных управленческих практик. Это становится сложной междисциплинарной областью, которая требует постоянного переосмысления методологических подходов и разработки инновационных инструментов развития человеческого потенциала.

Целью статьи является определение аспектов усовершенствования управления интеллектуальными ресурсами на предприятии, так и на уровне экономики для общества в целом.

Изложение основного материала. Как и было упомянуто выше, в наше время основой развития и главным условием для прогресса бизнеса и общества в целом являются интеллектуальные ресурсы, которые подразумевают совокупность интеллектуального потенциала отдельно взятого сотрудника, способного вызывать синергетический эффект. Простыми словами, интеллектуальные ресурсы – знания и информация, которыми компания обладает на данный момент и использует для развития своей организации, например, патент, технологии, лицензия [1].

Важно упомянуть и такой термин, как личный интеллектуальный потенциал отдельных сотрудников – навыки, знания и способности данной группы сотрудников, который также считается крайне важным аспектом для развития.

УИР подразумевает систематическое управление знаниями и интеллектуальными активами внутри организации. Это включает в себя как явные, так и неявные ресурсы, такие как трудовые навыки, инновации и долгосрочные отношения с клиентами.

Создание культуры знаний – формирование среды, в которой сотрудники мотивированы делиться знаниями и учиться друг у друга.

Использование технологий – применение современных информационных систем для хранения и обмена знаниями (например, базы данных, облачные хранилища).

Обучение и развитие персонала – организация регулярных тренингов, семинаров и курсов для повышения квалификации сотрудников.

Инновационные процессы – стимулирование творческого подхода и внедрение новых идей с целью улучшения продукции и услуг.

Интеллектуальные ресурсы не только считаются потенциальным фактором производства, который предприятие использует в оптимальных условиях при минимальных затратах, но и в целом потенциальным фактором экономического роста и развития общества. Таким образом, в самом широком смысле понятие интеллектуальных ресурсов включает в себя группу элементов интеллектуального потенциала, которые не только непосредственно вовлечены в производственный процесс, но и оказывают сильное косвенное влияние через науку, образование и технический прогресс [2]. На уровне отдельного предприятия управление интеллектуальными ресурсами связано с поиском путей эффективного создания и использования знаний и информации для достижения установленных экономических целей, таких как увеличение прибыли, снижение издержек и увеличение продаж.

Интеллектуальные ресурсы представляют собой сложную и динамичную систему, которая служит основой для воспроизводства общества и создания новых знаний посредством инновационных процессов. Это важнейший компонент преобразования человеческого потенциала в экономический капитал, служащий катализатором личностного и профессионального роста [3].

Дополнительные предложения по совершенствованию УИР:

- диверсификация методов обучения, внедрение разнообразных образовательных форматов, таких как онлайн-курсы, воркшопы и кросс-функциональные команды, поможет обеспечить более глубокое понимание и применение знаний;
- развитие системы обратной связи, создание каналов для регулярного получения обратной связи от сотрудников о процессах УИР поможет выявить слабые места и вовремя их исправить;
- укрепление партнерств и сетевых взаимодействий, разработка стратегий сотрудничества с внешними экспертами и организациями для обмена знаниями и лучшими практиками;
- интеграция искусственного интеллекта, применение AI и машинного обучения для анализа данных и поиска новых возможностей для развития интеллектуальных ресурсов, поможет значительно ускорить процесс принятия решений;
- мониторинг и оценка эффективности, регулярная оценка результатов и эффективности программ УИР позволит более точно определить их вклады в успехах компетенции и корректировать действия при неоходимости.

Сущность интеллектуальных ресурсов заключается в их способности генерировать, накапливать и преобразовывать информацию в новые формы знаний и инновационные решения. Эти ресурсы возникают в результате взаимодействия различных форм интеллектуальных способностей, включая физические, когнитивные, эмоциональные и социальные способности. Каждое из этих измерений открывает уникальные возможности для личностного и профессионального развития.

Как уже было сказано выше, с экономической точки зрения интеллектуальные ресурсы являются стратегическим активом, определяющим конкурентоспособность организаций и экономических систем. Их ценность выходит за рамки знаний, которыми они обладают, и включает в себя их потенциал для генерирования инновационных идей и решений, способствующих тем самым экономическому росту и развитию.

В современном высококонкурентном бизнес-пространстве интеллектуальные активы стали важнейшим стратегическим активом для компаний. Эти активы определяют способность компании быстро реагировать на колебания рынка и разрабатывать новые решения. В отличие от физических активов, которые со временем теряют ценность, интеллектуальные активы растут в цене по мере их использования. Чем больше знаний и опыта накапливает компания, тем лучше она может создавать конкурентные преимущества [4].

Компании добиваются конкурентных преимуществ благодаря интеллектуальному потенциалу своих сотрудников, инновационным методам управления, накопленному опыту и хорошо зарекомендовавшей себя репутации. Эти нематериальные активы позволяют компаниям разрабатывать уникальные стратегии, выходящие за рамки традиционных методов ведения бизнеса, и занимать уникальное положение на рынке.

Интеллектуальный капитал представляет собой один из важнейших активов компании и может быть оценен через несколько ключевых показателей (таблица 1).

Современная экономическая теория признает интеллектуальный капитал важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность компании. По сути, интеллектуальные ресурсы превращают конкурентное преимущество из простого количественного показателя в качественный аспект возможностей организации, обеспечивая ее устойчивый успех в условиях динамичного рынка.

Современное управление интеллектуальными активами основывается на ряде взаимосвязанных принципов, которые обеспечивают гармонию и эффективность процессов, связанных с приобретением и преобразованием знаний.

Таблица 1.

Показатели интеллектуального капитала.

Показатель	Описание
Человеческий капитал	
Уровень образования	Средний уровень образования сотрудников.
Опыт	Среднее количество лет работы в отрасли.
Число тренингов	Количество часов, проведенных на обучении и профессиональном развитии.
Структурный капитал	
Системы управления	Эффективность систем управления знаниями и информационными потоками.
Процессы	Оптимизация бизнес-процессов и наличие документации.
Программное обеспечение	Наличие и качество используемых технологий.
Социальный капитал	
Сеть контактов	Количество профессиональных связей сотрудников.
Корпоративная культура	Уровень доверия и культура сотрудничества внутри команды.
Степень вовлеченности	Степень участия сотрудников в корпоративных инициативах и проектах.
Инновационный капитал	
Число патентов и лицензий	Количество зарегистрированных патентов и лицензий на инновационные продукты.
Инвестиции в НИОКР	Доля бюджета, выделяемая на Научные исследования и разработки.
Финансовые показатели	
ROI OT интеллектуальных активов	Возврат на инвестиции, связанные с развитием человеческих и структурных отделов.

Одним из таких принципов является принцип согласования целей, который устанавливает целостную структуру управления, объединяющую все компоненты в интегрированную стратегию, направленную на максимизацию экономической эффективности. Гармонизируя индивидуальный интеллектуальный потенциал с общими целями организации, этот принцип гарантирует, что все сотрудники будут стремиться к достижению общей цели [5].

Другими важными принципами являются непрерывность и надежность, которые гарантируют стабильное функционирование интеллектуального капитала с помощью механизмов постоянной адаптации и корректировки. Такой подход гарантирует поступательное развитие интеллектуальных ресурсов без резких сбоев, обеспечивая тем самым их долгосрочную жизнеспособность.

Принцип адаптивности подразумевает высокую степень гибкости организационных структур и способность быстро реагировать на изменения как во внутренней, так и во внешней среде. Это позволяет организации быстро трансформировать свои интеллектуальные ресурсы для достижения текущих бизнес-целей.

Принцип адаптивности направлен на решение долгосрочных проблем, связанных с ростом интеллектуального капитала, посредством стратегического, тактического и оперативного планирования, в то время как принцип эффективности предполагает выбор наиболее подходящего курса действий из различных альтернатив для достижения целей [6].

Ну и конечно, важно упомянуть не менее важный принцип – принцип научной обоснованности, который подразумевает использование проверенных методов, форм и инструментов управления интеллектуальными ресурсами на основе научных исследований [7].

Чтобы оценить эффективность управления в этой важнейшей области, важно рассчитать и проанализировать показатели, которые описывают качественные и количественные результаты использования интеллектуальных ресурсов.

Эти показатели охватывают как показатели индивидуальной эффективности сотрудников, которые тесно связаны с творческими достижениями команды, так и показатели экономической эффективности на организационном уровне [8].

Одним из таких показателей является уровень креативности сотрудников, который может быть измерен количеством людей, создавших по крайней мере одну инновационную идею, предложение, изобретение или патент, поделенное на среднее число сотрудников в организации. Темпы роста креативности сотрудников отражают ее динамизм.

Кроме того, уровень номинальной креативности сотрудников определяется путем деления общего количества инновационных идей, патентов и изобретений, созданных сотрудниками в течение года, на среднее количество сотрудников.

Заключение. Управление интеллектуальными ресурсами – это не только важная задача для повышения конкурентоспособности компании, но и возможность для создания ценного накопленного знания. Благодаря правильному подходу к УИР организации могут значительно улучшить свои результаты и адаптироваться к изменениям на рынке.

Фактический уровень креативности сотрудников определяется путем деления количества инновационных идей, патентов и изобретений, внедренных или коммерциализированных сотрудниками в течение определенного года, на общее количество сотрудников. Этот показатель отражает динамику креативности в организации.

Окупаемость инвестиций в развитие сотрудников рассчитывается как годовой дополнительный доход, полученный от внедрения новых идей, рациональных предложений и продажи прав интеллектуальной собственности третьим лицам, деленный на среднегодовые затраты на личный интеллектуальный капитал, включая затраты на обучение, оплату труда, повышение квалификации и амортизацию знаний. Такие темпы роста свидетельствуют об эффективности инвестиций в развитие персонала с течением времени и их влиянии на результаты деятельности организации.

Рентабельность интеллектуальных ресурсов определяется путем сравнения выручки (или экономии), полученной в результате успешной реализации новой концепции, изобретения или продажи интеллектуальной собственности сотрудника, с расходами, связанными с его работой, повышением квалификации, обучением или переподготовкой.

В современных научных исследованиях можно заметить тенденцию, в которой управление интеллектуальными ресурсами выходит за рамки традиционных управленческих практик. Это становится сложной междисциплинарной областью, которая требует постоянного переосмысления методологических подходов и разработки инновационных инструментов развития человеческого потенциала.

Управление интеллектуальными ресурсами уже дополнительный фактор производства, а основной фактор и показатель конкурентоспособности, ключевая цель которого создание среды, максимально раскрывающей интеллектуальный потенциал сотрудников и обеспечивающей устойчивое инновационное развитие организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильчик Ю. Возможные модификации показателей инновационной активности / Ю. Васильчик // Экономическая политика. – 2021. – № 2. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-infrastruktura-problemy-i-tendentsii-razvitiya
2. Сбалансированная система показателей инновационного развития региона / Е. А. Вильховченко, Ю. М. Максимов, С. Н. Митяков, О. И. Митякова // Региональные проблемы экономики и менеджмента : труды Всероссийской научно-практической конференции. – Нижний Новгород : НГТУ, 2021. – С. 15–18.
3. Гайдай В. В. Метод фокус-групп / В. В. Гайдай. – Москва : Магистр, 2023. – 272 с.
4. Добрынин А. Г. Альтернативы модернизации российской экономики / А. Г. Добрынин. – Москва : Таурус, 2023. – 448 с.
5. Дылепова В. Ю. Использование концепции интеллектуального капитала в методологии оценки бизнеса / В. Ю. Дылепова // Аудит и финансовый анализ. – 2023. – № 3. – С. 27–31.
6. Дятлов С. С. Курс лекций по институциональной экономике / С. С. Дятлов. – Ростов-на-Дону : Изд-во Рост. ун-та, 2020. – 56 с.
7. Иншаков О. В. Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике : научный доклад / О. В. Иншаков. – Москва : Гос. ун-т упр., 2022. – 70 с.

8. Климов С. Ю. Типология и иерархия задач управления интеллектуально креативными ресурсами в рамках развития кадрового потенциала организации / С. Ю. Климов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-1. – С. 101–104.

УДК 336

Ковалерова Л. А., Савинова Е. А., Новрузов Э. Э.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРУКТУРУ И ЭЛЕМЕНТЫ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Аннотация. *В статье рассмотрены факторы, влияющие на структуру и элементы кредитной политики коммерческого банка. Определяется, что кредитная политика коммерческого банка является сложной многоуровневой системой, включающей в себя основные элементы, которые обеспечивают эффективное управление кредитной деятельностью. На формирование этой структуры оказывают влияние как внутренние, так и внешние факторы. Выявляется, что современные вызовы, такие как экономическая нестабильность, технологические изменения и рост конкуренции на рынке, усиливают важность профессионального управления кредитным портфелем. Это требует от банков применения инновационных аналитических инструментов, более глубокого понимания рыночных тенденций и гибкости в принятии решений.*

Ключевые слова: *кредитная политика, управление кредитной деятельностью, кредитный портфель коммерческого банка, диверсификация, кредитный скоринг, оценка заёмщиков, Big Data, искусственный интеллект, Онлайн-платформы и мобильные приложения, Блокчейн, процедуры контроля, мониторинг обязательств, система управления рисками, внешние и внутренние факторы, методы реализации и оценки кредитной политики, процедуры оценки заемщиков.*

Kovalerova L. A., Savinova E. A., Novruzov E. E.

FACTORS INFLUENCING THE STRUCTURE AND ELEMENTS OF A COMMERCIAL BANK'S CREDIT POLICY

Abstract. *The credit policy of a commercial bank is a complex multilevel system, which includes the main elements that provide effective management of credit activity. The formation of this structure is influenced by both internal and external factors. Modern challenges, such as economic instability, technological changes and increased competition in the market, increase the importance of professional loan portfolio management. This requires banks to apply innovative analytical tools, a deeper understanding of market trends and flexibility in decision making.*

Keywords: *credit policy, credit management, commercial bank loan portfolio, diversification, credit scoring, borrower assessment, Big Data, artificial intelligence, Online platforms and mobile applications, Blockchain, control procedures, commitment monitoring, risk management system, external and internal factors, implementation and evaluation methods of credit policy, borrower assessment procedures.*

Постановка проблемы. В современных условиях развития хозяйствующие субъекты, кредитные учреждения и организации находятся в постоянной конкуренции и сталкиваются с вопросами организации кредитной политики. Для того чтобы правильно оценивать внутренние и внешние факторы кредитной политики коммерческого банка, необходимо изучить её структуру и элементы, а также проанализировать их формирование. Именно от них зависит правильная организация кредитного портфеля коммерческого банка.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы сущности кредитной политики как инструмента деятельности коммерческого банка рассмотрены в работах М. В. Аликаевой, М. С. Оборина, А. А. Шинахова [1], Г. Т. Гафурова, Д. А. Рысаева, А. Р. Шайхутдинова, Д. Н. Хисматова [2], А. А. Куликова. Политика управления кредитным портфе-

лем коммерческого банка в работах А. В. Макаровой, В. А. Шараповой [3; 4] и других авторов.

Целью статьи является детальный анализ структуры и элементов, формирующих кредитную политику коммерческого банка с учётом факторов, влияющих на состав кредитного портфеля коммерческого банка.

Изложение основного материала. Кредитный портфель коммерческого банка представляет собой совокупность всех выданных кредитов, сгруппированных по определенным критериям. Это один из ключевых элементов кредитной политики, от состояния, которого напрямую зависят финансовая устойчивость и прибыльность банка. Управление кредитным портфелем является сложным процессом, требующим системного подхода и глубокого анализа, как внутренней структуры портфеля, так и внешних факторов, влияющих на него.

Эффективная кредитная политика банка должна обеспечивать оптимальное распределение кредитных ресурсов, что возможно за счет применения таких методов, как диверсификация и структурная оптимизация портфеля.

Диверсификация позволяет минимизировать кредитные риски, снижая зависимость банка от отдельных категорий заемщиков или отраслей. Оптимизация структуры портфеля, в свою очередь, направлена на повышение его устойчивости и доходности путем сбалансирования кредитов по срокам, размерам и уровням риска [5, с. 908].

Оценка заемщиков является одним из ключевых элементов кредитной политики коммерческого банка, от которого зависят качество кредитного портфеля и минимизация рисков.

Этот процесс включает в себя комплекс мероприятий, направленных на выявление платежеспособности заемщика, прогнозирование его финансового поведения и определение уровня риска, связанного с предоставлением кредита.

Современные технологии и аналитические методы значительно расширяют возможности банков в области оценки заемщиков. Использование финансового анализа позволяет глубже понять структуру доходов и расходов клиента, выявить потенциальные риски и спрогнозировать его способность выполнять свои обязательства.

Экономическая нестабильность, рост закредитованности населения и ужесточение конкурентной борьбы между банками требуют совершенствования подходов к оценке заемщиков. Банки вынуждены адаптировать свои методы, используя передовые технологии, такие как Big Data и искусственный интеллект, чтобы повысить точность прогнозов и снизить вероятность возникновения проблемных кредитов [2, с. 1379].

Управление рисками является центральным элементом кредитной политики коммерческого банка, поскольку кредитование неизбежно связано с вероятностью возникновения убытков.

Разработка лимитов кредитования является одним из базовых методов управления рисками. Эти лимиты определяют максимальные объемы кредитов, которые банк готов предоставить отдельным клиентам, отраслям или регионам, что позволяет ограничить концентрацию рисков и обеспечить сбалансированность кредитного портфеля [3, с. 53].

Создание резервов для покрытия возможных убытков – это еще один ключевой инструмент, используемый для управления рисками. Резервы создаются на основе прогнозов по качеству активов и позволяют банку подготовиться к возможным потерям, вызванным невыполнением заемщиками своих обязательств.

Современные аналитические инструменты, такие как машинное обучение, Big Data и прогнозная аналитика, значительно расширяют возможности банков в области управления рисками. Они позволяют заранее выявлять потенциально проблемные кредиты, анализировать поведение заемщиков и адаптировать кредитную политику к изменениям в экономической среде [6, с. 96].

Процедуры контроля являются завершающим этапом реализации кредитной политики коммерческого банка, обеспечивая систематический подход к мониторингу и оценке кредитной деятельности.

Регулярный анализ эффективности кредитной политики включает в себя оценку достигнутых результатов, сравнение их с установленными целями и выявление факторов, которые могут потребовать корректировки. Это помогает банку адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды и поддерживать конкурентоспособность на рынке [7, с. 47].

Формирование кредитной политики коммерческого банка – это сложный процесс, который зависит от множества факторов, как внутренних, так и внешних. Эти факторы оказывают влияние на стратегию, цели и инструменты кредитной деятельности банка, определяя его подходы к управлению кредитами и взаимодействию с заемщиками.

Внешние факторы, такие как состояние экономики, регуляторная политика и технологические изменения, задают условия, в которых банк вынужден адаптировать свою кредитную политику. Например, в периоды экономической нестабильности банки могут ужесточать критерии кредитования, снижая риски невозвратов, а развитие финтех-решений открывает новые возможности для анализа заемщиков и автоматизации процессов.

Внутренние факторы, включая стратегию банка, его финансовое состояние и качество управления, напрямую определяют приоритеты в кредитной политике. Финансово устойчивые банки с высокими резервами могут позволить себе более гибкие условия кредитования, в то время как организации с ограниченными ресурсами вынуждены придерживаться консервативного подхода.

Подробно факторы, влияющие на формирование кредитной политики, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Факторы, влияющие на формирование кредитной политики коммерческого банка [8, с. 96].

Фактор	**Характеристика**
Внешние факторы	
Экономическая среда	Уровень инфляции и процентных ставок. Экономические кризисы или периоды роста.
Регуляторная политика	Требования Центрального банка (например, нормативы резервирования). Изменения в законодательстве и нормативных актах.
Рыночные условия	Конкуренция среди банков. Изменения в поведении заемщиков (например, рост популярности онлайн-кредитов).
Технологические изменения	Развитие финтех-решений, цифровизации. Интеграция инновационных методов анализа (искусственный интеллект, Big Data).
Внутренние факторы	
Стратегия банка	Приоритетные направления кредитования (например, поддержка малого бизнеса, ипотека). Уровень риска, который готов принять банк.
Финансовое состояние банка	Уровень ликвидности. Размер капитала и объемы привлекаемых средств.
Организационная структура	Квалификация и опыт персонала. Развитие внутренних процедур и регламентов.
Клиентская база	Особенности целевой аудитории. Уровень доверия со стороны заемщиков.

Современные вызовы, такие как рост конкуренции, развитие ESG-принципов и увеличение роли финтех-решений, делают влияние факторов на элементы кредитной политики еще более значительным. Понимание этих взаимосвязей позволяет банкам адаптировать свою кредитную политику для достижения стратегических и тактических целей [4, с. 42].

Рассмотрим влияние факторов на элементы кредитной политики.

1. На принципы кредитной политики:

- экономическая нестабильность может ужесточить требования к заемщикам;
- регуляторные изменения часто требуют корректировки лимитов и резервов.

2. На кредитный портфель:
- конкуренция на рынке стимулирует банки предлагать более выгодные условия кредитования;
- технологические инновации позволяют точнее прогнозировать риски и управлять портфелем.

3. На процедуры оценки заемщиков:
- внедрение скоринговых систем улучшает объективность анализа;
- макроэкономические изменения требуют более частого мониторинга заемщиков.

Таким образом, структура и элементы кредитной политики банка формируются под влиянием широкого спектра внутренних и внешних факторов, от макроэкономической ситуации до стратегических приоритетов самого банка.

Рассмотрим методы формирования и реализации кредитной политики банка.

Методы формирования и реализации кредитной политики представляют собой инструменты и подходы, которые используют коммерческие банки для достижения стратегических и тактических целей в области кредитования. Эти методы охватывают аналитические, технологические, регламентационные и контрольные аспекты, обеспечивая комплексный подход к управлению кредитной деятельностью [9, с. 114].

Аналитические методы включают использование финансового анализа, прогнозирования и статистических моделей для оценки текущего состояния и перспектив развития кредитной деятельности. Эти методы позволяют оценивать платежеспособность заемщиков, прогнозировать риски невозврата, планировать структуру кредитного портфеля.

Подробно аналитические методы представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Аналитические методы оценки кредитной политики.

Метод	Описание	Пример применения
Финансовый анализ	Оценка доходов, расходов, активов и обязательств заемщика.	Анализ бухгалтерской отчетности клиента для оценки его платежеспособности.
Прогнозирование	Использование статистических моделей для оценки вероятности дефолта.	Прогнозирование уровня просроченной задолженности по портфелю.
Кредитный скоринг	Автоматизированная оценка риска на основе статистических данных.	Применение скоринга для выдачи розничных кредитов.

Технологические методы включают использование цифровых платформ, Big Data и искусственного интеллекта для автоматизации кредитных процессов и повышения их эффективности. Они помогают ускорять принятие решений, повышать точность оценки заемщиков, уменьшать операционные издержки [10].

Подробно технологические методы представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Технологические методы оценки кредитной политики.

Технология	Описание	Пример применения
Big Data	Анализ больших массивов данных для оценки поведения заемщиков.	Определение кредитного рейтинга на основе поведенческих данных.
Искусственный интеллект	Прогнозирование рисков и автоматизация кредитных решений.	Использование ИИ для анализа заявок на ипотеку.
Онлайн-кредитование	Создание цифровых платформ для подачи и обработки заявок.	Выдача кредитов через мобильное приложение банка.

Технологические методы меняют подход к кредитованию, делая его более гибким и доступным. Их внедрение позволяет банкам не только повышать операционную эффективность, но и расширять клиентскую базу.

Регламентационные методы включают разработку внутренних нормативных документов, которые определяют порядок и правила кредитования. Они обеспечивают единый

подход к кредитной деятельности, соблюдение требований регуляторов, контроль над качеством выдаваемых кредитов [7].

Подробно регламентационные методы представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Регламентационные методы оценки кредитной политики.

Метод	Описание	Пример применения
Внутренние регламенты	Установление правил для анализа заявок и оформления кредитов.	Регламент по оценке заемщиков малого бизнеса.
Стандарты кредитования	Определение лимитов, процедур проверки и критериев оценки.	Установление минимального размера обеспечения для корпоративных кредитов.
Политика резервирования	Разработка правил создания резервов для покрытия убытков.	Создание резервов в соответствии с требованиями Центрального банка.

Контрольные методы направлены на мониторинг выполнения заемщиками своих обязательств и оценку качества кредитного портфеля. Они включают проверку соблюдения сроков погашения кредитов, контроль структуры кредитного портфеля, анализ эффективности кредитной политики.

Современные технологии играют важную роль в трансформации кредитной политики коммерческих банков, помогая оптимизировать процессы кредитования, снижать риски и повышать качество управления кредитным портфелем. Внедрение инновационных инструментов позволяет банкам быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям рынка, улучшать взаимодействие с клиентами и повышать свою конкурентоспособность (таблица 5).

Таблица 5.

Современные инструменты в кредитной политике [3, с. 54].

Инструмент	Описание	Применение	Преимущества
Big Data	Анализ больших массивов данных для выявления закономерностей и прогнозирования рисков.	Сегментация заемщиков, прогнозирование дефолтов, оценка платежеспособности.	Повышение точности оценки, минимизация рисков, ускорение обработки данных.
Искусственный интеллект	Автоматизация процессов анализа и прогнозирования с использованием машинного обучения.	Скоринг, прогнозирование проблемных кредитов, автоматизация принятия решений.	Исключение человеческого фактора, высокая скорость обработки данных, адаптивность моделей.
Кредитный скоринг	Автоматизированная система оценки риска заемщиков на основе статистических моделей.	Оценка кредитоспособности, упрощение выдачи кредитов, индивидуализация условий кредитования.	Объективность, прозрачность, снижение затрат.
Онлайн-платформы и мобильные приложения	Инструменты для дистанционного предоставления кредитных услуг.	Оформление заявок, мониторинг состояния кредита, автоматизация платежей.	Удобство для клиентов, расширение клиентской базы, снижение времени обработки заявок.
Блокчейн	Технология для обеспечения прозрачности и надежности данных.	Верификация данных заемщиков, хранение кредитных договоров, автоматизация с использованием смарт-контрактов.	Снижение риска мошенничества, безопасность данных, повышение доверия клиентов.

Big Data – это технологии сбора, обработки и анализа больших массивов данных, которые позволяют банкам глубже понять поведение клиентов, выявлять закономерности и принимать более обоснованные решения.

Применение в кредитной политике:
- анализ транзакционной активности клиента для оценки его финансовой дисциплины;
- прогнозирование вероятности дефолта на основе исторических данных;
- сегментация клиентов по уровню риска и предложению индивидуальных кредитных условий.

Преимущества данного инструмента заключаются в повышении точности оценки платежеспособности заемщиков, снижении вероятности выдачи проблемных кредитов, увеличении скорости обработки заявок за счет автоматизации. Банк использует Big Data для анализа регулярности доходов клиента, чтобы оценить его способность обслуживать кредит без дополнительных справок.

Искусственный интеллект и машинное обучение позволяют автоматизировать сложные процессы оценки кредитоспособности, прогнозирования рисков и управления кредитным портфелем.

Преимущества заключаются в исключении человеческого фактора и снижение ошибок при принятии решений, возможности анализа большого объема данных за короткое время, обучении моделей на новых данных для повышения точности прогнозов.

Кредитный скоринг – это метод оценки заемщика на основе анализа статистических данных. Скоринг позволяет банкам оценивать платежеспособность клиента и определять вероятность невозврата кредита.

Применение в кредитной политике [11, с. 84]:
- оценка кредитного рейтинга физических и юридических лиц;
- упрощение процессов выдачи кредитов для стандартных клиентов;
- индивидуализация условий кредитования на основе скоринга.

Преимущества: ускорение принятия решений, прозрачность и объективность оценки заемщиков, снижение операционных затрат за счет автоматизации. Пример: банк автоматически оценивает заявку на потребительский кредит на основе скоринга и выносит решение за несколько минут.

Создание онлайн-платформ и мобильных приложений позволяет банкам предоставлять кредиты в дистанционном формате, что делает услуги более доступными для клиентов [1, с. 47].

Применение в кредитной политике:
- подача заявок на кредит через мобильное приложение;
- мониторинг клиентом состояния кредита в режиме реального времени;
- возможность автоматической оплаты и получения кредитных предложений.

Преимущества: удобство для клиента за счет отсутствия необходимости посещать банк, уменьшение времени на обработку заявок, расширение клиентской базы, особенно среди молодого поколения.

Технология блокчейн обеспечивает надежность, прозрачность и защищенность данных при кредитовании.

Таким образом, современные инструменты, такие как Big Data, искусственный интеллект, кредитный скоринг, онлайн-платформы и блокчейн, радикально трансформируют процессы кредитования, делая их более эффективными, прозрачными и удобными для клиентов. Банки, которые грамотно анализируют и учитывают все факторы, способны быстрее адаптироваться к изменениям и поддерживать свою устойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аликаева М. В. Кредитная политика как инструмент деятельности коммерческого банка / М. В. Аликаева, М. С. Оборин, А. А. Шинахов // Финансы и кредит. – 2022. – № 46. – С. 41–49.
2. Кредитная политика коммерческого банка в современных условиях / Г. Т. Гафурова, Д. А. Рысаев, А. Р. Шайхутдинов, Д. Н. Хисматов // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 5 (166). – С. 1378–1381.
3. Куликова А. А. Кредитная политика российских коммерческих банков в современных условиях / А. А. Куликова, Е. С. Матерова // XLIX Самарская областная студенческая научная конферен-

ция : тезисы докладов, Самара, 10–21 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург : ООО «Эко-Вектор», 2023. – С. 53–54.
4. Шарапова Е. А. Оптимизация кредитной политики коммерческого банка в современных условиях / Е. А. Шарапова, А. В. Чугунов, Т. Н. Дубровская // Цифровая и отраслевая экономика. – 2024. – № 1 (33). – С. 41–46.
5. Бойкобилова И. Ж. Основное значение кредитных операций в банке / И. Ж. Бойкобилова // Экономика и социум. – 2024. – № 6-2 (121). – С. 908–912.
6. Макарова А. В. Политика управления кредитным портфелем коммерческого банка / А. В. Макарова // Актуальные проблемы финансирования и налогообложения АПК в условиях глобализации экономики : сборник статей XI Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 19–20 марта 2024 года. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 95–98.
7. Мельниченко Н. В. Кредитная политика коммерческого банка / Н. В. Мельниченко, Е. В. Новосельцева // Вектор экономики. – 2024. – № 4. – С. 45–50.
8. Рахимжанова А. Ф. Анализ институциональной структуры кредитной системы России / А. Ф. Рахимжанова // Потенциал российской экономики и инновационные пути его реализации : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 25 апреля 2024 года. – Омск : Омский государственный технический университет, 2024. – С. 95–100.
9. Шекшуева С. В. Механизмы формирования кредитной политики коммерческого банка / С. В. Шекшуева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 2. – С. 112–115.
10. Рахматулин Ш. Р. Банковская система в России / Ш. Р. Рахматулин // Актуальные исследования. – 2024. – № 10-3 (192). – С. 37–41.
11. Бебнев А. Е. Тенденции развития инновационных цифровых технологий в банковской деятельности / А. Е. Бебнев, С. В. Бебнева // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 9. – С. 83–85.

УДК 658.783

Котляр Д. Е., Ягьяев Э. Э.

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКОГО УЧЕТА НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация. *В статье рассматриваются современные подходы к автоматизации складского учета в производстве мясной продукции. Описаны технические решения, учитывающие такие особенности, как прослеживаемость партий сырья, точное определение местоположения каждой паллеты на складе, а также обмен с контролирующими органами. Освещены тенденции замены стационарных компьютеров на терминалы сбора данных (ТСД) в складских помещениях. Приведены примеры успешной автоматизации складского учета на мясоперерабатывающем заводе. Сделан вывод о том, что автоматизация является критически важным инструментом, который обеспечивает многократный рост товарооборота предприятия без физического расширения помещений.*

Ключевые слова: *автоматизация, склад, производство, прослеживаемость, складской учет, предприятие, цифровизация, ТСД.*

Kotlyar D. E., Yagyaev E. E.

A MODERN APPROACH TO AUTOMATING WAREHOUSE ACCOUNTING IN MEAT PROCESSING PLANTS

Abstract. *This article explores modern approaches to automating warehouse accounting in meat production. It describes technical solutions that take into account features such as raw material batch traceability, precise location of each pallet in the warehouse, and data exchange with regulatory bodies. The trend of replacing stationary computers with handheld terminals (PDAs) in warehouses is highlighted. Examples of successful warehouse accounting automation at a meat processing plant are provided. It is concluded that automation is a critically important tool that ensures a multiple increase in the company's turnover without physical expansion of the premises.*

Keywords: *automation, warehouse, production, traceability, warehouse accounting, enterprise, digitalization, DCTs.*

Постановка проблемы. Автоматизация складского учета является одной из важнейших задач, стоящих перед заводами по мясопереработке. Устаревшие методы: например, обобщенный складской учет без определения четкого местоположения конкретных паллет, ручной обмен с контролирующими органами, отсутствие автоматизированного контроля персонала – все эти аспекты снижают прозрачность складского учета на предприятиях, что делает автоматизацию необходимым условием эффективной деятельности предприятий.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью увеличить эффективность учета на предприятиях при одновременном снижении складских потерь, связанных с человеческим фактором [1]. В условиях высоких расходов на обслуживание крупных предприятий, а также наращивания производственных мощностей, важно сохранить текущую площадь складских помещений и обеспечить точный и достоверный учет продукции [2].

Анализ литературы. Цифровизация складского учета реализуется на базе доработанного программного продукта «1С:Мясопереработка MES», являющегося частью системы планирования «1С:ERP Управление предприятием» [3]. Программный продукт включает в себя передовые информационные технологии и системы управления, что существенно повышает эффективность, прозрачность и адаптивность складского учета. Система автоматического распознавания упаковок (коробов, паллет, ячеек) с применением штрихкодирования, учет всех хозяйственных операций с привязкой к конкретным сотрудникам, а также электронный обмен с системой «ВетИС» способствуют синхронизации взаимодействия всех участков логистической цепочки в рамках одной информационной базы [4].

В конце XX века широкое распространение получили ERP-системы, объединяющие финансовый, складской, производственный и кадровый учет в единую платформу. Ключевым этапом стало развитие технологий штрихкодирования и систем сканирования, позволивших в реальном времени фиксировать движение товаров. Это особенно актуально стало для пищевой промышленности, где прослеживаемость продукции является обязательным требованием.

Современный этап автоматизации бизнес-процессов характеризуется интеграцией ERP, MES и CRM систем, применением облачных технологий и мобильных решений. На мясоперерабатывающих предприятиях это выражается во внедрении специализированных решений, таких как «1С:Мясопереработка MES», поддерживающих работу с терминалами сбора данных, электронный обмен с государственными системами («ВетИС», «Меркурий») и полную прослеживаемость сырья и готовой продукции.

Таким образом, путь от глиняных табличек и ручных регистров до современных цифровых платформ демонстрирует эволюцию подходов к управлению складскими и производственными процессами. Автоматизация перестала быть вспомогательным инструментом и превратилась в стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентоспособность предприятия в условиях цифровой экономики.

Целью данной **работы** является выявление современных подходов к автоматизации складских операций на мясоперерабатывающих предприятиях, а также их влияние на достоверность и прозрачность учета.

Изложение основного материала. Эффективная организация управления производством мясной продукции зависит от множества факторов, включая бесперебойный оперативный учет поставок, хранения, отгрузок и самих производственных операций. Во всех этих процессах ключевыми являются скорость исполнения и минимизация влияния человеческого фактора. Оптимальное ведение управленческого и оперативного учета возможно только при наличии надежной взаимосвязи всех этапов производства. Интегрированная информационная система позволяет снизить финансовые и временные издержки, повысить производительность труда и увеличить пропускную способность предприятия [5].

Автоматизация бизнес-процессов на мясоперерабатывающем предприятии должна рассматриваться как системная и поэтапная трансформация организационно-производственной среды [6]. Главной задачей на начальном этапе цифровизации является обеспечение сквозной прослеживаемости всех операций, от приемки сырья до отгрузки готовой продукции. Это возможно только при внедрении единой информационной среды, способной объединить различные участки предприятия: производственные линии, складские комплексы, логистические службы и контур управления.

На практике это реализуется через автоматизацию ключевых участков учета, включая:
- оперативный учет складских операций (приемка, размещение, инвентаризация, отгрузка);
- контроль перемещений внутри производственно-складской инфраструктуры;
- фиксацию всех хозяйственных операций в цифровом виде;
- интеграцию с государственными контролирующими системами (в частности, «ВетИС»).

Применение таких решений обеспечивает высокую достоверность и точность информации, минимизируя риск ошибок, связанных с человеческим фактором. Более того, автоматизированные системы управления (АСУ) позволяют в реальном времени контролировать остатки, фиксировать движение каждой паллеты и оперативно реагировать на изменения в логистической цепочке.

С точки зрения управленческого подхода, автоматизация формирует устойчивое конкурентное преимущество предприятия. Прежде всего, за счет:
- повышения скорости обработки информации и принятия решений;
- сокращения затрат, связанных с избыточным персоналом и простоем оборудования;
- улучшения качества управленческой отчетности и аналитики;
- возможности масштабирования без увеличения физической инфраструктуры.

Современные системы автоматизации, такие как MES-решения, интегрированные с ERP-платформами, обеспечивают модульность, гибкость и адаптацию под конкретные бизнес-процессы [1; 7]. Использование ТСД (терминалов сбора данных) вместо стационарных рабочих мест позволяет персоналу оперативно взаимодействовать с системой на всех этапах логистики. Это повышает мобильность сотрудников и снижает нагрузку на административный персонал.

Таким образом, автоматизация бизнес-процессов в рамках складского учета – это не просто технологическое обновление, а стратегический ресурс повышения эффективности всего предприятия. Она не только обеспечивает улучшение текущих показателей работы, но и создает основу для устойчивого роста, цифровой трансформации и интеграции в современную логистическую и производственную среду [2].

Автоматизация учета и логистики на мясоперерабатывающем предприятии требует использования специализированных программных решений, способных обеспечить оперативность, достоверность и полноту информации на всех этапах движения продукции. В зависимости от масштаба задач и глубины цифровизации, различают несколько классов корпоративных информационных систем: CRM (Customer Relationship Management), ERP (Enterprise Resource Planning) и MES (Manufacturing Execution Systems).

Системы CRM применяются для управления взаимоотношениями с клиентами и обычно не охватывают производственные или логистические процессы. В рамках рассматриваемой отрасли такие решения могут присутствовать как вспомогательный модуль, однако их роль в автоматизации склада и производства минимальна.

Системы класса ERP обеспечивают управление основными ресурсами предприятия – материальными, финансовыми и кадровыми [5]. Их использование позволяет создать единую цифровую платформу, в которую включаются процессы закупок, складской учет, бухгалтерия, документооборот и планирование. Однако, как показывает практика, в условиях мясопереработки ERP-системы не всегда охватывают уровень оперативного контроля и управления непосредственно производственными и складскими процессами.

Наибольшее значение в условиях мясоперерабатывающего предприятия имеет внедрение MES-систем – программных решений, ориентированных на управление производ-

ством и логистикой в реальном времени [8]. В отличие от ERP, MES работает на уровне цехов, участков, производственных линий и позволяет автоматизировать такие процессы:

- прием и идентификация партий сырья;
- управление технологическими заданиями;
- учет полуфабрикатов;
- контроль отгрузок;
- прослеживаемость перемещений продукции;
- привязка операций к персоналу и оборудованию [8].

Отдельно следует отметить решения, разработанные на платформе 1С, в частности, «1С:Мясопереработка MES», адаптированную под специфику отечественных мясоперерабатывающих предприятий [3]. Система обеспечивает тесную интеграцию с ERP-контуром, возможность настройки под регламенты Россельхознадзора (в том числе системы «Меркурий» [4]), а также поддержку ТСД и штрихкодирования. Благодаря этому удается добиться не только высокой точности учета, но и значительного повышения пропускной способности склада без расширения его площади.

Существенным фактором при выборе программного решения является стоимость внедрения и сопровождения. Системы уровня SAP ERP, как правило, предполагают значительные затраты не только на лицензионные отчисления, но и на консультантов, адаптацию функционала под специфику отрасли, обучение персонала и последующую техническую поддержку [9]. В условиях средних и даже крупных российских мясоперерабатывающих предприятий подобный уровень затрат зачастую экономически нецелесообразен. Напротив, решения на платформе 1С, в частности «1С:ERP» и «1С:Мясопереработка MES», отличаются гибкой лицензией, широкой партнерской сетью и существенно меньшей стоимостью внедрения, что позволяет запускать проекты по автоматизации даже с ограниченным бюджетом. При этом адаптация под конкретные бизнес-процессы и требования государственных регуляторов выполняется быстрее и с меньшими рисками, чем в случае с SAP. Сравнительный анализ функциональности SAP [9] и 1С по классам информационных систем представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ функциональности SAP и 1С по классам информационных систем.

	SAP	**1С**
CRM	Есть, интегрирован в SAP CRM	Может быть реализован базово
ERP	Полнофункциональный, корпоративный уровень	Полнофункциональный, адаптирован под РФ
MES	Есть, но требует серьезной кастомизации	Реализован в «1С:Мясопереработка MES»

Особое внимание необходимо уделить сравнению указанных решений с традиционными средствами учета, такими как Microsoft Excel. Несмотря на широкое распространение Excel в среде малого и среднего бизнеса, данное приложение не является полнофункциональной системой автоматизации. Его использование приводит к высокой зависимости от человеческого фактора, невозможности вести синхронизированный учет на разных участках и отсутствию механизмов контроля за производственными процессами в реальном времени.

В совокупности всех характеристик отечественная платформа 1С представляет собой наиболее рациональный выбор для мясоперерабатывающих предприятий, учитывая ее адаптацию к специфике отрасли, гибкость настройки, готовность к интеграции с системами учета прослеживаемости, а также экономическую эффективность внедрения по сравнению с зарубежными аналогами.

Практическая часть исследования выполнена на базе мясоперерабатывающего предприятия, где был внедрен программный комплекс «1С:Мясопереработка MES» с модулем ячеистого складского учета. Основной целью проекта являлось повышение точности и прозрачности складских операций, а также обеспечение полной прослеживаемости продукции – от момента приемки до отгрузки конечному клиенту.

Первым этапом автоматизации является процесс приемки готовой продукции. Каждая партия фиксируется в системе с указанием номера производственного заказа, даты изготовления и срока годности. При этом осуществляется автоматическая привязка к сотруднику, выполняющему операцию, что исключает возможность искажения данных. Пример приема готовой продукции на склад (рисунок 1).

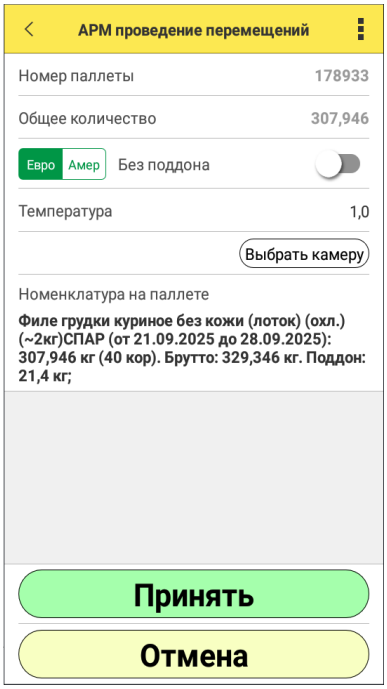


Рисунок 1. Прием готовой продукции на склад.

После внедрения системы количество ошибок при занесении данных вручную практически сведено к нулю.

Система автоматически предлагает оптимальное место для хранения продукции с учетом типа товара, условий хранения и текущей загруженности склада. На терминале сбора данных сотрудник при сканировании паллеты может увидеть, где находится та же продукция с ближайшим сроком годности (рисунок 2).

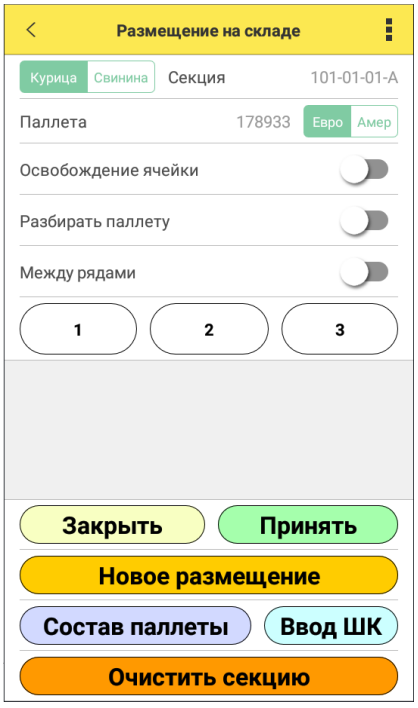


Рисунок 2. Размещение в ячейки.

Внедрение ячеистого принципа позволило решить такие задачи:
- снизить время поиска продукции при сборке заказов более чем в 2 раза;
- обеспечить 100% контроль местоположения каждой паллеты.

Система поддерживает механизм автоматической сборки заказов. После поступления заказа от отдела продаж формируется задание для кладовщика, где указано, какая продукция, в каком объеме и из каких ячеек должна быть отобрана. Пример механизма сборки заказов (рисунок 3).

Рисунок 3. Сборка заказов.

Полученные результаты:
- скорость комплектации заказов увеличилась на разных участках от 80 до 100%;
- при подсчете необходимой к сборке продукции ручные подсчеты полностью исключены – все необходимые значения предоставляет программа;
- количество пересортицы сведено к минимуму (менее 0,1% от общего объема).

Финальным этапом является отгрузка. В системе фиксируется, какой клиент получил продукцию, из каких партий и в каком объеме. Это обеспечивает полную прослеживаемость и возможность оперативно формировать отчетность для контролирующих органов (рисунок 4). Такой подход позволил ускорить оформление сопроводительных документов от 70 до 80% и исключить ситуации несоответствия между заказом клиента и фактической отгрузкой.

Одним из наиболее востребованных инструментов является отчет о загруженности склада (рисунок 5). Он позволяет в режиме реального времени оценить, какие ячейки свободны, какие заполнены, а также контролировать сроки годности продукции.

Эта функция обеспечивает:
- сокращение времени инвентаризации в 3-4 раза;
- своевременное выявление залежавшейся продукции;
- оптимизацию складских пространств без необходимости физического расширения.

Выводы. Автоматизация складского учета на предприятии показала следующие результаты:
- увеличение скорости обработки складских операций в среднем на 70–80%;
- снижение количества ошибок учета более чем в 5 раз;
- сокращение времени на проведение инвентаризации с нескольких дней до нескольких часов.

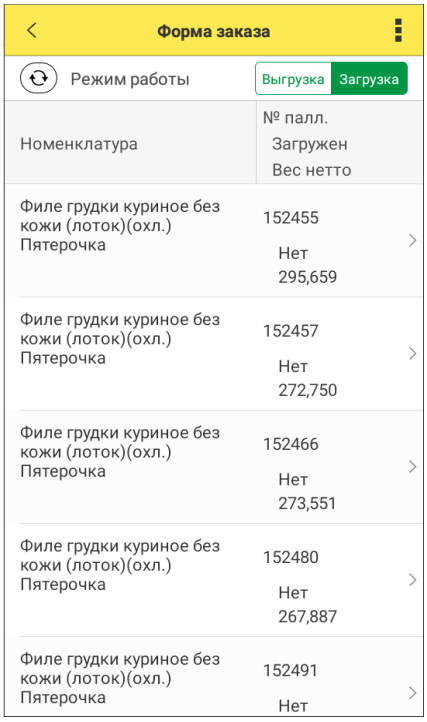


Рисунок 4. Отгрузка заказов.

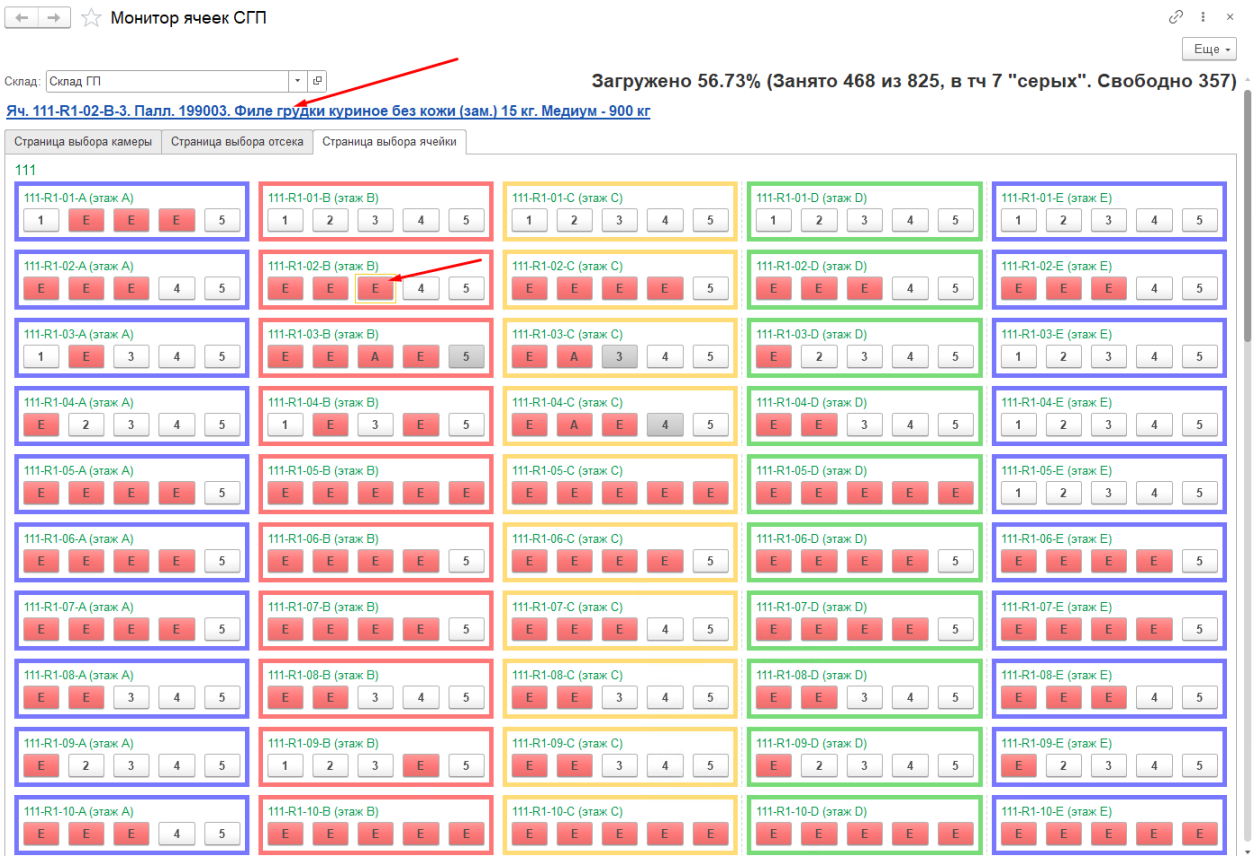


Рисунок 5. Просмотр отчета о загруженности склада.

Таким образом, внедрение автоматизированного ячеистого складского учета на базе «1С:Мясопереработка MES» доказало свою эффективность, обеспечив рост производительности и прозрачности процессов без увеличения складских площадей и затрат на дополнительный персонал.

Проведенный анализ показал, что наибольшую эффективность в условиях отечественного мясоперерабатывающего сектора демонстрируют решения на платформе 1С, в

частности комплекс «1С:Мясопереработка MES», способный обеспечить тесную интеграцию с ERP-системами, поддержку регуляторных требований (включая «ВетИС»), работу с терминалами сбора данных и штрихкодированием. В отличие от универсальных решений класса SAP, внедрение 1С-решений требует существенно меньших инвестиций, обеспечивает высокую гибкость в адаптации к отраслевой специфике и более быструю окупаемость проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов Е. Г. Внедрение цифровых технологий в агропромышленном комплексе России / Е. Г. Власов, Т. В. Мельникова // Вестник РГАУ-МСХА. – 2021. – № 12. – С. 84–91.
2. Автоматизация пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://dinord.ru/resheniya/cifrovoe-proizvodstvo/?ysclid=mhokc0w4u840560159
3. 1С:Предприятие [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://1c.ru/ (дата обращения: 16.06.2025).
4. Федеральная государственная информационная система «ВетИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.vetis.ru/ (дата обращения: 16.06.2025).
5. Иванов И. В. Информационные технологии в управлении предприятием / И. В. Иванов, С. А. Петров. – Москва : Инфра-М, 2020. – 304 с.
6. ГОСТ Р58771-2019. Автоматизация производственных процессов. Термины и определения. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 18 с.
7. Чубуков А. Н. Современные информационные технологии управления на предприятиях пищевой промышленности / А. Н. Чубуков // Промышленная автоматизация. – 2022. – № 2. – С. 30–36.
8. Савельев П. А. MES-системы: внедрение, настройка и развитие / П. А. Савельев // Управление производственным предприятием. – 2021. – № 6. – С. 42–49.
9. SAP – официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.sap.com/ (дата обращения: 16.06.2025).

УДК 331

Маткаримов С. С., Клименко О. П.

ВАЖНОСТЬ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ НА ТУРИСТИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. *Исследование посвящено изучению важности системы мотивации как в сфере туризма в целом, так и на туристическом предприятии в частности. Авторы рассматривают сущность и основные черты мотивации персонала в сфере туризма. Определены ключевые факторы и направления формирования эффективной системы мотивации на туристическом предприятии. Особое внимание уделено анализу положительных и отрицательных последствий внедрения различных методов мотивации для повышения эффективности работы персонала и конкурентоспособности предприятия.*

Ключевые слова: *система мотивации, туристическое предприятие, управление персоналом, эффективность труда, методы мотивации, стимулирование сотрудников, кадровая политика, трудовая мотивация, мотивационные механизмы, повышение производительности, конкурентоспособность предприятия.*

Matkarimov S. S., Klimenko O. P.

THE IMPORTANCE OF A MOTIVATION SYSTEM IN A TOURISM ENTERPRISE

Annotation. *This study focuses on examining the importance of a motivation system both in the tourism sector as a whole and at a tourism enterprise in particular. The authors consider the essence and main features of staff motivation in tourism. Key factors and directions for forming an effective motivation system at a tourism enterprise are identified. Positive and negative consequences of implementing various motivation methods to improve staff performance and the competitiveness of the enterprise are analyzed.*

Keywords: *motivation system, travel company, personnel management, labor efficiency, motivation methods, employee incentives, personnel policy, labor motivation, motivational mechanisms, productivity improvement, enterprise competitiveness.*

Постановка проблемы. Система мотивации на туристическом предприятии – это сложный и многогранный процесс, который, в зависимости от правильно подобранной стратегии, может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на эффективность работы персонала и развитие компании в целом. С одной стороны, правильно выстроенная мотивация способствует повышению производительности, удовлетворенности сотрудников и улучшению качества обслуживания клиентов, с другой – неэффективные или неправильно подобранные методы мотивации могут привести к демотивации, конфликтам и снижению конкурентоспособности предприятия. Мнения экспертов и работников туристической отрасли по вопросам мотивации зачастую разнятся и порой противоречивы. Это связано с разнообразием подходов, культурных особенностей и специфики туристического бизнеса. Поэтому важно рассмотреть ключевые аспекты системы мотивации, выявить основные проблемы и определить пути их решения для повышения эффективности работы туристического предприятия.

Анализ последних исследований и публикаций показал, что в настоящее время особое внимание уделяется вопросам формирования и совершенствования системы мотивации персонала на предприятии, ведь в условиях рыночной экономики необходимость в высококвалифицированных и мотивированных работниках возрастает. В условиях туристической индустрии, характеризующейся высокой конкуренцией, сезонностью и интенсивным взаимодействием с клиентами, мотивация персонала приобретает особое значение, поскольку она напрямую влияет на качество предоставляемых услуг, уровень клиентского сервиса и, как следствие, на конкурентоспособность компании.

Эксперты отмечают, что мотивация в туризме должна включать как материальные, так и нематериальные методы стимулирования, поскольку только комплексный подход позволяет повысить эффективность труда и удержать квалифицированных сотрудников. Мнение экспертов сходится в том, что система крайне важна в вопросе управления персоналом [1]. Так, в своих трудах Карл Каспар подчеркивал, что мотивация туристов и работников является ключевым фактором устойчивого развития туристической отрасли. Эдвард Деси и Ричард Райан в теории самодетерминации акцентировали внимание на внутренней мотивации, автономии и самореализации как главных движущих силах поведения человека в профессиональной сфере. Абрахам Маслоу утверждал, что мотивация человека строится на иерархии потребностей, начиная с базовых и переходя к потребностям в самоактуализации, что важно учитывать при формировании мотивационных систем в любой сфере, включая туризм.

Кроме того, зарубежный опыт мотивации персонала, например, в Японии, характеризуется высокой преданностью компании, что достигается через формирование корпоративной культуры, ориентированной на долгосрочные отношения и взаимное уважение между работодателем и работниками [2].

Говоря же про отечественных деятелей науки, можно выделить мнение доктора экономических наук М. Ивашкина, который в своих работах подчеркивает, что исследование мотивации туристов является ключевым фактором для понимания и предсказания их поведения. Он акцентирует внимание на необходимости комбинирования количественных и качественных методов исследования мотивации для создания объективной картины туристских предпочтений и разработки эффективных стратегий привлечения и удержания туристов [3].

Е. В. Зарубина в своей работе [4] акцентирует внимание на том, что мотивация персонала напрямую связана с удовлетворенностью трудом и качеством предоставляемых услуг, а также выделяет современные подходы и методы мотивации, применимые в туристическом бизнесе.

Таким образом, несмотря на разнообразие подходов и методов мотивации, существует общее понимание необходимости комплексного и адаптированного к специфике туристической отрасли подхода. Это подтверждается как практическими исследованиями, так и мнениями ведущих экспертов, что подчеркивает актуальность дальнейшего изучения и совершенствования мотивационных систем на туристических предприятиях.

Целью статьи является определение теоретических аспектов мотивации, причин важности системы мотивации на туристическом предприятии, включая анализ ключевых факторов, методов и подходов к мотивации персонала, а также изучение их влияния на эффективность работы и развитие туристического бизнеса.

Изложение основного материала. Мотивация представляет собой побуждение к действию и является динамическим процессом, протекающим на физиологическом и психологическом уровнях [5]. Она оказывает влияние на поведение человека, определяя его направленность, организованность, активность и устойчивость. Мотивация также отражает способность человека удовлетворять свои потребности посредством труда.

Мотивация персонала является ключевым элементом системы управления человеческими ресурсами и представляет собой комплекс мер, направленных на стимулирование сотрудников к достижению целей организации. Этот процесс включает в себя формирование внутренних и внешних стимулов, способствующих эффективному выполнению трудовых обязанностей [6].

В сфере туризма, где конкуренция крайне высока, а также присутствуют сезонные колебания и активное взаимодействие с клиентами, мотивация приобретает особое значение в работе предприятия. Она непосредственно влияет на качество обслуживания и конкурентоспособность компании [7].

Мотивационная политика представляет собой комплекс мер, направленных на повышение эффективности работы сотрудников. Она должна учитывать социальные, культурные и экономические особенности региона, а также общую экономическую ситуацию. Мотивация включает в себя как материальные, так и нематериальные стимулы, которые способствуют повышению производительности труда и улучшению его качества.

Материальная мотивация связана с финансовыми выплатами, которые могут включать в себя как фиксированную часть – оклад, так и переменную, зависящую от результатов работы. В сфере туризма часто используются проценты от продаж, премии за достижение целей и вознаграждения за уникальные навыки и компетенции. Эти меры способствуют повышению эффективности работы сотрудников и их заинтересованности в развитии компании.

Нематериальная мотивация охватывает все аспекты, которые сотрудник получает от компании помимо заработной платы. Сюда входят социальные гарантии и льготы, обучение и профессиональное развитие, корпоративные мероприятия, признание заслуг, возможность карьерного роста и участие в принятии решений. Нематериальные стимулы помогают формировать лояльность, удовлетворённость трудом и удержание кадров, что особенно важно в туристической отрасли [8].

В основе теории мотивации лежат два основных направления.

Содержательные теории мотивации изучают потребности человека, которые определяют его поведение. К ним относятся теория иерархии потребностей Абрахама Маслоу, двухфакторная теория Фредерика Герцберга и теория потребностей Дэвида МакКлелланда. Каждая из этих теорий выделяет различные уровни и типы потребностей, влияющих на мотивацию. Они исследуют, какие потребности являются основными для работников и как их удовлетворение влияет на мотивацию.

Так, например, иерархия потребностей Маслоу предполагает, что потребности человека можно расположить в форме пирамиды, начиная от физиологических (например, еда и жилье) и заканчивая потребностями в самореализации. Удовлетворение базовых потребностей позволит двигаться человеку к более высоким уровням потребностей [5].

Согласно теории Герцберга, существуют гигиенические факторы (например, условия труда, зарплата), которые предотвращают неудовлетворенность, и мотиваторы (например, признание и достижения), которые способствуют удовлетворению.

Процессуальные теории мотивации исследуют механизмы формирования мотивов и их влияние на поведение. К ним можно отнести теорию ожиданий Виктора Врума, теорию справедливости Джона Стейси Адамса, а также модель Портера-Лоулера. Эти теории объясняют, как восприятие результатов и справедливость вознаграждения влияют на мотивацию. Также эти теории объясняют механизмы принятия решений и выбора действий.

К примеру, теория ожиданий Врума утверждает, что мотивация зависит от ожиданий работника относительно результатов его действий. Она включает три ключевых элемента: ожидание (вероятность достижения результата), инструментальность (вероятность получения вознаграждения) и валентность (ценность вознаграждения).

Теория справедливости Адамса, напротив, говорит о том, что работники оценивают свою мотивацию на основе сравнения своих усилий и вознаграждений с теми же показателями у коллег. Если они считают, что их вознаграждение не соответствует затраченным усилиям, это может снизить их мотивацию [5].

В туристической отрасли, характеризующейся высокой интенсивностью труда, сезонностью и необходимостью обеспечения качественного обслуживания клиентов, требуются специфические методы мотивации.

Методы мотивационного воздействия на персонал представляют собой совокупность инструментов и подходов, направленных на стимулирование сотрудников к достижению целей организации. В современных условиях управления персоналом мотивация стала ключевым элементом повышения эффективности работы и обеспечения устойчивости компании. Разнообразие методов позволяет учитывать индивидуальные потребности сотрудников, специфику компании и характер выполняемых задач.

В целях повышения мотивации и производительности сотрудников необходимо создать условия, в которых они смогут расширить свои права и возможности, участвовать в принятии решений и получать поддержку со стороны руководства.

Практика показывает, что наиболее эффективной является комплексная система мотивации, которая сочетает материальные и нематериальные стимулы, учитывая индивидуальные особенности сотрудников и специфику работы предприятия. Например, в туристических компаниях часто применяются гибкие графики работы, корпоративные мероприятия, обучение и развитие, что способствует формированию лояльности и снижению текучести кадров.

Особое внимание следует уделить обучению, развитию и созданию благоприятной рабочей атмосферы. Это позволит повысить удовлетворённость сотрудников своей работой, удержать квалифицированных специалистов и, как следствие, улучшить качество обслуживания клиентов и развитие компании в целом.

Как и было отмечено выше, в условиях высокой конкуренции на рынке труда система мотивации сотрудников приобретает особую значимость. Компании стремятся не только предлагать конкурентоспособную заработную плату, но и создавать условия для развития и поддержки персонала. Отделу по работе с персоналом крайне необходимо создать среду для сотрудника, в которой он будет чувствовать свою уникальность и важность для компании [9].

Современные исследования подтверждают, что внутренняя мотивация сотрудников гораздо эффективнее внешних стимулов. Согласно современному исследованию ResearchGate, опубликованному в 2021 году, внутренняя мотивация является важнейшим внешним стимулом. Метаанализ показывает, что работа из удовольствия и осознания ценности своей работы в рамках предприятия тесно связана с высокой вовлеченностью, производительностью, лояльностью и меньшим уровнем выгорания сотрудников. При сравнении двух типов мотивации можно заметить, что внутренняя мотивация составляет более 45% от общей дисперсии по всем ранее упомянутым показателям, связанным с трудовой

деятельностью. В это время внешние факторы составляют лишь около 9%. Тем самым данное исследование подчеркивает, что использование оплаты труда как основного инструмента стимулирования не обеспечивает устойчивой мотивации, а в каких-то случаях, даже напротив, снижает продуктивность и мотивацию сотрудника [10].

Сотрудники, которые видят смысл в своей работе, получают удовольствие от профессиональной деятельности и имеют возможность для самореализации, демонстрируют более высокую производительность и креативность.

Кроме того, многие эксперты подтверждают, что эффективная система мотивации может значительно повысить производительность труда. Она работает на опережение, создавая условия, при которых сотрудники стремятся достичь высоких результатов. Важно осознавать, что мотивация – это не только внешние стимулы, но и работа с внутренней мотивацией каждого сотрудника [11].

Механизм формирования мотивационной политики также предполагает разносторонность содержания работ и ротацию, что способствует снижению монотонности, развитию профессиональных навыков и удержанию интереса сотрудников к работе. Принципиальным аспектом является индивидуальный подход при построении мотивационных систем. Каждый сотрудник уникален, имеет собственные потребности, ценности и профессиональные амбиции. Грамотная система мотивации учитывает эти индивидуальные особенности, предлагая персонализированные решения, которые позволяют максимально раскрыть потенциал конкретного человека.

При разработке системы мотивации необходимо принимать во внимание как внешние, так и внутренние факторы, такие как цели управления, состав персонала, этап жизненного цикла организации, законодательство и социально-экономическая ситуация. Эффективность системы мотивации оценивается с помощью таких показателей, как уровень заработной платы, производительность труда, текучесть кадров и эффективность управления.

В современных условиях система мотивации строится на сбалансированном использовании материальных и нематериальных стимулов. В быстрорастущих компаниях акцент может быть сделан на разовых вознаграждениях и премиях, но наиболее эффективной считается политика, которая сочетает стимулирующие меры и мотивационное управление, подкреплённое сильной корпоративной культурой. Такая система обеспечивает стабильность мотивации даже в периоды экономических кризисов, когда материальные стимулы могут быть ограничены.

Эффективная система мотивации позволит турагентству не только удерживать квалифицированных сотрудников и привлекать новые потенциально сильные кадры на новые рабочие места, но и стимулировать их к постоянному профессиональному развитию. Менеджеры, которые чувствуют поддержку и видят перспективы роста, более охотно инвестируют свое время и энергию в изучение новых направлений, технологий бронирования и особенностей туристического рынка.

Важность мотивации заключается в создании атмосферы причастности и заинтересованности. Когда сотрудники понимают, что их вклад признается и оценивается, они становятся не просто наемными работниками, а полноправными участниками бизнес-процесса. Это особенно актуально в турагентствах, где командная работа и взаимодействие играют ключевую роль в достижении общих целей [12].

Другими словами, система мотивации в турагентстве – это не просто инструмент повышения производительности, это стратегический ход компаниия для дальнейшего развития и процветания. Она помогает формировать корпоративную культуру, основанную на профессионализме, клиентоориентированности и постоянном совершенствовании. Мотивированные сотрудники более креативны, инициативны и готовы предлагать инновационные решения, что становится конкурентным преимуществом в быстро меняющемся туристическом бизнесе [13].

Критически важным процессом для успешного развития компании в современных динамичных условиях является вопрос совершенствования системы мотивации. В посто-

янно меняющейся экономической среде система мотивации требует регулярной адаптации. Изменения внешней экономической ситуации, эволюция корпоративной культуры и появление новых поколений на рынке труда создают необходимость постоянного пересмотра мотивационных механизмов.

Ключевая цель совершенствования системы мотивации – создание среды, которая не только повышает продуктивность работы, но и укрепляет лояльность персонала. Эффективная мотивационная система способствует привлечению и удержанию квалифицированных специалистов, снижению текучести кадров. Важность совершенствования заключается в возможности формирования гибкой системы вознаграждений. Это включает не только финансовые бонусы, но и нематериальные стимулы, которые помогут сотруднику почувствовать свою важность и ценность в команде [6].

К тому же важность совершенствования системы мотивации заключается в обеспечении устойчивого развития организации за счет формирования внутренней корпоративной культуры, ориентированной на взаимное уважение и поддержку. Такого рода система стимулирует не только на достижение краткосрочных результатов, но и на долгосрочную работу с профессиональным развитием сотрудников. Это же, в свою очередь, напрямую влияет на повышение конкурентоспособности компании и ее адаптивность к изменениям рынка.

Таким образом, проведённое исследование позволило сделать вывод о том, что система мотивации на туристическом предприятии является сложным и многогранным процессом, от которого напрямую зависит эффективность работы персонала, следовательно, и успех компании в целом. Важность мотивации обусловлена необходимостью учитывать как материальные, так и нематериальные факторы, а также особенности туристической отрасли, включая сезонность, высокую конкуренцию и интенсивное взаимодействие с клиентами. Все эти факторы требуют особого внимания, анализа и последующей разработки комплексных подходов к мотивации сотрудников, направленных на повышение их производительности и удовлетворённости трудом.

Особое значение в данной ситуации имеет вопрос создания условий, при которых мотивация становится устойчивой и способствует развитию корпоративной культуры, формированию лояльности и снижению текучести кадров. Важно отметить, что внедрение мотивационных программ требует постепенного и продуманного подхода, включающего тестирование новых методов и их адаптацию к специфике туристического бизнеса. Для успешного функционирования системы мотивации необходимо создание соответствующих организационных структур и развитие управленческих компетенций, что обеспечит устойчивое развитие предприятия и повышение его конкурентоспособности.

Другими словами, система мотивации персонала – это не просто набор инструментов управления, а стратегический элемент корпоративной культуры. Механизм формирования мотивационной политики – это комплексный, многоуровневый процесс, который требует системного подхода, гибкости и постоянного совершенствования с учётом изменений внешней и внутренней среды предприятия. Эффективно выстроенный механизм обеспечивает высокую мотивацию сотрудников, способствует достижению стратегических целей и повышает конкурентоспособность организации.

Важность системы мотивации на туристическом предприятии невозможно переоценить. Только комплексный, сбалансированный и адаптированный подход позволит эффективно стимулировать персонал, улучшать качество обслуживания и обеспечивать долгосрочный успех в условиях динамично развивающегося туристического рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson M. Employee Motivation in the Hospitality Industry: Trends and Challenges / M. Johnson, L. Smith // Journal of Tourism Management. – 2023. – Т. 58, № 1. – С. 120–135.
2. Patel R. Linking Employee Motivation to Customer Satisfaction in Tourism / R. Patel, A. Singh // Journal of Service Research. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 44–59.
3. Ивашкин М. В. Количественные и качественные методы исследования мотивации туристов / М. В. Ивашкин, В. В. Кузнецов // Tourism Management Perspectives. – 2023. – № 3. – С. 15–27.

4. Зарубина Е. В. Мотивация сотрудников в туристической сфере / Е. В. Зарубина // Вестник Уральского государственного аграрного университета. – 2023. – № 8. – С. 15–28.
5. Евсеева Н. В. Теории мотивации и их применение в управлении туристическими предприятиями / Н. В. Евсеева // Управление персоналом. – 2022. – № 4. – С. 45–60.
6. Иванова Е. В. Современные методы мотивации персонала в гостиничном бизнесе / Е. В. Иванова // Наука и образование. – 2022. – № 5. – С. 20–34.
7. Anderson P. The Future of Employee Motivation in Tourism: Challenges and Opportunities / P. Anderson, S. Baker // Tourism Management Perspectives. – 2023. – № 3. – С. 15–27.
8. Издебская В. Ю. Особенности системы мотивации персонала в индустрии туризма и гостеприимства / В. Ю. Издебская. – Москва : Финансовый университет при Правительстве РФ, 2023. – 120 с.
9. Brown K. The Impact of Employee Motivation on Service Quality in Tourism / K. Brown, J. Wilson // International Journal of Hospitality Management. – 2022. – Т. 45, № 2. – С. 88–102.
10. Wang Y. The Effect of Motivational Practices on Employee Performance in Tourism Industry / Y. Wang, X. Liu // Asia Pacific Journal of Tourism Research. – 2022. – Т. 27, № 7. – С. 721–735.
11. Стойкова С. В. Особенности мотивации персонала в сфере туризма / С. В. Стойкова. – Измаил : Измаильский государственный гуманитарный университет, 2021. – 98 с.
12. Соколанова С. И. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности персонала в условиях цифровой трансформации общества / С. И. Соколанова, О. А. Лымарева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 6. – С. 55–67.
13. Петрова А. А. Влияние мотивации на качество обслуживания в туристической индустрии / А. А. Петрова // Туризм и сервис. – 2022. – № 3. – С. 25–40.

УДК 336.745

Мерджанова Л. З.

МОДЕЛИ КРЕДИТНОГО СКОРИНГА В США

Аннотация. *В статье рассматриваются современные модели кредитного скоринга как ключевые инструменты оценки кредитоспособности физических и юридических лиц. Подробно освещены принципы работы моделей FICO и VantageScore, а также других альтернативных систем скоринга, включая CreditXpert, TransRisk и Национальный показатель эквивалентности Experian. Особое внимание уделено факторам, влияющим на кредитный рейтинг, таким как история платежей, использование кредитного лимита, продолжительность и структура кредитной истории. Анализируется роль нормативной среды в обеспечении прозрачности и недискриминационного подхода в кредитовании.*

Ключевые слова: *кредитный скоринг, оценка кредитоспособности, кредитный риск, модель FICO, модель VantageScore, альтернативные скоринговые системы, нормативное регулирование кредитования.*

Merdzhanova L. Z.

CREDIT SCORING MODELS IN THE USA

Abstract. *This article examines modern credit scoring models as key tools for assessing the creditworthiness of individuals and businesses. It provides a detailed overview of how FICO and VantageScore models operate, as well as other alternative scoring systems, including CreditXpert, TransRisk, and the Experian National Equivalency Score. Special attention is given to the factors influencing credit scores, such as payment history, credit utilization, length and structure of credit history. The article also analyzes the role of the regulatory environment in ensuring transparency and non-discriminatory lending practices.*

Keywords: *credit scoring, creditworthiness assessment, credit risk, FICO model, VantageScore model, alternative scoring systems, regulatory regulation of lending*.

Постановка проблемы. Модели кредитного скоринга – это статистические инструменты, которые оценивают кредитоспособность и определяют вероятность дефолта по кредитным обязательствам. В современном мире, где финансовые решения принимаются

за секунды, кредитный скоринг стал ключевым инструментом оценки платежеспособности заемщиков. Это не просто цифра – это математически выверенный прогноз, отражающий вероятность того, что человек или компания смогут выполнить свои долговые обязательства.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы оценки кредитоспособности и применения моделей кредитного скоринга активно изучаются как отечественными, так и зарубежными исследователями. Значительный вклад в развитие теории кредитного скоринга внесли работы И. Е. Емельянова, И. А. Лакман, А. А. Привезенцева, Т. П. Рубцовой, Р. Тихонова, Ю. А. Хаевой, посвященные анализу традиционных моделей, таких как FICO и VantageScore, а также разработке альтернативных методов оценки риска, основанных на использовании больших данных [1–6].

Цель статьи – выделить современные модели кредитного скоринга, определить ключевые факторы, влияющие на формирование кредитного рейтинга, а также оценить роль нормативного регулирования и перспективы применения новых технологий в процессе оценки кредитоспособности заемщиков.

Изложение основного материала. Скоринговые модели – это сложные алгоритмы, разработанные для анализа множества параметров, формирующих финансовый профиль клиента, среди них:

- платежная дисциплина – насколько регулярно и вовремя заемщик погашал кредиты в прошлом;
- коэффициент использования кредитного лимита – показывает, насколько заемщик зависит от заемных средств;
- длительность кредитной истории – чем она длиннее, тем больше данных для анализа;
- разнообразие кредитных продуктов – наличие разных видов займов говорит о финансовом опыте;
- недавние обращения за кредитом – частые запросы могут сигнализировать о финансовых трудностях.

Каждому фактору присваивается вес, и на основе совокупной оценки формируется кредитный рейтинг – числовой показатель, обычно в диапазоне от 300 до 850 баллов. Чем выше балл, тем ниже риск дефолта.

Финансовые учреждения используют этот рейтинг как ориентир при принятии решений: от одобрения кредита до определения процентной ставки и условий погашения. Высокий рейтинг открывает двери к выгодным предложениям, тогда как низкий может ограничить доступ к финансированию или сделать его менее привлекательным. Модель оценки кредитного риска обеспечивает кредиторам стандартизированный и объективный способ оценки кредитоспособности физических лиц и предприятий. Используя модель кредитного скоринга, кредиторы могут оценить риск предоставления денег или предоставления кредита заемщику, позволяя ему принимать обоснованные решения об условиях кредита и процентных ставках. Без модели оценки кредитного риска кредиторам пришлось бы полагаться на субъективные суждения и личные мнения при оценке кредитоспособности заемщика. Это может привести к несоответствиям и потенциально дискриминационной практике кредитования. Стандартная модель кредитного скоринга гарантирует, что все заемщики оцениваются на основе одних и тех же критериев, создавая справедливый и прозрачный процесс кредитования.

Открытие различных типов моделей кредитного скоринга, используемых в финансах. Существуют различные типы моделей кредитного скоринга, используемых в финансах, каждая из которых имеет свою уникальную методологию и критерии. Понимание различных типов моделей кредитного скоринга может помочь частным лицам и предприятиям принимать обоснованные решения о кредитах и займах.

1. Оценка FICO: Оценка FICO является наиболее часто используемой моделью кредитного скоринга в США, она использует ряд факторов для расчета кредитного рейтинга, включая историю платежей, использование кредита, продолжительность кредитной исто-

рии, типы кредитных счетов и недавние кредитные запросы. Баллы FICO варьируются от 300 до 850, при этом более высокие баллы указывают на более низкий риск дефолта.

Категория и вес, который она несет при определении кредитного рейтинга. История платежей (35%). Этот фактор оценивает, насколько последовательно заемщик выплачивает свои долги. Заемщик, который всегда делал вовремя платежи, получит более высокий балл, чем тот, кто пропустил платежи.

Использование кредита (30%). Этот фактор оценивает процент доступного кредита, который используется. Заемщик, который использует менее 30% своего доступного кредита, получит более высокий балл, чем тот, кто использует больше.

Продолжительность кредитной истории (15%). Этот фактор оценивает, как долго у заемщика были открыты кредитные счета. Заемщик, который имеет долгую историю кредитных счетов в хорошем состоянии, получит более высокий балл, чем тот, кто новичок в кредите.

Типы кредитных счетов (10%). Этот фактор оценивает типы кредитных счетов, которые есть у заемщика, такие как кредитные карты, кредиты и ипотека. Заемщик, который имеет разнообразное сочетание кредитных счетов, получит более высокий балл, чем тот, у которого есть только один тип счета.

Недавние кредитные запросы (10%). Этот фактор оценивает, как часто заемщик обращался на получение кредита. Заемщик, который сделал несколько недавних кредитных запросов, получит более высокий балл.

Оценки FICO используются широким кругом кредиторов, включая банки, компании, выпускающие кредитные карты, и ипотечных кредиторов. Хороший балл FICO может привести к более низким процентным ставкам и лучшим условиям кредитования, в то время как низкий балл может привести к более высоким процентным ставкам и менее выгодным условиям.

2. Оценка Vantage: VantageScore – это новая модель кредитного скоринга, которая была разработана совместно тремя крупными кредитными бюро. Она также использует ряд факторов для расчета кредитного рейтинга, но взвешивает их иначе, чем оценка FICO. Показатели VantageScore варьируются от 300 до 850, при этом более высокие баллы указывают на более низкий риск дефолта. VantageScore 4.0, последняя версия модели, использует шесть факторов для расчета кредитного рейтинга: история платежей, возраст и тип кредита, процент использованного кредитного лимита, общий остаток и долг, недавнее кредитное поведение и запросы, а также доступный кредит. Модель VantageScore уделяет меньше внимания истории платежей и больше внимания использованию кредита, чем модель FICO. Рассмотрим категорию и вес, который она имеет при определении кредитного рейтинга.

История платежей (40%). Этот фактор оценивает, насколько последовательно заемщик выплачивает свои долги, аналогично оценке FICO.

Срок и тип кредита (21%). Этот фактор оценивает кредитную историю заемщика, включая срок его самых старых и новых кредитных счетов и сочетание типов кредитов.

Процент использованного кредитного лимита (20%). Этот фактор оценивает использование кредита заемщиком, аналогично оценке FICO.

Общий остаток и долг (11%). Этот фактор оценивает общий долг заемщика, включая остатки по кредитам и кредитным картам.

Недавнее кредитное поведение и запросы (5%). Этот фактор оценивает недавнюю кредитную активность, включая количество новых кредитных счетов и кредитных запросов.

Доступный кредит (3%). Этот фактор оценивает доступный кредит заемщика или сумму кредита, к которой он мог бы получить доступ, если бы он им понадобился.

VantageScores используются различными кредиторами, включая банки, компании, выпускающие кредитные карты, и ипотечные кредиторы. Как и оценка FICO, хороший VantageScore может привести к более низким процентным ставкам и лучшим условиям

кредита, в то время как низкий балл может привести к более высоким процентным ставкам и менее выгодным условиям.

Другие модели кредитного подсчета. CreditXpert – это модель кредитного скоринга, которая предназначена для того, чтобы помочь кредиторам оценить риск кредитования заемщикам с ограниченной кредитной историей. Он использует альтернативные источники данных, такие как арендная плата и коммунальные платежи, для оценки кредитоспособности. TransRisk Score – это модель кредитного скоринга, которая использует альтернативные источники данных, такие как публичные записи и имущественные записи, для оценки кредитоспособности. Он часто используется кредиторами в автомобильной промышленности для оценки риска кредитования заемщикам с ограниченной кредитной историей. Национальный показатель эквивалентности Experian: Он присваивает пользователям оценку от 0 до 1000 на основе истории платежей, продолжительности кредита, кредитного баланса, использования кредита, общего количества остатков и количества запросов, но критерии и вес публично не раскрываются. Система подсчета баллов отличается от модели FICO, при этом оценка 100 указывает на 10% шансов на то, что по крайней мере один счет станет просроченным в течение следующих 24 месяцев, а оценка 900 указывает на 90% шансов. Также предоставляется более знакомый альтернативный метод оценки от 360 до 840.

Нормативная среда и модели кредитного скоринга. Нормативная среда, связанная с моделями кредитного скоринга, постоянно развивается, и как кредиторам, так и заемщикам важно быть в курсе любых изменений, которые могут повлиять на решения о кредитовании. Одним из важных событий в последние годы является принятие модели VantageScore тремя крупными кредитными бюро. Эта модель была разработана в качестве конкурента оценки FICO и использует несколько другой набор критериев для расчета кредитного рейтинга. Тем не менее модель VantageScore набирает обороты и в настоящее время широко используется кредиторами. Еще одним важным событием является использование альтернативных источников данных в моделях кредитного скоринга. Сюда входят такие данные, как арендные платежи, счета за коммунальные услуги и даже активность в социальных сетях. Хотя использование альтернативных данных может помочь кредиторам оценить заемщиков, которые могут не иметь традиционной кредитной истории, это также вызывает опасения по поводу конфиденциальности и потенциальных предубеждений. Регуляторы также уделяют больше внимания справедливости и прозрачности моделей кредитного скоринга. Бюро финансовой защиты потребителей (CFPB) выпустило руководящие принципы для кредиторов, чтобы гарантировать, что модели кредитного скоринга являются прозрачными и беспристрастными. Кроме того, Закон о равных кредитных возможностях (ECOA) запрещает кредиторам использовать модели кредитного скоринга, которые дискриминируют определенные группы заемщиков.

Будущее моделей кредитного скоринга: инновации и тенденции. По мере развития технологий развиваются модели кредитного скоринга, чтобы идти в ногу с меняющимся ландшафтом. Вот некоторые новые тенденции и технологии в кредитном скоринге, на которые стоит обратить внимание.

Большие данные-использование больших данных и алгоритмов IT может помочь кредиторам анализировать огромные объемы данных для выявления закономерностей и принятия более обоснованных решений по кредитованию. Согласно исследованию, 76% кредиторов уже используют IT в том или ином качестве для оценки кредитоспособности.

Альтернативные данные. Использование альтернативных источников данных, таких как оплата счетов за коммунальные услуги и история аренды, становится все более распространенным в моделях кредитного скоринга. Это может помочь кредиторам оценить заемщиков, которые могут не иметь традиционной кредитной истории, и улучшить доступ к кредитам для малообеспеченного населения.

Оценка в реальном времени. Кредитный скоринг в режиме реального времени может предоставить кредиторам актуальную информацию о кредитоспособности заемщика, что

позволяет принимать более точные и своевременные решения по кредитованию. Это может быть особенно полезно для владельцев малого бизнеса, которым необходим доступ к кредитам своевременно.

Мобильный подсчет. С ростом мобильного банкинга кредиторы изучают использование мобильных данных для оценки кредитоспособности. Это включает в себя анализ моделей использования мобильного телефона заемщиком, таких как частота звонков и текстовых сообщений.

Оценка финансового здоровья. Модели оценки финансового здоровья появляются как способ обеспечить более целостное представление о финансовом состоянии заемщика. Эти модели учитывают такие факторы, как сбережения, инвестиции и уровень задолженности, чтобы обеспечить более полную картину кредитоспособности заемщика. В целом будущее моделей кредитного скоринга захватывающее и полное потенциала. По мере появления новых технологий и тенденций как кредиторы, так и заемщики могут рассчитывать на более инновационные и эффективные способы оценки кредитоспособности и улучшения доступа к кредитам. Используя автоматизированные модели подсчета баллов и рабочие процессы утверждения, предприятия могут оптимизировать свои кредитные оценки, снизить риск и оптимизировать управление кредитными рисками. Автоматизируя кредитный скоринг по всему миру, ускоряя одобрение кредитов с помощью автоматизированных рабочих процессов и используя настраиваемые модели подсчета баллов, предприятия могут повысить общую эффективность и снизить риск. Лучшая модель кредитного рейтинга зависит от потребностей кредитора и заемщика. FICO и VantageScore являются наиболее часто используемыми в США, исходя из таких факторов, как история платежей, использование кредита и кредитные запросы. Однако модели кредитного скоринга являются лишь одним из факторов при принятии решений о кредитах. История платежей является наиболее важным компонентом при определении кредитного рейтинга. Он включает в себя такие факторы, как своевременность платежей, количество просроченных платежей и серьезность пропущенных платежей. Другие факторы, такие как использование кредита, продолжительность кредитной истории, типы кредитных счетов и недавние запросы, также играют определенную роль.

Выводы. Развитие технологий, таких как большие данные, IT и использование альтернативных источников информации, открывает новые возможности для повышения точности и оперативности оценки кредитного риска. Внедрение автоматизированных моделей и рабочих процессов способствует оптимизации кредитных решений и снижению рисков для кредиторов. Таким образом, современные модели кредитного скоринга продолжают совершенствоваться, адаптируясь к меняющимся экономическим и технологическим условиям, что позволяет обеспечить более эффективное и справедливое кредитование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов И. Е. Разработка комплекса программ на основе математической модели для интерактивного кредитного скоринга с использованием машинного обучения / И. Е. Емельянов, А. Л. Григорьева // Финансовые рынки и банки. – 2025. – № 6. – С. 191–195.
2. Лакман И. А. Разработка модели кредитного скоринга на основе моделей выживаемости / И. А. Лакман, А. В. Платонова, Н. К. Щипков // Экономика и финансы в технологическом развитии России : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Бориса Николаевича Христенко, Челябинск, 27–29 мая 2019 года. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – С. 403–409.
3. Привезенцев А. А. Модели кредитного скоринга как основа для персонализации условий банковских займов / А. А. Привезенцев, Е. Е. Сурина // Современные вызовы экономики и систем управления в условиях социально-экономической нестабильности : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 04 марта 2025 года. – Москва : Московский университет им. С.Ю. Витте, 2025. – С. 304–309.
4. Рубцова Т. П. Исследование подходов к построению моделей кредитного скоринга / Т. П. Рубцова, Д. В. Бахаев // Инновационные исследования: проблемы внедрения результатов и направ-

ления развития : сборник статей международной научной конференции, Тюмень, 08 июня 2024 года. – Санкт-Петербург : ООО «Международный институт перспективных исследований им. Ломоносова», 2024. – С. 52–53.
5. Тихонов Р. Взаимосвязь финансового результата банка и качества моделей кредитного скоринга / Р. Тихонов, А. Масютин, В. Анпилогов // Деньги и кредит. – 2021. – Т. 80, № 2. – С. 76–95.
6. Хаева Ю. А. Совершенствование моделей данных для решения задач кредитного скоринга / Ю. А. Хаева, К. А. Зубрицкая // Прикладные цифровые технологии и системы XXI века: экономика, менеджмент, управление персоналом, информационная безопасность, право : материалы III Региональной научно-практической конференции, Владимир, 15 декабря 2023 года. – Владимир : Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2024. – С. 331–335.

УДК 336.131

Мусрединова Т. И.

РИСКИ И ВЫГОДЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ФИНАНСОВ В ЭКОНОМИКЕ

Аннотация. *В статье анализируются ключевые выгоды и риски децентрализованных финансов (DeFi) как одного из наиболее динамично развивающихся сегментов современной финансовой системы. Особое внимание уделяется архитектуре DeFi-протоколов, включая децентрализованные биржи, кредитные платформы, стейблкоины и производные инструменты. Рассматриваются каналы влияния DeFi на экономику, связанные со снижением транзакционных издержек, ростом скорости и прозрачности финансовых операций, а также расширением финансовой инклюзии. Показано, что децентрализованные финансы стимулируют инновационное развитие, создают условия для появления новых бизнес-моделей и увеличивают конкурентоспособность финансового сектора. Вместе с тем подчеркивается наличие значительных рисков – технологических (уязвимости смарт-контрактов и оракулов), рыночных (высокая волатильность и риск утраты привязки стейблкоинов), правовых (регуляторная неопределённость, отсутствие защиты потребителей) и системных (взаимозависимость протоколов и угрозы финансовой стабильности). Сделан вывод о необходимости комплексного подхода к регулированию и мониторингу DeFi с целью минимизации потенциальных угроз при сохранении его положительного влияния на экономику.*

Ключевые слова: *децентрализованные финансы, DeFi, блокчейн, смарт-контракты, риски, регулирование.*

Musredinova T. I.

RISKS AND BENEFITS OF DECENTRALIZED FINANCE IN THE ECONOMY

Abstract. *The article examines the key benefits and risks of decentralized finance (DeFi) as one of the most rapidly developing segments of the modern financial system. Particular attention is paid to the architecture of DeFi protocols, including decentralized exchanges, lending platforms, stablecoins and derivatives. The analysis highlights the economic impact channels of DeFi, such as reducing transaction costs, increasing the speed and transparency of financial operations and promoting broader financial inclusion. It is shown that DeFi stimulates innovation fosters the emergence of new business models and enhances the competitiveness of the financial sector. At the same time, the study emphasizes the presence of significant risks — technological (smart contract and oracle vulnerabilities), market-related (high volatility and the risk of stablecoin depegging), legal (regulatory uncertainty and lack of consumer protection) and systemic (interconnectedness of protocols and threats to financial stability). The conclusion is made about the need for a comprehensive regulatory and monitoring framework that would minimize potential threats while preserving the positive effects of DeFi on the economy.*

Keywords: *decentralized finance, DeFi, blockchain, smart contracts, risks, regulation.*

Постановка проблемы. Децентрализованные финансы (DeFi) в последние годы превратились в один из наиболее значимых феноменов современной финансовой системы. Их стремительное развитие обусловлено возможностями, которые предоставляют блокчейн-технологии и смарт-контракты для создания открытой, прозрачной и доступной инфраструктуры финансовых услуг. Вместе с тем столь быстрый рост рынка ставит перед исследователями и регуляторами вопрос о соотношении выгод и рисков, возникающих в процессе интеграции DeFi в национальные и глобальные финансовые системы. С одной стороны, DeFi способствует ускорению инноваций, расширяет финансовую инклюзию и снижает транзакционные издержки. С другой стороны, он сопровождается появлением новых угроз для финансовой стабильности, включая технологические сбои, правовую неопределённость, риски волатильности и системные эффекты, способные распространяться на традиционный финансовый сектор. Таким образом, проблема заключается в необходимости поиска оптимального баланса между поддержкой инновационного потенциала DeFi и минимизацией сопутствующих угроз для устойчивости экономики.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы развития и регулирования децентрализованных финансов (DeFi) стали предметом активных научных и экспертных дискуссий в последние годы. В зарубежной литературе внимание уделяется, прежде всего, архитектурным особенностям протоколов, их функциональной специфике и влиянию на традиционный финансовый сектор. Так, Schär систематизировал ключевые элементы DeFi-экосистемы, выделив децентрализованные биржи, кредитные протоколы, стейблкоины и производные инструменты, подчеркнув их потенциал в повышении прозрачности и снижении транзакционных издержек [1, с. 10–25]. Harvey, Ramachandran и Santoro (2021) акцентируют внимание на способности DeFi стимулировать инновации и расширять финансовую инклюзию, однако одновременно обращают внимание на повышенные технологические и операционные риски [2, с. 45–60]. Ряд международных организаций также представили фундаментальные исследования, посвященные данной тематике Банк международных расчетов в отчете «Decentralisation illusion» отмечает, что несмотря на заявленную децентрализованность, значительная часть управления и принятия решений в DeFi фактически сосредоточена у ограниченного числа разработчиков и держателей токенов, что формирует так называемую «иллюзию децентрализации» [3, с. 5–15]. Международная организация комиссий по ценным бумагам выработала рекомендации по регулированию децентрализованных финансов, акцентируя внимание на необходимости обеспечения прозрачности протоколов, устойчивости стейблкоинов и управляемости рисков [4, с. 3–12]. Международный валютный фонд в «Global Financial Stability Report» выделяет риски трансграничных потоков капитала через DeFi и угрозу подрыва эффективности традиционных инструментов денежно-кредитной политики [5, с. 55–70].

Таким образом, обзор современных исследований демонстрирует, что в научной и экспертной среде складывается двойственная позиция: с одной стороны, DeFi рассматривается как источник значительных преимуществ для развития экономики и финансовых инноваций, с другой – как фактор новых рисков и вызовов, требующих разработки адаптивных инструментов регулирования и контроля. Несмотря на растущее число публикаций, сохраняется дефицит комплексных работ, которые бы одновременно систематизировали выгоды и угрозы DeFi и формировали практические рекомендации для органов регулирования и участников рынка.

Цель статьи заключается в комплексном анализе децентрализованных финансов (DeFi) как нового сегмента финансовой системы с выявлением их потенциального влияния на экономику, а также в определении направлений минимизации рисков при сохранении положительного эффекта для финансовой устойчивости.

Изложение основного материала. Развитие децентрализованных финансов (DeFi) стало одной из ключевых тенденций современной финансовой системы. Появление новых технологических решений на основе блокчейна позволило сформировать альтернативный сегмент рынка, который функционирует без посредников и традиционных институтов. Де-

централизованные биржи, кредитные протоколы, стейблкоины и производные инструменты создают основу новой финансовой экосистемы. Децентрализованные финансы (DeFi) представляют собой совокупность финансовых сервисов и приложений, функционирующих на основе смарт-контрактов в публичных блокчейнах. В отличие от традиционных финансовых институтов, DeFi не требует централизованного посредника в лице банка или иной организации, что обеспечивает более высокий уровень прозрачности и доступности.

Однако вместе с очевидными преимуществами DeFi сопровождается значительными рисками, способными оказывать влияние на устойчивость национальных и глобальных экономик.

Архитектура DeFi и её ключевые элементы

Ключевыми сегментами DeFi являются следующие.

Децентрализованные биржи (DEX) – площадки, обеспечивающие обмен цифровых активов напрямую между пользователями. В основе работы DEX лежат алгоритмы автоматизированного маркет-мейкинга (AMM), позволяющие отказаться от книги заявок и заменить её пулом ликвидности. Это значительно снижает транзакционные издержки, однако сопровождается риском «проскальзывания» и возможными манипуляциями на рынке [1, с. 15–20].

Протоколы кредитования и заимствования – сервисы, позволяющие пользователям предоставлять свои активы в качестве залога и получать кредиты в криптовалютах. Такие платформы, как Aave и Compound, демонстрируют возможности формирования глобального рынка кредитования без участия банков, но при этом подвержены рискам ликвидации при резкой волатильности активов [2, с. 50–55].

Стейблкоины – цифровые активы, привязанные к стоимости традиционных валют (чаще всего доллара США). Они обеспечивают стабильность расчётов внутри DeFi-экосистемы. Однако события, связанные с крахом алгоритмического стейблкоина TerraUSD в 2022 году, показали, что устойчивость таких инструментов далеко не всегда гарантирована [3, с. 8–12].

Деривативы и страховые сервисы – позволяют хеджировать риски и управлять инвестиционными стратегиями. Развитие этого сегмента расширяет спектр доступных инструментов, а также увеличивает сложность экосистемы и усиливает системную взаимосвязанность протоколов.

Оракулы и кросс-чейн мосты – связующие элементы, обеспечивающие передачу данных из внешнего мира в смарт-контракты и взаимодействие между различными блокчейнами. Данные компоненты крайне уязвимы к атакам, что делает их источником значительных рисков.

Таким образом, архитектура DeFi отличается модульностью и открытостью, что создаёт благоприятные условия для инноваций, но одновременно повышает вероятность каскадных сбоев.

Каналы положительного влияния DeFi на экономику

Также DeFi оказывает комплексное воздействие на экономику через несколько каналов:

1) снижение транзакционных издержек – благодаря автоматизации процессов и исключению посредников операции становятся быстрее и дешевле;
2) финансовая инклюзия – доступ к базовым финансовым услугам получают пользователи в странах с ограниченной банковской инфраструктурой;
3) прозрачность операций – данные о транзакциях доступны в реальном времени, что способствует формированию более высокого уровня доверия к системе;
4) стимулирование инноваций – гибкость архитектуры и открытый исходный код протоколов способствуют быстрому созданию новых продуктов;
5) рост конкурентной среды – традиционные финансовые организации вынуждены адаптироваться к вызовам со стороны децентрализованных сервисов.

Риски и вызовы развития DeFi

Наряду с преимуществами DeFi несёт в себе значительные угрозы:

- технологические риски – уязвимости смарт-контрактов, ошибки в коде, атаки на оракулы и мосты;
- рыночные риски – высокая волатильность криптовалют, возможность утраты привязки стейблкоинов, массовые ликвидации;
- управленческие риски – децентрализованные автономные организации (DAO) зачастую концентрируют власть в руках крупных держателей токенов, что ставит под сомнение демократичность управления;
- правовые риски – отсутствие чёткой законодательной базы, сложности с идентификацией пользователей, неопределённость в области налогообложения;
- системные риски – высокая взаимосвязанность протоколов повышает вероятность каскадных эффектов при сбоях.

Макроэкономические эффекты

Расширение DeFi оказывает влияние и на макроэкономику. С одной стороны, оно может способствовать повышению эффективности распределения ресурсов, привлечению инвестиций и ускорению финансовой цифровизации [5, с. 60–65], с другой – чрезмерное распространение DeFi затрудняет проведение денежно-кредитной политики, стимулирует трансграничные потоки капитала и может создавать угрозы для стабильности национальных валют.

Проведённый анализ позволяет сделать ряд принципиальных выводов о роли децентрализованных финансов (DeFi) в современной экономике. Прежде всего, DeFi представляет собой не просто технологическую инновацию, а целостную экосистему, способную оказывать комплексное воздействие на национальные и глобальные финансовые системы. Потенциал DeFi заключается в снижении транзакционных издержек, повышении прозрачности и доступности финансовых услуг, а также в стимулировании инновационной активности [2, с. 70–75]. Эти характеристики делают DeFi важным инструментом повышения эффективности распределения ресурсов и расширения финансовой инклюзии, особенно в странах с недостаточно развитой банковской инфраструктурой.

Вместе с тем выявленные риски свидетельствуют о том, что развитие DeFi сопровождается существенными угрозами для финансовой стабильности. К числу наиболее значимых относятся технологические риски, связанные с уязвимостью смарт-контрактов и инфраструктуры оракулов, рыночные риски, выражающиеся в высокой волатильности криптовалют и угрозе утраты привязки стейблкоинов, а также правовые и системные риски, обусловленные отсутствием единых правил регулирования и высокой взаимозависимостью протоколов [3, с. 20–25].

Таким образом, необходим поиск оптимального баланса между поддержкой инновационного потенциала DeFi и минимизацией сопутствующих угроз. На практике это означает, что органы регулирования должны разрабатывать адаптивные и технологически нейтральные механизмы контроля, включая стандартизацию кода смарт-контрактов, внедрение регуляторных «песочниц» и развитие систем мониторинга устойчивости DeFi-протоколов. Важнейшее значение приобретает международная координация, поскольку децентрализованные финансы по своей природе трансграничны и выходят за рамки юрисдикции отдельных государств.

Механизмы минимизации рисков и направления регулирования.

Для эффективного использования потенциала децентрализованных финансов необходим комплексный подход к минимизации рисков, который должен включать как международные, так и национальные механизмы регулирования.

Во-первых, важнейшей задачей является разработка международных стандартов регулирования и мониторинга. Учитывая трансграничный характер DeFi, отсутствие единых правил создаёт правовую неопределённость и препятствует развитию. Создание универсальных принципов регулирования, аналогичных стандартам Базельского комитета в банковской сфере, позволит гармонизировать правила работы децентрализованных протоколов и повысить доверие со стороны инвесторов и институциональных структур [6].

Во-вторых, необходимо внедрение инструментов риск-менеджмента, адаптированных под специфику децентрализованных технологий. Ключевыми элементами здесь выступают:

- регулярное стресс-тестирование протоколов, позволяющее моделировать сценарии кризисных ситуаций и выявлять слабые места в архитектуре смарт-контрактов;
- проведение независимого аудита смарт-контрактов, обеспечивающего проверку уязвимостей до запуска финансовых приложений;
- создание механизмов страхования рисков участников DeFi, что позволит компенсировать убытки при технических сбоях или кибератаках [7].

В-третьих, особое значение имеет баланс между инновациями и традиционным контролем. Чрезмерное регулирование способно затормозить развитие инновационной сферы, тогда как полное отсутствие надзора увеличивает вероятность системных кризисов. Оптимальной моделью может стать так называемый «регуляторный сэндбокс» (regulator y sandbox), когда новые продукты тестируются в ограниченной среде под контролем регулятора с последующим внедрением в широкую практику [8].

В-четвёртых, ключевым условием устойчивого развития является повышение уровня финансовой грамотности пользователей и институциональных инвесторов. Распространение знаний о принципах работы смарт-контрактов, механизмах обеспечения ликвидности, возможных угрозах и способах их предотвращения позволит снизить вероятность ошибок и необоснованных рисков со стороны участников рынка.

Наконец, важным направлением является развитие национальной нормативной базы. Государствам необходимо интегрировать DeFi в свои финансовые системы, формируя адаптированные налоговые режимы, правила учёта и требования к раскрытию информации. Это позволит минимизировать возможности использования децентрализованных платформ в целях отмывания доходов и финансирования нелегальной деятельности, сохраняя при этом инновационный потенциал.

Таким образом, механизмы минимизации рисков DeFi должны включать сочетание международных стандартов, инструментов риск-менеджмента, регулирующих экспериментов и образовательных инициатив. Только при комплексном подходе возможно обеспечить устойчивое развитие децентрализованных финансов и их интеграцию в глобальную экономику без ущерба для финансовой стабильности.

Выводы. Итак, DeFi может рассматриваться одновременно и как фактор ускорения финансовой цифровизации, и как источник новых рисков для устойчивости экономики. Именно от того, насколько своевременно и эффективно будет выстроена система регулирования и мониторинга, зависит способность государств и международного сообщества использовать положительный потенциал децентрализованных финансов без ущерба для стабильности финансовой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schär F. Decentralized Finance: On Blockchain and Smart Contract-Based Financial Markets / F. Schär. – Frankfurt : Goethe University, 2021. – С. 10–25.
2. Harvey C. DeFi and Financial Innovation / C. Harvey, A. Ramachandran, A. Santoro. – Wiley, 2021. – 210 p.
3. Bank for International Settlements. Decentralisation illusion. – BIS, 2022. – С. 5–25.
4. International Organization of Securities Commissions. Regulatory Recommendations for Decentralized Finance. – IOSCO, 2022. – С. 3–12.
5. International Monetary Fund. Global Financial Stability Report. – IMF, 2022. – С. 55–70.
6. Basel Committee on Banking Supervision. Principles for Effective Risk Data Aggregation and Risk Reporting. – BIS, 2013. – С. 5–12.
7. Zetzsche D. A. The Rise of FinTech in Regulated Markets: Risk Management and Supervision / D. A. Zetzsche, R. P. Buckley, D. W. Arner // Journal of Financial Regulation, 2020. – С. 30–40.
8. Financial Conduct Authority (FCA). Regulatory Sandbox: Lessons Learned Report. – London : FCA, 2021. – С. 7–15.

УДК 338

Мустафаев Р. Ш., Стефаненко М. Н.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ТРУДА

Аннотация. *В статье рассматриваются проблемы оптимизации трудовых ресурсов на промышленных предприятиях региона в условиях современной экономики. Проводится анализ факторов, влияющих на производительность труда, и разрабатывается экономический механизм оптимизации трудовых ресурсов, включающий систему планирования, мотивации и развития персонала. Предлагается стратегия управления производительностью труда, направленная на повышение эффективности деятельности предприятий и улучшение социально-экономических показателей региона. В статье представлены статистические данные за 2023-2024 гг., иллюстрирующие текущее состояние трудовых ресурсов и результаты внедрения предложенных мер.*

Ключевые слова: *трудовые ресурсы, оптимизация, производительность труда, экономический механизм, стратегия управления, промышленное предприятие, регион, мотивация, развитие персонала, статистические данные.*

Mustafayev R. Sh., Stefanenko M. N.

OPTIMIZATION OF LABOR RESOURCES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE REGION: ECONOMIC MECHANISM AND STRATEGY FOR MANAGING LABOR PRODUCTIVITY

Abstract. *This article discusses the problems of optimizing labor resources at industrial enterprises in the region in the context of the modern economy. It analyzes the factors affecting labor productivity and develops an economic mechanism for optimizing labor resources, including a system for planning, motivating and developing personnel. The article proposes a strategy for managing labor productivity aimed at improving the efficiency of enterprises and enhancing the socio-economic performance in the region. The article presents statistical data for 2023-2024, which illustrate the current state of labor resources and the results of implementing the proposed measures.*

Keywords: *labor resources, optimization, labor productivity, economic mechanism, management strategy, industrial enterprise, region, motivation, personnel development, statistical data.*

Постановка проблемы. Проблема оптимизации трудовых ресурсов промышленных предприятий региона характеризуется низким уровнем производительности труда, вызванным устаревшей техникой, плохой организацией рабочих процессов, недостаточными профессиональными навыками и демотивацией сотрудников; наблюдается дисбаланс в структуре кадров – дефицит квалифицированных инженеров и рабочих сочетается с переизбытком низкооплачиваемых неквалифицированных специалистов; действующие схемы вознаграждения слабо влияют на стремление сотрудников повышать производительность и улучшать качество труда, отсутствуют гарантии социального пакета и профессиональная карьера; кроме того, отмечается хроническая недостаточность инвестиций в развитие сотрудников, что влечет падение квалификации персонала; вдобавок, многие предприятия региона не имеют целенаправленной стратегии, направленной на комплексное улучшение использования трудовых ресурсов и усиление социально-экономических показателей.

Анализ литературы. Многими исследователями рассматривается вопрос оптимизации трудовых ресурсов и повышения производительности труда. Классики экономической науки, такие как Адам Смит и Фредерик Тейлор, заложили фундаментальные принципы научной организации труда, позволяющие эффективно использовать рабочую силу. Питер Друкер и Майкл Портер предложили концептуальные подходы к менеджменту и стратегии, усиливающие конкурентоспособность предприятий и производительность труда. Со-

временная литература фокусируется на мотивации сотрудников, развитии человеческого капитала и применении инновационных технологий. Таким образом, оптимизация трудовых ресурсов является комплексной задачей, требующей всестороннего подхода, учета отраслевых и региональных особенностей, а также применения новейших методов управления.

Цель статьи – разработка экономического механизма оптимизации трудовых ресурсов промышленных предприятий региона и стратегии управления производительностью труда, направленной на повышение эффективности деятельности предприятий и улучшение социально-экономических показателей региона.

Изложение основного материала. Современное развитие промышленного сектора является ключевым фактором экономического роста и социального благополучия региона. В условиях динамичных изменений на рынке труда, автоматизации производственных процессов и повышения требований к квалификации работников, актуальной задачей становится анализ состояния трудовых ресурсов промышленных предприятий. К основным показателям занятости относят структуру кадров, уровень заработной платы, производительность труда и текучесть кадров, а также факторы, влияющие на эффективность использования трудового потенциала. Тенденции и направления оптимизации трудовых ресурсов являются важным условием повышения конкурентоспособности промышленного комплекса региона. Анализ факторов, влияющих на производительность труда, а также разработка экономического механизма могут обеспечить устойчивое развитие и эффективное использование кадрового потенциала в условиях современной экономики [3].

Для анализа текущего состояния трудовых ресурсов промышленных предприятий региона были использованы статистические данные за 2023-2024 годы, предоставленные региональным управлением статистики и службой занятости населения.

Первым важным показателем является общая численность занятых в промышленности. В 2023 году в промышленном секторе региона было занято 550 тысяч человек, а в 2024 году этот показатель снизился до 540 тысяч. Это означает уменьшение численности занятых на 1,8%. Такой спад может быть обусловлен несколькими факторами, среди которых автоматизация производства, сокращение производственных мощностей или структурные изменения в отрасли. Несмотря на незначительный процентный спад, он указывает на необходимость дальнейшего анализа причин снижения занятости и оценки возможных последствий для рынка труда региона.

Далее рассмотрена структура занятых по видам экономической деятельности. Основная доля занятых приходится на обрабатывающие производства, которая в 2023 году составляла около 60%, а в 2024 году – чуть увеличилась до 61%. Это свидетельствует о том, что обрабатывающие производства остаются ключевым сектором занятости в промышленности региона. Небольшое увеличение доли занятых в этой сфере может быть связано с развитием новых производств и модернизацией существующих предприятий. В то же время доля работников, занятых в добыче полезных ископаемых, снизилась с 15% до 14%, а в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды осталась стабильной на уровне 25%. Эти изменения отражают тенденцию к смещению акцентов в структуре промышленности.

Анализ структуры занятых по уровню образования показывает, что доля работников с высшим образованием увеличилась с 30% в 2023 году до 32% в 2024 году. Это свидетельствует о повышении требований к квалификации персонала и общем росте уровня профессиональной подготовки работников. В то же время доля работников со средним профессиональным образованием снизилась с 50% до 48%, что может указывать на недостаточный уровень подготовки выпускников профессиональных учебных заведений или на тенденцию к повышению требований к квалификации.

Что касается уровня заработной платы, в 2023 году средняя заработная плата в промышленности составляла 50000 рублей, а в 2024 году она увеличилась до 55000 рублей, что составляет рост на 10%. Такое значительное увеличение заработной платы может быть связано с инфляционными процессами, а также с повышением тарифных ставок и улучше-

нием условий труда. Рост заработной платы является важным фактором для повышения мотивации работников и снижения текучести кадров, однако он также требует учета в рамках общей стратегии развития промышленности [1].

Показатели производительности труда за анализируемый период также демонстрируют положительную динамику. В 2023 году выработка на одного занятого составляла 500000 рублей, а в 2024 году – 520000 рублей, что свидетельствует о росте производительности на 4%. Несмотря на это, данный темп роста считается недостаточным для обеспечения высокой конкурентоспособности предприятий, особенно в условиях усиливающейся глобальной конкуренции и необходимости внедрения инновационных технологий.

Что касается текучести кадров, в 2023 году общий уровень составлял 15%, а в 2024 году снизился до 14%. Аналогично, текучесть среди молодых специалистов уменьшилась с 25% до 24%. Эти показатели указывают на некоторое улучшение ситуации с удержанием кадров, что может быть связано с повышением уровня заработной платы и улучшением условий труда. Однако высокая текучесть среди молодых специалистов остается актуальной проблемой, свидетельствующей о необходимости разработки дополнительных мер по их адаптации и закреплению на предприятиях.

В целом анализ данных за 2023-2024 годы показывает, что в промышленном секторе региона наблюдается умеренный спад численности занятых, однако при этом происходит рост уровня квалификации работников, увеличение средней заработной платы и производительности труда. Эти тенденции требуют дальнейшего внимания и разработки стратегий по повышению эффективности использования трудового потенциала, а также внедрения современных технологий и организационных решений для обеспечения устойчивого развития промышленности региона [4].

Производительность труда, являясь ключевым индикатором эффективности экономической деятельности, на промышленных предприятиях региона подвержена влиянию сложного комплекса факторов. Для более глубокого понимания механизмов, определяющих уровень производительности, представляется целесообразным классифицировать данные факторы по нескольким взаимосвязанным категориям.

1. Технологические факторы: определяющая роль инноваций и автоматизации.

В условиях нарастающей конкуренции технологический прогресс играет первостепенную роль в повышении производительности труда.

Уровень автоматизации и механизации производства становится критическим фактором. Внедрение автоматизированных систем, роботизированных комплексов и других средств механизации позволяет существенно сократить трудозатраты, повысить точность и скорость выполнения операций, а также снизить риски, связанные с человеческим фактором. Увеличение доли автоматизированных процессов, особенно в трудоемких и опасных сферах производства, напрямую коррелирует с ростом показателей выработки на предприятиях.

Использование современных технологий и оборудования является необходимым условием для соответствия предприятий требованиям современного рынка. Высокопроизводительное, энергоэффективное оборудование, использующее передовые технологические решения, обеспечивает повышение производительности труда за счет сокращения времени производственного цикла, снижения отходов и улучшения качества продукции.

Внедрение инновационных решений и разработок стимулирует дальнейший рост производительности труда. Использование новых материалов, разработка оригинальных технологических процессов и внедрение цифровых технологий (например, системы управления производством на основе данных, аналитика больших данных, интернет вещей) позволяют оптимизировать производственные процессы, повысить гибкость и адаптивность предприятий, а также создавать новые продукты и услуги с высокой добавленной стоимостью.

2. Организационные факторы: оптимизация процессов и эффективное управление.

Организация труда и управления является не менее важным фактором, обеспечивающим эффективное использование трудовых ресурсов.

Эффективность организации производственных процессов напрямую влияет на уровень производительности труда. Четкая регламентация операций, оптимизация логистических цепочек, внедрение систем управления качеством и сокращение потерь времени и ресурсов позволяют повысить эффективность использования рабочего времени и снизить издержки производства.

Оптимальность разделения труда и специализации работников позволяет повысить квалификацию работников в определенной области и увеличить скорость выполнения специализированных операций. Рациональное распределение задач и функций между работниками, а также углубление специализации, способствуют повышению эффективности использования ресурсов и росту производительности труда.

Уровень управления и контроля за деятельностью персонала оказывает существенное влияние на результативность работы. Эффективное планирование, мотивация, контроль и координация деятельности работников, а также оперативное реагирование на возникающие проблемы, позволяют поддерживать высокую дисциплину труда, обеспечивать выполнение заданий в срок и повышать общую производительность предприятия [2].

3. Социально-экономические факторы: мотивация, условия труда и квалификация.

Социально-экономические аспекты играют ключевую роль в формировании трудового потенциала и стимулировании роста производительности.

Уровень заработной платы и мотивации персонала оказывает непосредственное влияние на заинтересованность работников в результатах своего труда. Справедливая и конкурентоспособная оплата труда, а также использование различных форм материального и нематериального стимулирования (премии, бонусы, социальные льготы, возможности карьерного роста) способствуют повышению мотивации, лояльности и, как следствие, производительности труда.

Условия труда и социальные гарантии являются важным фактором, определяющим привлекательность работы на предприятии. Обеспечение безопасных и комфортных условий труда, предоставление социальных льгот и гарантий (медицинское страхование, оплачиваемый отпуск, социальная поддержка) способствуют улучшению самочувствия работников, снижению заболеваемости и повышению их работоспособности.

Квалификация и профессиональный опыт работников являются необходимым условием для эффективного выполнения сложных производственных задач. Инвестиции в обучение и развитие персонала, формирование системы наставничества и обмена опытом, а также привлечение высококвалифицированных специалистов способствуют повышению профессионального уровня работников и, как следствие, повышению производительности труда.

Социально-психологический климат в коллективе оказывает влияние на мотивацию и работоспособность работников. Благоприятная атмосфера сотрудничества, взаимоуважения и поддержки, а также отсутствие конфликтов и напряженности способствуют повышению удовлетворенности трудом, улучшению межличностных отношений и повышению общей производительности.

4. Внешние факторы: влияние макроэкономической среды и политики.

Внешняя среда оказывает существенное влияние на деятельность предприятий и уровень производительности труда.

Состояние экономики региона и страны в целом определяет общий экономический климат и возможности для развития предприятий. Экономический рост, стабильность валютного курса, низкая инфляция и доступность кредитных ресурсов создают благоприятные условия для инвестиций в модернизацию производства и повышение производительности труда.

Конкуренция на рынке труда стимулирует предприятия к улучшению условий труда и повышению заработной платы, что способствует привлечению и удержанию квалифицированных кадров. Высокая конкуренция на рынке труда также создает стимулы для повышения квалификации работников и улучшения их профессиональных навыков.

Государственная политика в области развития промышленности и поддержки предпринимательства оказывает существенное влияние на развитие предприятий и стимулирование роста производительности труда. Государственная поддержка инвестиций в инновации и модернизацию производства, снижение административных барьеров, создание благоприятного налогового климата и развитие инфраструктуры способствуют повышению конкурентоспособности предприятий и росту производительности труда.

Таким образом, повышение производительности труда на промышленных предприятиях региона является комплексной задачей, требующей учета и оптимизации всех вышеперечисленных факторов. Системный подход, объединяющий технологическую модернизацию, организационную перестройку, развитие человеческого капитала и государственную поддержку, является необходимым условием для достижения устойчивого роста производительности и повышения конкурентоспособности промышленных предприятий региона [5].

Обеспечение устойчивого роста производительности труда на промышленных предприятиях региона является ключевым фактором повышения конкурентоспособности экономики и улучшения социально-экономических показателей. Предлагаемая стратегия, направленная на эффективное использование трудовых ресурсов, предполагает комплексный подход, охватывающий технологическую модернизацию, организационную перестройку, развитие человеческого капитала и совершенствование инфраструктуры.

В основе стратегии лежит технологическая модернизация, подразумевающая активное внедрение современных технологий и оборудования. Этот процесс направлен не только на повышение производительности труда и снижение издержек производства, но и на кардинальное изменение характера производственных процессов, делая их более эффективными, гибкими и экологичными. Автоматизация и механизация, проникающие во все сферы производства, высвобождают работников от рутинных операций, позволяя им сконцентрироваться на решении более сложных и творческих задач. Важным элементом технологической модернизации является стимулирование разработки и внедрения инновационных решений, что позволяет предприятиям осваивать новые рынки и укреплять свои конкурентные позиции.

Не менее важной составляющей стратегии является организационная перестройка, нацеленная на оптимизацию структуры управления и производственных процессов. Внедрение современных методов управления, таких как принципы бережливого производства, системы 5S и другие, позволяет выявить и устранить потери времени и ресурсов, повысить эффективность использования оборудования и сократить запасы незавершенного производства. Совершенствование системы планирования и контроля за деятельностью персонала также способствует повышению дисциплины труда, улучшению координации между подразделениями и достижению поставленных целей.

Ключевую роль в реализации стратегии играет развитие человеческого капитала. Повышение квалификации и профессионального опыта работников является необходимым условием для эффективной работы с современным оборудованием и технологиями. Развитие системы мотивации персонала, стимулирующей повышение производительности и улучшение качества работы, позволяет вовлечь каждого работника в процесс улучшения производственных показателей. Создание благоприятных условий труда и социальных гарантий, формирование корпоративной культуры, ориентированной на повышение производительности и достижение высоких результатов, способствует повышению лояльности работников, снижению текучести кадров и формированию сильной и сплоченной команды [6].

Важным элементом стратегии является развитие инфраструктуры. Развитие транспортной и логистической инфраструктуры обеспечивает своевременную доставку сырья, материалов и готовой продукции, снижая транспортные издержки и повышая скорость реагирования на изменения рыночной конъюнктуры. Развитие энергетической инфраструктуры, обеспечивающее надежное и бесперебойное электроснабжение предприятий, являет-

ся необходимым условием для стабильной работы производства. Развитие социальной инфраструктуры, обеспечивающее доступность жилья, образования, здравоохранения и других социальных услуг для работников предприятий, способствует повышению привлекательности региона для квалифицированных кадров и улучшению качества жизни населения.

Экономическая эффективность внедрения предложенных мер должна оцениваться на основе ряда ключевых показателей. Рост производительности труда, выражающийся в увеличении выработки на одного занятого, является прямым отражением эффективности реализации стратегии. Снижение издержек производства, достигаемое за счет оптимизации использования ресурсов, также свидетельствует о положительном эффекте внедренных мероприятий. Увеличение прибыли предприятий и рост налоговых поступлений в бюджет региона являются конечными экономическими результатами, свидетельствующими о повышении конкурентоспособности предприятий и улучшении финансового состояния региона. Наконец, улучшение социально-экономических показателей региона, таких как снижение уровня безработицы и повышение уровня жизни населения, подтверждает положительное влияние реализации стратегии на качество жизни населения.

Для объективной оценки эффективности внедрения предложенных мер необходимо провести тщательный анализ динамики вышеуказанных показателей до и после внедрения стратегических инициатив. Полученные результаты позволят оценить степень достижения поставленных целей, выявить проблемные области и определить направления для дальнейшего совершенствования стратегии управления производительностью труда на промышленных предприятиях региона. Только на основе систематического анализа и постоянной корректировки можно добиться устойчивого роста производительности труда и обеспечить долгосрочное процветание региона.

Выводы. Оптимизация трудовых ресурсов является ключевым фактором обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий региона и устойчивого развития экономики. Предложенные в статье экономический механизм оптимизации трудовых ресурсов и стратегия управления производительностью труда позволяют повысить эффективность деятельности предприятий, снизить издержки и улучшить социально-экономические показатели региона. Для успешной реализации предложенных мер необходимо комплексное взаимодействие органов государственной власти, предприятий и образовательных учреждений. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку конкретных мероприятий по реализации предложенной стратегии и оценку их экономической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматуллина С. М. Повышение производительности труда на предприятии (на примере ООО «СУЭК Хакассия») [Электронный ресурс] : выпускная квалификационная работа бакалавра : 38.03.01 / София Мукаддисовна Рахматуллина. – Абакан : СФУ; ХТИ – филиал СФУ, 2023.
2. Алиев И. М. Влияние цифровой экономики на производительность труда/ И. М. Алиев // Экономика труда. – 2021. – № 9. – С. 917–930.
3. Гампельсон В. Е. Производительность труда и российский человеческий капитал: парадоксы взаимосвязи / В. Е. Гампельсон // Доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. – Москва : Высшая школа экономики, 2021. – 61 с.
4. Едренкина О. А. Изучение временных затрат труда с целью повышения производительности труда персонала / О. А. Едренкина, Н. Г. Вишневская // Форум молодых ученых. – 2022. – № 3. – С. 350–352.
5. Косякова Л. Н. Задачи повышения производительности труда в России и пути их решения / Л. Н. Косякова, А. Л. Попова // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2021. – № 3 (48). – С. 153–157.
6. Рузымов Р. В. Производительность труда как фактор роста экономики / Р. В. Рузымов // Сибирский экономический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8–11.

УДК 330.46

Османов К. М.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В РОССИИ

Аннотация. *Статья рассматривает исторические условия, способствующие созданию системы государственного финансового контроля в России, начиная с эпохи Николая II и вплоть до начала военных конфликтов XX века. Изучаются основные этапы формирования финансовых институтов, изменения в законодательстве и социально-экономические обстоятельства, оказавшие влияние на создание механизмов контроля над государственными финансами. Основное внимание акцентировано на том, как политические и экономические изменения воздействуют на систему финансового надзора, что включает в себя работу Государственного контроля и инспекционных органов. Рассматриваются законодательные реформы, направленные на совершенствование финансового управления, и их связь с социально-экономическими и политическими трансформациями эпохи. Статья акцентирует внимание на важности исторического опыта для осознания современных методов государственного финансового контроля.*

Ключевые слова: *государственный финансовый контроль, история России, Государственный контроль, финансовая система, ревизия, бюджет.*

Osmanov K. M.

HISTORICAL PRECONDITIONS FOR THE FORMATION OF STATE FINANCIAL CONTROL IN RUSSIA

Abstract. *This article examines the historical conditions that contributed to the system creation of state financial control in Russia, starting from the era of Nicholas II and up to the beginning of the military conflicts of the 20th century. It studies the main formation stages of financial institutions, changes in legislation and socio-economic circumstances that influenced the creation of mechanisms for controlling state finances. The main focus is on how political and economic changes affect the financial supervision system, which includes the work of state control and inspection bodies. Legislative reforms aimed at improving financial management and their connection with the socio-economic and political transformations of the era are examined. The article emphasizes the importance of historical experience for understanding modern methods of state financial control.*

Keywords: *state financial control, Russian history, State Control, financial system, audit, budget.*

Постановка проблемы. В современных условиях улучшения эффективности бюджетных расходов и обеспечения национальной финансовой безопасности особенно важно обратиться к историческому опыту формирования и развития институтов государственного финансового контроля (ГФК). Анализ исторических предпосылок помогает не только проследить развитие контрольных механизмов, но и обнаружить системные проблемы, характерные для российской финансовой модели управления, многие из которых остаются актуальными и в настоящее время.

Анализ последних исследований и публикаций. В современной литературе темы государственного финансового контроля детально исследованы рядом ученых, включая Л. С. Федоткина [1], В. В. Романовская [2], Т. П. Хребтова [3] и др. Тем не менее этот вопрос по-прежнему является актуальным и нуждается в тщательном анализе.

Цель статьи – на основе анализа исторических источников и научной литературы определить ключевые векторы развития и специфику формирования института государственного финансового контроля в России в предвоенный период.

Изложение основного материала. В период правления императора Николая II (1894–1917) государственный контроль осуществлялся как в условиях капитализма, так и в

новой политической ситуации, возникшей в ходе первой русской революции. В октябре 1905 года был основан Совет Министров, и началась работа над проектом реформы государственного контроля с учетом разделения властей на законодательную и исполнительную. Должность государственного контролера была включена в состав Совета Министров. Тем не менее война, начавшаяся в 1914 году, приостановила процесс реформирования контроля за государственными финансами до 1917 года [4].

Февральская революция 1917 года привела к свержению монархии в России. Временное правительство А. Керенского рассматривало государственный контроль как орган, предназначенный для охраны казны от избыточных расходов, что привело к увеличению его полномочий. В июне 1917 года прошел I Всероссийский съезд служащих государственного контроля, на котором были обозначены ключевые принципы его реформирования: децентрализация и коллегиальность; сохранение неизменности высших должностных лиц контрольного органа; внедрение процедуры предварительного рассмотрения и согласования смет; автономность в назначении фактической ревизии; расширение полномочий для административного воздействия на нарушителей; признание ревизионных постановлений с юридической силой, равной судебным решениям и др.

После Октябрьской революции 1917 года советское руководство инициировало кардинальные изменения в системе государственного контроля в России. В ноябре 1917 года Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет (ВЦИК) и Совет Народных Комиссаров (СНК) приняли Положение о рабочем контроле. Декретом, изданным 5 декабря 1917 года, был учрежден Народный комиссариат государственного контроля, которому поручались функции по проверке выполнения государственного бюджета, осуществлению надзора за состоянием государственного хозяйства и деятельностью государственного аппарата. Помимо проведения документальных ревизий, государственный контроль получил полномочия по составлению заключений на проекты смет, хозяйственно-заготовительных планов, договоров, технических проектов и проектов ценообразования, а также проверке платежных документов до их оплаты.

В январе 1918 года, в условиях конфискации помещичьих земель и национализации промышленности, транспорта и внешней торговли, Совет Народных Комиссаров утвердил Декрет «О центральной контрольной коллегии и местных учетно-контрольных коллегиях и комиссиях» [1]. С данным декретом были расформированы старые органы государственного контроля, а на местах созданы контрольные комиссии, члены которых избирались служащими и рабочими контролируемых объектов. В губерниях и районах советы депутатов рабочих, солдат и крестьян создавали учетно-контрольные коллегии. Общее руководство контрольной деятельностью осуществляла Центральная коллегия государственного контроля, подчиненная Всероссийскому центральному исполнительному комитету (ВЦИК). Названные органы получили полномочия не только для контроля законности и правильности осуществленных расходов, но и для оценки целесообразности проведения таких финансовых операций.

В мае 1918 года, в условиях национализации банковской системы (создание Народного банка), изменения в финансировании промышленности из бюджета и начала гражданской войны, Центральная коллегия государственного контроля была преобразована в Народный комиссариат государственного контроля. Этот новый орган вместе с 17 другими наркоматами оказался под контролем Совета Народных Комиссаров и Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета. Наркомат госконтроля впервые получил возможность глубокой проверки технической деятельности крупных национализированных промышленных предприятий, что привело к необходимости создания специализированного технико-экономического отдела контроля [2].

В марте 1919 года И. Сталин был назначен Народным комиссаром государственного контроля. Ему было передано право осуществлять контроль над деятельностью всех народных комиссариатов, их местных отделений и в целом всех органов советской власти. Сталинским Декретом ВЦИК от 9 апреля 1919 года было предусмотрено объединение кон-

трольных отделов организаций и предприятий с государственными контрольными органами, которые возглавлялись последними. Государственный контроль должен был предоставить центральным властям конкретные предложения по упрощению структуры аппаратов советской власти, устранению параллелизма в работе, а также избавлению от расточительности и бюрократической волокиты.

В феврале 1920 года на фоне активной реализации новой экономической политики (НЭП) одобрения плана ГОЭЛРО, либерализации цен и частичного разгосударствления экономики, ВЦИК решил преобразовать Наркомат государственного контроля в Народный комиссариат рабоче-крестьянской инспекции (НКРСИ). Новому ведомству были переданы все полномочия и задачи своего предшественника, и ему было поручено следить за оперативным исполнением декретов и постановлений советской власти в различных сферах экономики и государственного управления. По инициативе В. И. Ленина И. Сталин был назначен наркомом РСИ. Он работал на этой позиции до своего избрания Генеральным секретарем ЦК РКП(б) в апреле 1922 года [5].

С 1922 года в ходе формирования СССР, создания Госплана и Госбанка, осуществления денежной реформы и деления промышленности на союзные и республиканские предприятия НКРСИ начало активно развивать новое направление работы, получившее название «нормализация». Основной целью этого направления стало совершенствование структуры управления, а также улучшение учета, складского документооборота и делопроизводства. В апреле 1923 года на должность наркома РСИ был назначен В. Куйбышев, который незамедлительно начал усилия по улучшению эффективности работы государственного контроля. Согласно новому положению, деятельность контрольного органа была сосредоточена на анализе и улучшении управления, выявлении проблем в работе, поиске способов оптимизации управления; оценке трудовой деятельности сотрудников; исследовании причин неэффективного использования ресурсов и злоупотреблений; борьбе с бюрократией и коррупцией и т. д. Несмотря на то, что наркомат РСИ официально продолжал выполнять функции государственного финансового контроля, некоторые его традиционные обязанности, такие как документальный контроль и проведение ревизий доходных и расходных документов, были исключены.

В 1923 году по поручению В. Ленин на XII съезде РКП(б) было принято решение об объединении Наркомата рабоче-крестьянской инспекции с Центральной контрольной комиссией (ЦКК) РКП(б), что привело к созданию единого контрольного органа ЦКК – НКРСИ. В соответствии с новым положением, ЦКК – НКРСИ получил статус ключевого органа государственной власти, отвечающего за совершенствование государственного аппарата. Это осуществляется через практическое исследование вопросов управления, разработку планов по изменению структуры государственных органов и внедрение новых методов учета и калькуляции. Новое контролирующее ведомство избавили от всех аспектов документального финансового контроля, а задачи по предварительному рассмотрению смет, последующей проверке документов, мониторинга исполнения бюджета и хозяйственных контрактов возложили на Народный комиссариат финансов (НКФ) СССР.

С января 1924 года Финансово-контрольное управление (ФКУ) НКФ СССР было объявлено специальным органом, ответственным за документальный и последующий финансовый контроль. Сначала деятельность ФКУ затрагивала только союзный и республиканские бюджеты, но с июля 1925 года она была расширена и на местные бюджеты. Для обеспечения отчетности, соблюдения бюджетной и кассовой дисциплины на ФКУ и его структурных подразделениях (ФКУ наркоматов финансов союзных республик, контрольно-бюджетных управлениях НКФ АССР, областных и губернских финансовых отделах, а также контрольных частях при управлениях транспорта) были установлены следующие обязанности: организация последующего мониторинга документов по доходам и расходам государственного бюджета; проведение реальной проверки всех денежных и материальных активов, находящихся в учреждениях и подотчетных кассах; подготовка и передача наркому финансов СССР общих норм обращения средств в подотчетных кассах и учре-

ждениях, а также обязательных правил и форм финансового учета и отчетности; проведение внеплановых проверок кассовых операций всех учреждений и т. д.

Тем не менее ФКУ не обладала полномочиями требовать от ревизируемых учреждений обязательное выполнение определенных условий, в результате чего во многих случаях результаты проверок оставались неиспользованными, а выявленные недостатки и нарушения – не были устранены.

Новые общегосударственные экономические факторы, такие как внедрение планирования, ускорение индустриализации, развитие кооперативов и коллективизация сельского хозяйства, обусловили изменения в системе государственного контроля. В ноябре 1926 года Финансово-контрольное управление НКФ СССР было преобразовано в Государственный финансовый контроль и его территориальные подразделения, которые получили значительно больше самостоятельности и полномочий в различных сферах. К ним относятся контроль за реализацией союзного, республиканских и местных бюджетов; деятельность Госбанка и государственных органов, управляющих бюджетными средствами; наблюдение за формированием, поступлением и расходованием специализированных средств учреждений, финансируемых из бюджета; контроль за правильностью ведения учета, отчетности, движением и сохранностью денежных и материальных ценностей бюджетных учреждений; составление ревизионных заключений по отчетам о выполнении госбюджета СССР и так далее. В то же время контроль за хозяйственными организациями не входил в компетенцию Госфинконтроля. Основной метод проведения контрольной работы заключался в осуществлении как плановых, так и внеплановых ревизий финансовых и хозяйственных операций через выборочную проверку подлинников подтверждающих документов и анализ состояния сохранности ресурсов. Органам Госфинконтроля было предоставлено право выдавать предписания подчиненным учреждениям для устранения обнаруженных нарушений, а также принимать меры по возмещению убытков в административном или судебном порядке, либо направлять материалы в прокуратуру.

На практике предприятия и учреждения подвергались множеству проверок и инспекций со стороны различных контролирующих организаций. Постановлением Центральной избирательной комиссии и Совета народных комиссаров СССР от 25 апреля 1928 года была устранена несогласованность путем передачи полномочий по планированию и координации контрольно-обследовательской деятельности различных ведомств СССР Центральной комиссии контроля – НКРСИ, а также было установлено ограничение на количество проверок на предприятиях, проводимых не чаще одного раза в год. В 1930 году для увеличения объема контроля за использованием государственных средств, особенно на хозрасчетных предприятиях, а также с целью уменьшения числа контрольных органов и снижения затрат на государственный контроль, Госфинконтроль был упразднен, а его полномочия вернулись к ЦКК – НКРСИ.

Рабоче-крестьянская инспекция подготавливала заключения на основе отчетов о выполнении государственного бюджета СССР и проводила проверки деятельности Наркомата финансов, его подразделений и хозяйственных организаций, однако не осуществляла регулярные документальные ревизии. В связи с этим в декабре 1932 года была учреждена финансово-бюджетная инспекция в составе НКФ СССР (Наркомата финансов союзных и автономных республик, краевых, областных и местных финансовых отделов). Она получила полномочия для проведения ревизий работы государственных учреждений и хозяйственных органов, используя метод фактических проверок и анализа оригиналов подтверждающих документов и отчетных книг [6].

В 1934 году ЦКК – НКРСИ была распущена, и вместо нее были образованы две самостоятельные организации: Комиссия партийного контроля при ЦК ВКП(б) и Комиссия советского контроля при СНК СССР, каждая из которых имела свои органы на местах. Основной задачей Комиссии советского контроля было предотвращение срывов в реализации постановлений и распоряжений СНК СССР, а также выявление недостатков в деятельности учреждений. За неисполнение решений правительства Комиссия советского контроля

была уполномочена налагать дисциплинарные наказания на ответственных лиц и привлекать их к уголовной ответственности через прокурорские органы. В аппарате Комиссии была создана финансовая группа, ответственная за мониторинг работы Наркомфина и банков.

В связи с тем, что финансово-бюджетная инспекция Наркомата финансов не могла осуществлять регулярные документальные проверки учреждений и предприятий, а также с целью повышения ответственности распорядительных ведомств за соблюдение дисциплины, в январе 1936 года на основании решения ЦИК СССР были созданы подразделения внутриведомственного контроля. Эти подразделения, действующие в составе союзных ведомств, советов народных комиссаров союзных и автономных республик, а также краевых и областных исполкомов, были предназначены для проведения полномасштабных документальных ревизий не реже одного раза в год для подчиненных организаций и предприятий.

Значительная реформа системы государственного финансового контроля была осуществлена 23 октября 1937 года с принятием постановления ЦИК и СНК СССР. В результате данной реформы было создано Контрольно-ревизионное управление (КРУ) Народного комиссариата финансов СССР, которое заменило финансово-бюджетную инспекцию, подчинявшуюся местным финансовым органам. Новая структура основывалась на принципах полной централизации и значительном расширении полномочий. КРУ были поставлены задачи по проведению регулярных документальных проверок исполнения республиканских и местных бюджетов, а также финансово-хозяйственной деятельности бюджетных учреждений и организаций. КРУ и его структуры получили полномочия напрямую давать обязательные указания ревизируемым учреждениям и предприятиям для устранения выявленных недостатков и нарушений в области финансовой дисциплины [2].

В сентябре 1940 года было создано новое учреждение – Народный комиссариат государственного контроля СССР, которое объединяло функции оперативного административно-финансового контроля. Это произошло на основе ликвидированных Комиссий советского контроля и Главного военного контроля, а также предусматривало создание соответствующих органов в республиках. Согласно регламенту, на Наркомат госконтроля СССР, функционирующий как высший контрольный орган, возлагались обязанности по мониторингу учета и расходования государственных средств и материальных ресурсов, а также проведению проверок выполнения решений Правительства СССР в государственных, кооперативных и частных организациях, учреждениях и предприятиях. С 1940 года до начала Великой Отечественной войны Наркомат государственного контроля СССР был под руководством Л. Мехлис. В годы войны ведомство занималось изучением вопросов улучшения режима экономии, обеспечения населения продуктами питания, мобилизации ресурсов предприятий для поддержки фронта, а также предотвращением хищений и расточительности и другим подобным вопросам.

Выводы. Исследование исторических основ создания государственного финансового контроля в России с правления Николая II до начала военных волнений XX века свидетельствует о том, что эволюция системы финансового надзора была непосредственно связана с политическими, экономическими и социальными изменениями этого периода. Формирование и улучшение государственных контрольных органов, включая Государственный контроль, а также реализация законодательных реформ способствовали усилению финансовой дисциплины и повышению эффективности управления государственными ресурсами. Изученные механизмы бюджетной политики, налоговой системы и отчетности акцентируют внимание на значимости институциональной преемственности в разработке современных методов финансового контроля. Исторический опыт этого времени показывает, насколько важно создавать сбалансированное взаимодействие между государственными структурами и обществом для достижения устойчивого финансового управления, что остается актуальным и в современном контексте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоткина Л. С. Проблемы осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств / Л. С. Федоткина // Наука Красноярья. – 2023. – № 3. – С. 44–53.

2. Романовская В. В. Государственный финансовый контроль и особенности его осуществления в государственных корпорациях / В. В. Романовская // Учет. Анализ. Аудит. – 2017. – № 5. – С. 88–95.
3. Хребтова Т. П. Государственный финансовый контроль: сущность, содержание, виды / Т. П. Хребтова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2021. – № 1 (838). – С. 279–286.
4. Соян Ш. Ч. Проблемы государственного финансового контроля [Электронный ресурс] / Ш. Ч. Соян, А. О. Морзекей // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 11-3. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-gosudarstvennogo-finansovogo-kontrolya.
5. Корж В. А. Понятие государственного финансового контроля / В. А. Корж // Вестник магистратуры. – 2018. – № 1-1 (76). – С. 92–93.
6. Адаманова З. О. Стратегии национальных экономических систем и типы моделей / З. О. Адаманова // Современный менеджмент и управление: тенденции и перспективы развития : сборник научных трудов, Симферополь, 20 ноября 2019 года / под общей редакцией М. Н. Стефаненко. – Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2019. – С. 45–51.

УДК 330.46

Османов К. М., Ваниева Э. А.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ГРАЖДАН В ПРОЕКТЫ ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

Аннотация. *В статье анализируется проблема плохой изученности и упорядоченности процессов привлечения граждан к практикам инициативного бюджетирования. Автор считает, что для увеличения эффективности финансирования проектов инициативного бюджетирования и достижения его основных целей необходимо создать модель, в которой будет установлен уровень участия граждан. В данной работе представлена модель вовлеченности, организованная по уровням активности и ответственности участников. Модель обеспечивает переход от качественных оценок к количественным показателям, например, к индексу вовлеченности. В статье также обсуждаются основные показатели для оценки вовлеченности на разных уровнях, а также предлагаются практические инструменты для их сбора и анализа. Предложенная автором формализация является важным условием для расширения практик инициативного бюджетирования, а также для повышения их прозрачности и обоснованности управленческих решений.*

Ключевые слова: *инициативное бюджетирование, вовлеченность граждан, формализация, многоуровневая модель, индекс вовлеченности.*

Osmanov K. M., Vaniyeva E. A.

FORMALIZING CITIZEN INVOLVEMENT IN INITIATIVE BUDGETING PROJECTS

Abstract. *This article analyzes the problem of insufficient study and systematization of the processes involved in engaging citizens in participatory budgeting practices. The author believes that to increase the efficiency of financing participatory budgeting projects and achieve its main goals, it is necessary to create a model that establishes the level of citizen participation. This paper presents an engagement model, organized by levels of activity and responsibility of participants. The model provides a transition from qualitative assessments to quantitative indicators, such as an engagement index. The article also discusses key indicators for assessing engagement at different levels, as well as proposes practical tools for their collection and analysis. The formalization proposed by the author is an important condition for expanding participatory budgeting practices, as well as for increasing their transparency and the justification of management decisions.*

Keywords: *participatory budgeting, citizen involvement, formalization, multi-level model, involvement index.*

Постановка проблемы. Инициативное бюджетирование (ИБ) зарекомендовало себя как действенный механизм привлечения граждан к участию в процессе принятия бюджетных решений на местном уровне. Суть данного процесса состоит в активном вовлечении граждан в реализацию проектов по развитию общественной инфраструктуры, финансируемых из государственного (муниципального) бюджета, зачастую с условием софинансирования от инициативной группы.

Хотя модели информационной безопасности широко применяются, их эффективность нередко вызывает вопросы. Основной проблемой является «виртуальный» аспект участия, при котором процессы выглядят формально и не способствуют объединению людей и сообществ [1]. Становится актуальным исследовательский вопрос: каким образом можно оценить и обеспечить не только факт участия, но и его качество и уровень глубины? Решением этой проблемы является формализация вовлеченности.

Анализ последних исследований и публикаций. Обобщенно вопросами инициативного бюджетирования занимались такие авторы, как В. В. Вагин [1], С. А. Аблязова [2], И. В. Никитина [3], Т. В. Юдеева [4], А. Т. Керимов [5], Н. В. Кропотова [6] и др., которые заложили основу для глубокого многофакторного исследования.

На данный момент публикации свидетельствуют о том, что тема переходит от теоретического анализа к практическому применению, и эта сфера готова для методологических исследований.

Цель данной **статьи** – разработать теоретическую модель и практический инструментарий для формализации и измерения уровня вовлеченности граждан в проекты инициативного бюджетирования.

Изложение основного материала. Вовлеченность в сфере ИБ рассматривается как совокупность действий, эмоций и отношений, которые объединяют гражданина с бюджетным процессом и побуждают его принять на себя часть ответственности за его результаты.

В научных исследованиях широко распространено мнение о том, что участие можно рассматривать как лестницу, где каждая ступень символизирует перераспределение власти между государственными учреждениями и гражданами [7]. В контексте инициативного бюджетирования это подразумевает переход от пассивного (псевдо-участия) к более вовлеченному (активному участию).

Большинство действующих программ ИБ в России находятся на уровнях информирования и консультирования, редко достигая уровня партнерства. Формализация важна для точной оценки текущего состояния и разработки стратегии перехода на более высокие уровни [8–10].

Для вычисления уровня участия граждан в инициативах по бюджетированию можно применить формулу, которая принимает во внимание основные показатели активности граждан на различных стадиях процесса. Инициативное бюджетирование подразумевает вовлечение граждан в процесс выдвижения идей, обсуждение, голосование и реализацию проектов, поэтому формула должна учитывать все эти элементы.

Используя коэффициенты средневзвешенных показателей активности (m) попробуем сформулировать математическую зависимость уровня вовлечения граждан (H), нормализованную относительно общего числа потенциальных участников (населения территории). Формула может выглядеть таким образом:

$$H = \frac{Г1m1 + Г2m2 + ГЗm3 + Г4m4}{По} * 100 ,$$

где H – уровень вовлеченности граждан (в процентах);

Г1 – количество граждан, выдвинувших идеи, проблемы, решение которых первоочередное (например, предложивших проекты);

Г2 – количество граждан, участвовавших в обсуждении проектов (на собраниях, форумах, онлайн платформах);

ГЗ – количество граждан, принявших участие в голосовании за проекты;

Г4 – количество граждан, участвующих в реализации или контроле проектов (например, волонтеры, наблюдатели);

т1, т2, т3, т4 – весовые коэффициенты, отражающие значимость каждого элемента (сумма весов обычно равна 1, например, т1+т2+т3+т4 = 1);

По – общее число жителей территории, потенциально способных участвовать (например, взрослое население муниципалитета, имеющее право голоса).

Для практической реализации данной формализованной зависимости необходимо обосновать компоненты формулы.

Показатель *Г1* условно можно назвать параметром по предложению и выдвижению инициативных проектов. Он отражает активность гражданского населения на этапе предложения идей. Показатель является важным, так как показывает количество инициативных граждан, готовых принять участие в благоустройстве территории.

Показатель *Г2* характеризует инициативность граждан и отражает активное участие в обсуждении проектов, что свидетельствует о заинтересованности в процессе и открытости к диалогу.

Г3 – это условно голосование. Это важный этап, поскольку голосование решает, какие проекты будут осуществлены. Большое количество участников голосования свидетельствует о значительной поддержке.

Показатель *Г4* – реализация и контроль. Участие в реализации или контроле за проектами демонстрирует высокую степень вовлеченности и ответственности граждан.

Весовые коэффициенты (*m*) в формуле учитывают различную значимость каждого этапа участия: выдвижение инициатив (*Г1*), обсуждение проектов (*Г2*), голосование (*Г3*) и участие в реализации или контроле (*Г4*). Например, выдвижение инициатив может иметь большее значение по сравнению с участием в обсуждении и обладать большим влиянием (к примеру, *m1* = 0,4, *m2* = 0,2, *m3* = 0,3, *m4* = 0,1).

Для более точного определения весов разберем значения коэффициентов (*m*) подробно.

Почему же выдвижение инициатив (*m1*) должен иметь большой вес? Это стартовый и самый креативный этап, который требует значительной инициативы, творческого подхода и хорошего понимания процесса. Граждане, представляющие свои проекты, проявляют высокую степень вовлеченности, ведь они не просто участвуют, но и несут ответственность за формулирование идей, способных оказать влияние на развитие региона. Этот этап зачастую включает в себя преодоление препятствий, таких как подготовка документации или представление идей, что делает его менее обширным, но более значимым.

В первоначальной формуле вес *m1* = 0,4 для стадии выдвижения инициативы был объяснен его высокой значимостью, сложностью и уровнем инициативы. Однако, если в регионе при реализации проектов ИБ проводится анкетирование, то важность этого этапа уменьшается из-за упрощения процесса и увеличения числа участников.

Анкетирование обычно требует от граждан минимальных усилий: заполнение формы с кратким описанием идеи или выбор из предложенных вариантов. Это снижает барьеры для участия (например, не требуется специальных навыков или времени на оформление сложных документов).

В результате число участников (*Пi*) на этапе выдвижения инициатив может значительно увеличиться, так как анкетирование доступно широкой аудитории, включая тех, кто не готов вкладывать значительные усилия.

Анкетирование, особенно если оно проводится онлайн или через простые бумажные формы, привлекает больше участников, чем традиционные форматы выдвижения инициатив. Это делает этап менее эксклюзивным, но более репрезентативным для мнений населения.

Однако увеличение массовости может снизить «вес» индивидуального вклада каждого участника, так как участие становится менее интенсивным и менее связанным с глубокой вовлеченностью.

Анкетирование может ограничивать глубину проработки идей (например, если форма предполагает выбор из готовых вариантов или краткое описание). Это снижает креативный и инициативный компонент по сравнению с форматом, где граждане разрабатывают полноценные проекты.

Участники могут заполнять анкеты формально, без намерения участвовать в дальнейших этапах, что снижает значимость их вклада для общего процесса.

Таким образом, имеет смысл вес *m1* уменьшить, чтобы отразить меньшую интенсивность участия граждан. При этом общая сумма весов должна быть равна 1 (*m1 + m2 + m3 + m4*).

С учетом упрощения процесса выдвижения инициатив через анкетирование вес *m1* можно снизить до 0,3.

Участие в обсуждении проектов (на собраниях) требует меньших усилий, чем выдвижение инициатив, но демонстрирует интерес граждан к процессу и их готовность к диалогу. Этот этап важен для формирования общественного консенсуса и улучшения предложенных идей, но он менее обязывающий, чем выдвижение или голосование. Участие в обсуждении может быть массовым, но не всегда отражает глубокую вовлеченность, так как некоторые граждане могут участвовать формально (например, присутствовать без активного вклада).

Обоснование веса *m*2. Вес (0,2) 20% отражает умеренную значимость этапа. Обсуждение играет вспомогательную роль, способствуя прозрачности и доработке проектов, но не является определяющим для итогового результата (выбора или реализации проектов). Меньший вес по сравнению с *m1* оправдан тем, что обсуждение часто привлекает больше участников, но их вклад менее интенсивен.

Голосование является решающим моментом, когда граждане выбирают, какие проекты будут осуществлены. Это фаза широкого вовлечения, которая демонстрирует уровень общественной поддержки инициативного бюджетирования. Большое количество участников на голосовании указывает на высокий интерес и доверие к этому процессу. Тем не менее голосование требует меньше усилий, чем инициирование новых идей, поскольку граждане просто выбирают из существующих предложений, а не разрабатывают их самостоятельно.

Обоснование веса *m3*. Доля в 35% или 0,35 подчеркивает значимость голосования как демократического инструмента, который формирует окончательный результат. Этот этап требует меньше усилий, чем выдвижение инициатив, поэтому его значимость выше, чем у *m2*, так как голосование непосредственно влияет на выбор проектов. Вес также отражает тот факт, что голосование, как правило, привлекает большее количество участников по сравнению с другими этапами, что делает его важным показателем общественной активности.

Участие в реализации или контроле проектов (например, в роли волонтеров или наблюдателей) свидетельствует о высокой степени заинтересованности, так как требует значительных затрат времени, сил и ответственности. Тем не менее на этом этапе обычно присутствует наименьшее количество участников из-за высокой трудоемкости и специфичности задач (например, требуется наличие специализированных навыков или определенных временных ресурсов). Также в ряде программ инициативного бюджетирования реализация проектов выполняется профессиональными подрядчиками, а участие граждан ограничивается только контролем, что уменьшает масштабность этого этапа.

Обоснование веса *m4*. Значение 0,15 или 15% указывает на ограниченный объем и уникальность данного этапа. Несмотря на то, что участие в осуществлении или мониторинге играет ключевую роль в обеспечении прозрачности и качества проектов, оно встречается реже и не является обязательным элементом всех программ информационной безопасности. Небольшой вес также нивелирует тот момент, что на данном этапе количество участников обычно ограниченно, что могло бы искажать общий уровень вовлеченности при более высоком весе.

Используя условные данные таблицы 1, рассчитаем уровень вовлеченности граждан в проекты инициативного бюджетирования (*H*).

Таблица 1.

Данные для расчета уровня вовлеченности граждан в проекты инициативного бюджетирования*.

№ п/п	Наименование показателя	Кол-во граждан, чел	Значение весов (сумма равна 1)
1.	Граждане, предложившие проекты (*Г1*)	50	*m1 = 0,3*
2.	Граждане, которые участвовали в обсуждении (*Г2*)	200	*m2 = 0,2*
3.	Граждане, которые участвовали в голосовании (*Г3*)	1000	*m3 = 0,35*
4.	Граждане, которые участвовали в реализации (*Г3*)	30	*m4 = 0,15*
5.	Общее количество граждан, проживающих в муниципалитете (*По*)	10000	–

*Составлено авторами.

Расчет выглядит следующим образом:

$$H = \frac{50 * 0,3 + 200 * 0,2 + 1000 * 0,35 + 30 * 0,15}{10000} * 100 .$$

Уровень вовлеченности (*Н*) составляет 4,095%.

Применение анкетирования для выдвижения инициатив позволяет сократить трудозатраты и увеличить охват данного этапа, что обоснованно снижает весовой коэффициент с 0,4 до 0,3. Это подразумевает перераспределение весов, например, увеличение значений в голосовании или реализации, чтобы общая сумма весов оставалась равной 1. В приведенном примере с новыми весами (*m1* = 0,3, *m2* = 0,2, *m3* = 0,35, *m4* = 0,15) уровень вовлеченности составил 4,0950%, что свидетельствует о высокой значимости массового голосования. Для достижения точной настройки весов рекомендуется учитывать особенности анкетирования и программы информационной безопасности, а также эмпирические данные о вовлеченности.

Выводы. Весовые коэффициенты и показатели (*Г1–Г4*) могут быть изменены в соответствии с особенностями программы инициативного бюджетирования. К примеру, если обсуждение проектов не осуществляется, *Г2* можно исключить.

Для точного определения необходимы надежные данные о количестве участников на каждом этапе, что подразумевает наличие эффективной системы учета, например, с использованием онлайн-платформ или отчетов от организаторов. В формулу можно добавить дополнительные параметры, такие как количество просмотров информации о проектах или количество комментариев на платформе, если они имеют важное значение. Формула дает возможность сопоставлять уровень вовлеченности в различных регионах или в разные годы при условии применения одинаковых весовых коэффициентов.

Однако анкетирование делает выдвижение инициатив более доступным: граждане могут предлагать идеи через простые формы (онлайн или офлайн), что снижает барьеры, такие как необходимость подготовки детальных проектов или участия в собраниях. Это приводит к росту *Г1* (предложенные проекты), но снижает интенсивность вклада – участие становится более пассивным и менее креативным. В результате значимость этапа уменьшается, оправдывая снижение *m1*, чтобы избежать переоценки формального участия. Перераспределение весов усиливает акцент на этапах, где требуется активное вовлечение (например, голосование или контроль), сохраняя баланс формулы (сумма весов = 1). Однако региональные контексты модифицируют это влияние: в регионах с низким уровнем гражданской активности анкетирование может быть ключевым инструментом для старта процесса, что повышает его ценность; в развитых демократиях оно может стать рутинным, снижая вес еще больше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагин В. В. Выход из заколдованного круга отчуждения: опыт школьного инициативного бюджетирования / В. В. Вагин, Н. М. Филиппова, М. В. Кураколов // Народное образование. – 2021. – № 4 (1487). – С. 36–43.

2. Аблязова С. А. Приоритетные сферы общественного участия в реализации гражданских инициатив в Республике Крым / С. А. Аблязова, И. В. Кивико // Учетно-аналитическое обеспечение стратегии устойчивого развития предприятия : сборник научных трудов. – Симферополь : ИП Хотеева Л.В., 2025. – С. 57–63.
3. Никитина И. В. Эффективность практики школьного инициативного бюджетирования / И. В. Никитина // Журнал Бюджет. – 2022. – № 5 (233). – С. 70–72.
4. Юдеева Т. В. Особенности вовлечения участников образовательного процесса в практику школьного инициативного бюджетирования / Т. В. Юдеева, Н. В. Кропотова // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2023. – Т. 12, № 7-1. – С. 187–193.
5. Керимов А. Т. Управление проектами инициативного бюджетирования сельских и городских поселений Республик Приволжского федерального округа Российской Федерации: сравнительный анализ региональных моделей балльной оценки / А. Т. Керимов, С. А. Аблязова, С. Р. Мустафаева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 1(83). – С. 115–123.
6. Кропотова Н. В. Тенденции развития программы инициативного бюджетирования в Республике Крым / Н. В. Кропотова, М. А. Сурган, И. А. Анюхина // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 4 (82). – С. 118–125.
7. Кивико И. В. Финансовый рынок как инструмент повышения инвестиционной активности в Республике Крым / И. В. Кивико // Финансовые рынки и инвестиционные процессы : сборник трудов по материалам XII международной научно-практической конференции, Симферополь, 16 мая 2025 года. – Симферополь : Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, 2025. – С. 5–7.
8. Мартеля Б. Партиципаторный бюджет [Электронный ресурс] / Б. Мартеля, Ю. Пивко // Центр суспільних комунікацій. PAUCI, 2015. – Режим доступа : http://www.pauci.org/files/SeminarCity CouncilsPresentation.pdf.
9. Макуха Ю. Н. Особенности реализации практики школьного инициативного бюджетирования в Республике Крым / Ю. Н. Макуха // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 4 (82). – С. 143–147.
10. Аджимет Г. Х. Повышение финансовой доступности на удаленных и малонаселенных территориях регионов ЮФО и СКФО / Г. Х. Аджимет, С. С. Гафарова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 2 (68). – С. 54–60.

УДК 330.47

Первун О. Е.

ТЕОРИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ

Аннотация. *В статье рассматривается теория экстремальных значений, представляющая мощный инструмент для анализа и прогнозирования редких, но потенциально катастрофических событий. Представлены два подхода к моделированию экстремальных значений: метод блочных максимумов и методы порогового анализа. Рассмотренные методы моделирования экстремальных событий в финансовом моделировании проиллюстрированы практическими примерами использования ТЭЗ для оценки и управления рисками в среде программирования R.*

Ключевые слова: *теория экстремальных значений, прогнозирование, анализ риска, метод блочных максимумов, метод порогового анализа, среда программирования R.*

Pervun O. E.

THEORY OF EXTREME VALUES: MODELING FINANCIAL RISKS

Abstract. *The article discusses the theory of extreme values, which is a powerful tool for analyzing and predicting rare but potentially catastrophic events. The article presents two approaches to modeling extreme values: the block maxima methods and threshold analysis methods. The considered methods of modeling extreme events in financial modeling are illustrated by practical examples of using TEZ for risk assessment and management in the R programming environment.*

Keywords: *theory of extreme values, forecasting, risk analysis, block maxima method, threshold analysis method, programming environment R.*

Постановка проблемы. Актуальность теории экстремальных значений (ТЭЗ) обусловлена возрастающей необходимостью моделирования и прогнозирования редких, но потенциально катастрофических событий в самых разных областях. Правильное применение ТЭЗ позволяет более точно определять вероятность возникновения экстремальных событий и разрабатывать эффективные стратегии реагирования.

В последнее время среди практиков возрос интерес к теории экстремальных значений и применению для моделирования рисков финансового рынка; причиной такого развития событий вполне может быть увеличение числа эпизодов потрясений на финансовом рынке [1]. Например, для оценки рыночных рисков, моделирования финансовых кризисов, управления портфелями инвестиций, оценки страховых рисков, определения страховых премий и т. д.

В финансовой сфере ТЭЗ используется для оценки рисков, связанных с экстремальными изменениями на рынке, таких как «черные лебеди» – редкие, непредсказуемые события с огромными последствиями. Эта информация необходима для управления портфелями инвестиций, определения достаточности капитала и разработки страховых продуктов.

Теория экстремальных значений, основанная на строгих математических результатах, позволяет более точно оценить вероятности редких, но потенциально разрушительных событий, которые игнорируются классической статистикой.

Однако следует сказать и о недостатках ТЭЗ, а именно:

- точность оценки вероятностей экстремальных событий сильно зависит от выбора параметров;
- для эффективного применения ТЭЗ требуется большой объем данных, содержащих достаточно экстремальных значений;
- применение ТЭЗ может быть сложным и требовать специальных знаний и программного обеспечения.

Анализ последних исследований и научных публикаций. Работы Э. Бореля заложили основы для исследования экстремальных событий. Труды Р. Фишера и Л. Хенкеля, посвящённые трём ключевым типам распределения экстремальных значений (Гумбеля, Фреше и Вейбулла), заложили основу для дальнейшего развития этой теории.

Значительное развитие теории экстремальных значений, особенно применительно к статистическому анализу, стало возможным благодаря работам Б. Гумбеля.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к применению данной теории в финансовом моделировании, о чем свидетельствуют публикации П. Эмбрехтса, К. Клиппельберга, А.Дж. Макнила и других авторов.

Цель статьи – рассмотреть основные положения теории экстремальных значений, описать распространенные модели и продемонстрировать их применение на практических примерах.

Изложение основного материала. Теория экстремальных значений – это ветвь математической статистики, которая изучает поведение экстремальных значений в выборке случайных величин. Ее предметом является моделирование больших отклонений от медианы распределения. Это особенно важно для анализа рисков в областях, где катастрофические события могут иметь значительные последствия [2].

Основное внимание в ТЭЗ уделяется моделированию и определению максимумов. Предположим, что дана последовательность независимых и одинаково распределенных случайных величин X_1, …, X_n за n периодов. Возникает вопрос о том, какое распределение асимптотически лучше всего его аппроксимирует: $M_n = max\{x_1, \dots x_n\}$.

Если предположить, что функция распределения X_i известна, то распределение M_n можно вывести следующим образом:

$$P\{M_n \le z\} = P\{X_1 \le z, \dots, X_n \le z\} = P\{X_1 \le z\} * \dots * P\{X_n \le z\} = \{F(z)\}^n .$$

На практике такой подход неосуществим по разным причинам. Во-первых, функция распределения F, как правило, неизвестна. Это можно исправить, предположив, что X_i подчиняются определенному распределению. Если пойти по этому пути, то следующим препятствием станет то, что ошибки оценки возводятся в степень n. Это приводит к расходящимся результатам. Данный нежелательный эффект можно решить с помощью линейного преобразования:

$$M_n = \frac{M_n - b_n}{a_n},$$

где $a_n > 0$, а b_n – последовательности констант. Цель этих констант – выровнять M_n таким образом, чтобы вероятностная масса сконцентрировалась в одной точке. При условии, что последовательности a_n и b_n существуют, можно показать, что выражение для вероятности сходится к невырожденному распределению $G(z)$, которое принадлежит одному из семейств распределений Гумбеля, Фреше или Вейбулла:

$$P\left\{M_n^* = \frac{M_n - b_n}{a_n} \le z\right\} G(z) \text{ для } n \to \infty.$$

Эти три распределения можно отнести к обобщенному распределению экстремальных значений (GEV):

$$G(z) = exp\left\{-1\left[1 + \xi\left(\frac{z-\mu}{\sigma}\right)\right]^{-1/\xi}\right\},$$

GEV – это трёхпараметрическое распределение, где μ – местоположение, σ – масштаб, а ξ – параметр формы. При $\xi \to 0$ получается распределение Гамбеля, при $\xi > 0$ – распределение Фреше, а при $\xi < 0$ – распределение Вейбулла [3].

Рассмотрим два подхода к моделированию экстремальных значений: метод блочных максимумов и методы порогового анализа.

Метод блочных максимумов – это техника анализа временных рядов, используемая для выявления трендов и потенциальных точек разворота. Он фокусируется на идентификации локальных максимумов и минимумов, группируя их в «блоки» и анализируя поведение этих блоков.

Существует несколько вариантов реализации метода, но общая идея заключается в следующем:

1) на графике цены или другого временного ряда определяются локальные максимумы (вершины) и минимумы (впадины); важно отметить, что «локальность» зависит от выбранного масштаба анализа;

2) последующие локальные максимумы (или минимумы) группируются в блоки; критерий образования блока может быть различным: определённое количество экстремумов, временной интервал, уровень цены или комбинация этих факторов;

3) после формирования блоков анализируется их поведение; уменьшение высот максимумов в последовательных блоках может сигнализировать об ослаблении восходящего тренда, а увеличение – о его усилении; аналогичный анализ можно проводить для минимумов;

4) на основе анализа блоков формируются торговые сигналы; например, прорыв уровня предыдущего блока максимумов может рассматриваться как сигнал к открытию длинной позиции, а прорыв уровня предыдущего блока минимумов – как сигнал к открытию короткой позиции [4].

Метод позволяет легко визуализировать тренд и потенциальные точки разворота на графике (листинг 1). Однако результаты анализа могут существенно меняться в зависимости от выбранного временного интервала и масштаба графика [5].

Листинг 1.

Метод блочных максимумов потерь

```
library(evir)
library(ismev)
library(fExtremes)
```

```
data(siemens)
SieLoss <- -100.0 * siemens
SieGEV <- gev(SieLoss, block="semester")
SieGEV
$par.ests
      xi     sigma       mu
0.2867333 1.0466939 2.6997327
$par.ses
      xi     sigma       mu
0.1171216 0.1413428 0.1697555
```

Все коэффициенты значительно отличаются от нуля. Оценка параметра формы ξ указывает на наличие тяжёлых хвостов и неконечных потерь, то есть на то, что распределение вероятностей является распределением Фреше.

Полученные данные представлены на рисунке 1. На этом графике отражено увеличение волатильности во второй половине периода выборки.

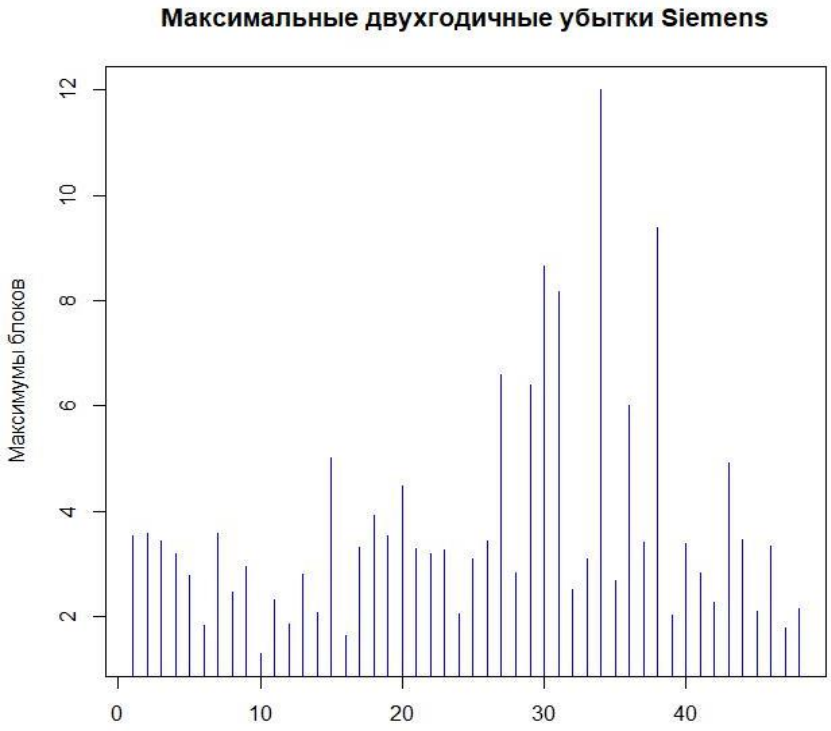


Рисунок 1. Блочные максимумы для потерь.

Следовательно, предположение об идентичном распределении максимальных значений блоков может быть нарушено. На данном шаге не будем учитывать это потенциальное нарушение, а рассмотрим на следующем.

```
plot(SieGEV$data, type="h", col="blue", xlab=" ", ylab="Максимумы блоков", main="Максимальные двухгодичные убытки Siemens")
```

В качестве альтернативы можно подогнать данные о максимальных значениях блоков, применив принцип максимального правдоподобия к GEV с помощью функции gev.fit() из пакета ismev. Оценки параметров совпадают с теми, что возвращает функция gev(). С помощью функции gev.diag() можно быстро построить диагностические графики, как показано на рисунке 2.

```
SieGEV2 <- gev.fit(SieLoss)
SieGEV2
gev.diag(SieGEV2)
```

Как видно из графиков вероятности и квантилей, точки данных в правом хвосте распределения плохо поддаются описанию с помощью этой модели. Это можно объяснить

относительно небольшими потерями в начале периода выборки. Этот нежелательный эффект заметен на графике уровня доходности. Для точек данных в правом хвосте распределения оценочные уровни доходности систематически оказываются ниже эмпирических, хотя последние остаются в пределах 95%-ного доверительного интервала.

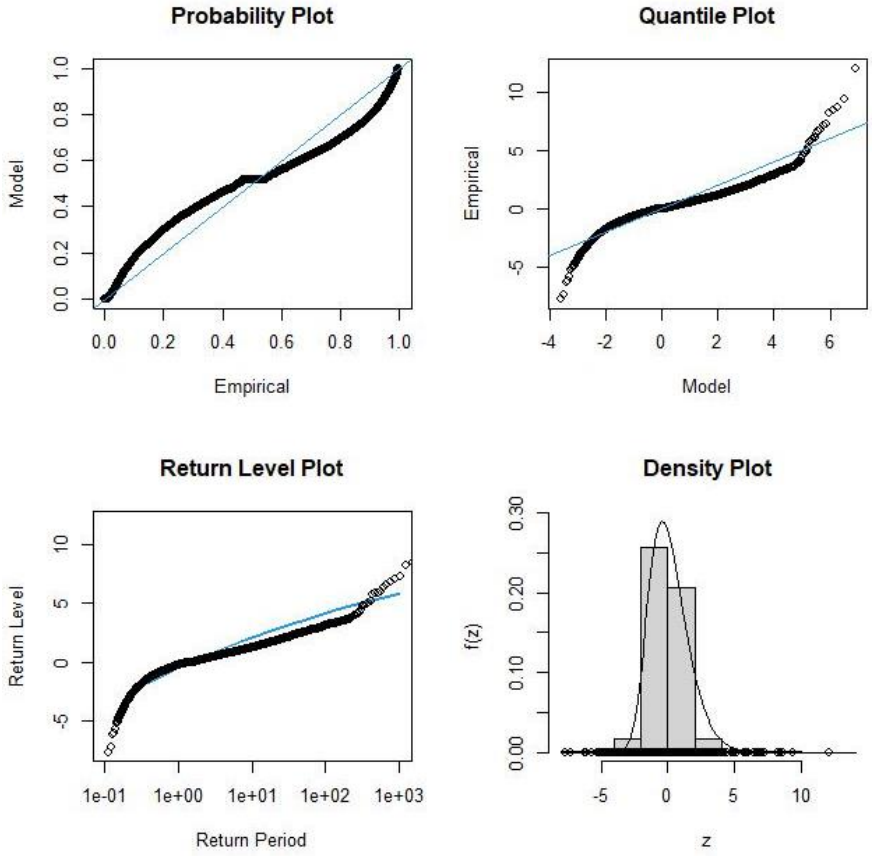


Рисунок 2. Диагностические графики для подобранной модели GEV.

В дополнение к этим диагностическим графикам можно сделать дополнительные выводы на основе модели, используя логарифмические вероятности. На рисунке 3 они показаны для уровня доходности за 10 лет (верхняя панель) и для параметра формы (нижняя панель).

```
par(mfrow=c(2,1))
gev.prof(SieGEV2, m=20, xlow=5, xup=16, conf=0.95)
gev. profxi(SieGEV2, xlow=0.0, xup=0.7, conf=0.95)
```

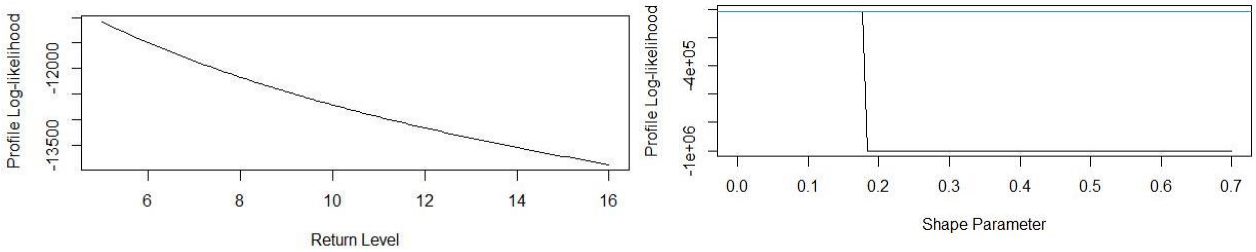


Рисунок 3. Графики логарифмических вероятностей для подобранной модели GEV

Ежедневные потери в размере 7,6% будут наблюдаться раз в 10 лет. Эта точечная оценка находится в пределах 95% доверительного интервала от 6% до 11,75%. Таким образом, максимальная наблюдаемая потеря 12,01% не классифицирована как событие, происходящее «раз в 10 лет», а скорее всего, как событие, происходящее «раз в 42 года».

На нижней панели рисунка 3 приведена логарифмическая вероятность для параметра формы с наложенной 95%-ной доверительной полосой. Как видно, доверительная полоса

асимметрична и смещена вправо от точечной оценки ξ = 0,287, а значение 0,6 лежит в пределах этого доверительного интервала.

Далее определяем параметры методом PWM.

```
mLoss <− max(SieGEV$data)
mYears <−1/(1 − pgev(mLoss, mu=SieGEV2$mle[1], sigma=SieGEV2$mle[2], xi=SieGEV2$mle[3]))/2
SieGEV3 <−gevFit(SieGEV$data, type="pwm")
SieGEV3
      xi       mu     beta
0.3185121 2.6746403 1.0007518
```

Оценки довольно близки к оценкам максимального правдоподобия. Параметры формы, масштаба и местоположения принимают значения: ξ=0.319, $\hat{\sigma}$=2.675 и $\hat{\mu}$=1,001 соответственно.

Методы порогового анализа представляют собой широкий класс статистических методов, используемых для анализа данных, где интересующие события превышают определенный уровень или порог. Эти методы применяются для анализа финансовых данных и обнаружения аномалий, а также для обработки сигналов и анализа рисков. Ключевая идея заключается в том, чтобы определить, когда значение переменной превышает заданный порог, и затем использовать эту информацию для дальнейшего анализа [6]. GEV позволяет учесть всю информацию о значениях выше порога, а не только их максимумы, что повышает точность моделирования (листинг 2, рисунок 4).

Листинг 2

Метод порогового анализа

```
library(fBasics)
library(fExtremes)
data(DowJones30)
DJ<- timeSeries(DowJones30[ , -1], charvec=as.character(DowJones30[ , 1]))
BALoss <- -1.0 * returns(DJ[ , "BA"], percentage=TRUE, trim=TRUE)
mrlPlot(BALoss, umin=-10, umax=10)
```

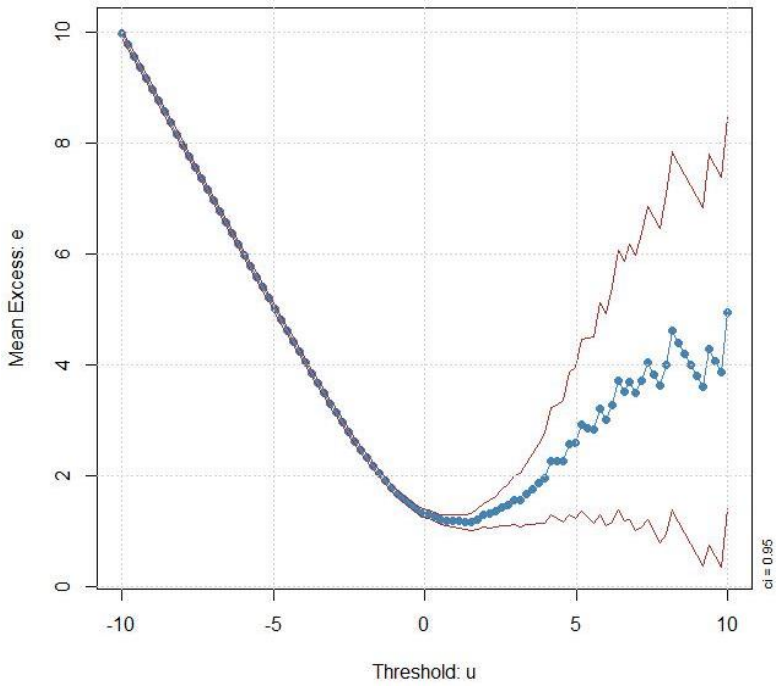


Рисунок 4. График потерь в реальном времени.

Чтобы применить метод POT, необходимо определить подходящее пороговое значение. При выборе можно ориентироваться на график MRL, показанный на рисунке 4. По та-

кому графику сложно определить пороговое значение, однако представляется разумным принять в качестве порогового значения ежедневные потери в размере 3%, учитывая, что между построенными пороговыми значениями и средними превышениями этого значения существует линейная зависимость. При заданном пороговом значении в общей сложности было зафиксировано 102 превышения. Этот набор данных примерно соответствует верхним 96% квантилям эмпирической функции распределения (рисунок 5).

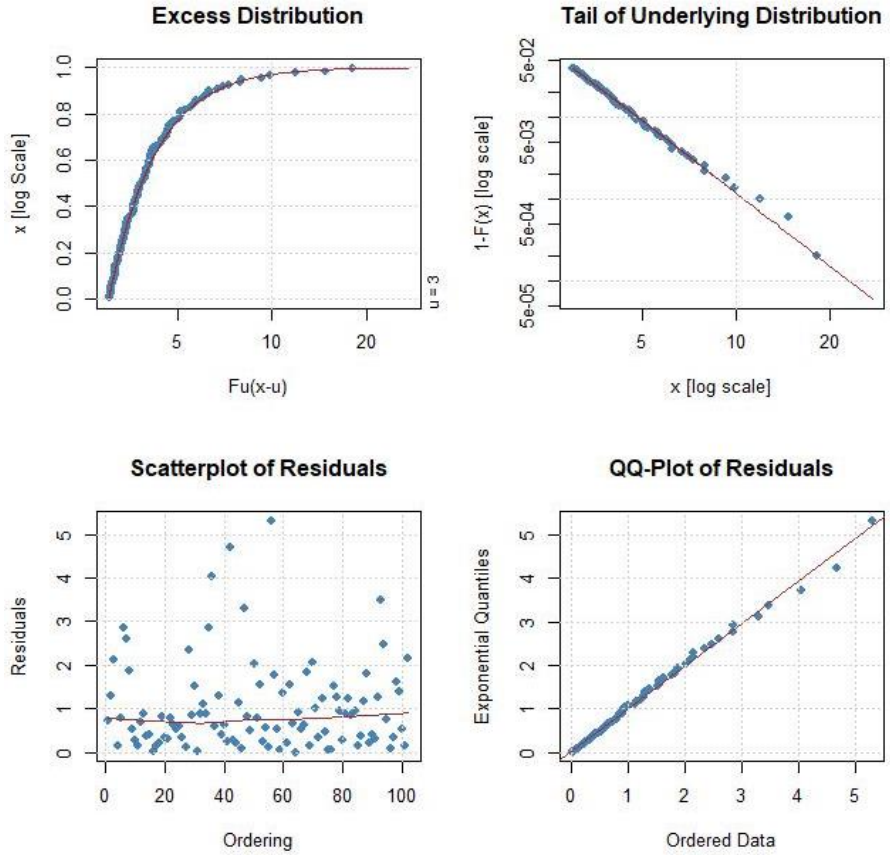


Рисунок 5. Диагностические графики подобранной модели GPD.

```
BAFit <-gpdFit(BALoss, u=3)
par(mfrow=c(2, 2))
plot(BAFit, which=1)
plot(BAFit, which=2)
plot(BAFit, which=3)
plot(BAFit, which=4)
```

На рисунке 5 показаны полученные диагностические графики. На верхних панелях изображены подобранное распределение избыточных данных и график хвоста распределения. Оба графика указывают на хорошее соответствие GPD избыточным данным. На нижних панелях слева показаны остатки с подобранной линией метода наименьших квадратов (МНК), а справа – график QQ.

Оценки риска:

```
gpdRiskMeasures(BAFit, prob=c(0.95, 0.99, 0.995))
      p    quantile    shortfall
1 0.950 2.783288  4.240079
2 0.990 4.855221  7.335843
3 0.995 6.148591  9.268322
```

Параметр формы больше нуля и значительно отличается от единицы, что указывает на «тяжелые хвосты».

Выводы. Таким образом, методы теории экстремальных значений эффективно применяются для оценки и управления финансовыми рисками. Использование распределения

экстремальных значений позволяет более точно оценивать вероятность возникновения значительных потерь, предоставляя более реалистичную картину рисков.

Теория экстремальных значений предоставляет мощный инструментарий для анализа финансовых рисков, позволяя разрабатывать более эффективные стратегии управления рисками и принимать более обоснованные инвестиционные решения. Использование статистического программного обеспечения, такого как R значительно упрощает реализацию этих методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каджаметова Т. Н. Особенности налогообложения операций в условиях цифровой экономики / Т. Н. Каджаметова, С. С. Шевченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 2 (84). – С. 149–154.
2. Страхование и управление рисками: проблемы и перспективы : монография / под редакцией С. А. Белозерова, Н. П. Кузнецовой. – Москва : Проспект, 2017. – 528 с.
3. Гисин В. Б. Математика финансовых инструментов: модели и методы : монография / В. Б. Гисин, Б. А. Путко. – Москва : Прометей, 2021. – 190 с.
4. Мацяшек Л. А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг ; перевод с английского А. М. Епанешникова, В. А. Епанешникова. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 959 с.
5. Роберт И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R : руководство / И. Роберт, Кабаков. – Москва : ДМК Пресс, 2014. – 588 с.
6. Люу Ю. Методы и алгоритмы финансовой математики : монография / Ю. Люу ; перевод с английского С. В. Жуленёва ; под ред. Е. В. Чепурина ; художник Н. Лозинская. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 754 с.

УДК 339.97:330.43

Seidametova Z. S.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF THE GLOBAL ECONOMY IN THE 21ST CENTURY. VII. DYNAMICS OF ECONOMIC GIANTS IN 2000-2009

Abstract. *The paper presents the study results of economic dynamics of thirteen large countries (the "Economic Giants") over the decade from 2000 to 2009. The definition of the term the "Economic Giant" is given, based on the study of statistical data available in the World Bank database. Comparison of economic dynamics of these countries is based on visual examination of the "dynamic triplet". This triplet is a set of three graphs illustrating the time-dependent behavior of three scaled and normalized economic indices. The analysis identifies three distinct groups of countries with similar dynamic triplets. A unique dynamic triplet of the Russian Federation is noted, which was the fastest growing economy in the world during this decade.*

Keywords: *global economy, scaled economic indices, economic giant, dynamic triplet, decade 2000–2009.*

Сейдаметова З. С.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В XXI ВЕКЕ. VII. ДИНАМИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ГИГАНТОВ В 2000–2009

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования экономической динамики тринадцати крупных стран («Экономических Гигантов») в течение десятилетия с 2000 г. по 2009 г. Дано определение термина «Экономический Гигант», основанное на изучении статистических данных, имеющихся в базе данных Мирового Банка. Сопоставление экономической динамики этих стран базируется на визуальном анализе «динамического триплета». Этот триплет есть совокупность трех графиков, описывающих зависимость от времени трех масштабированных и нормированных экономических индексов.*

Выделено три группы стран с близкими по форме динамическими триплетами. Отмечен уникальный динамический триплет Российской Федерации, которая в это десятилетие была самой быстроразвивающейся экономикой мира.

Ключевые слова: *глобальная экономика, масштабированные экономические индексы, экономический гигант, динамический триплет, десятилетие 2000–2009.*

Introduction. The paper [1] outlined a research program for studying the structure and dynamics of the Global Economy of the 21st century, from 2000 to the present. In the research approach described in [1], the Global Economy is considered as a single entity with a slowly changing internal structure. This structure can be identified by studying the statistical data of the Global Economy available in the World Bank database [2] for many decades. The period after 2000 is a convenient period for identifying the structural elements of the Global Economy. During this period there has been a stabilization of the economic characteristics of the new countries that emerged after the collapse of the Soviet Union and after the disappearance of the "socialist economy" in the countries that were former satellites of the Soviet Union. During this period, new countries ***almost*** ceased to appear on the world map. However, the real beginning of the modern form of the Global Economy should be dated to the first half of the 70s of the 20th century [1]. The most important event that contributed to the emergence of this modern form of Global Economy was the Yom Kippur War of 1973 and the oil embargo that followed it. The rapid rise in oil prices in this very short period showed the energy supplying countries that the price of these resources could rise almost without limit. A similar impetus to the emergence of the modern form of Global Economy was given by the abandonment of the "gold standard" that occurred in the same era and the gradual recognition of a certain "world rule" consisting in the fact that modern money (the "fiat money") is not backed by anything and is only an instantaneous, conditional and dynamic measure of wealth and a zone of competitive interaction between issuers and users of money. Perhaps only Japan provides a surprising and inspiring example of an exception to this "world rule" [3].

Another major global event that contributed to the birth of the modern form of the Global Economy was the completion of the decolonization process, which brought dozens of new countries into world markets and statistical databases.

The research apparatus proposed in the paper [1] is based on the use of pairs of scaled and normalized economic indices. This apparatus studies small changes over time in the position of each country relative to the position of other countries on the planes of pairs of economic indices. At the same time, the study of the constantly expanding absolute framework of the Global Economy is taken out of the brackets of this study ***of the relative positions of countries***. This expansion of the framework is due to the constant growth of the population of the demographic SuperGiants (India and China) and the (almost) constant growth of the GDP of the economic Supergiant (the USA). These parameters (the population of the most populous country and the GDP of the country with the largest GDP) are used as ***measures*** in calculating dimensionless scaled economic indices. At the same time, the annual growth of the absolute ***measure*** of GDP is due to the inseparable mixture of real economic progress with the no less real and continuous process of global depreciation of money as such.

In this paper, as in paper [1], the same pair of basic economic indices P and D is used, in which the Product-Index P is calculated from the known value of GDP in current US dollars, and the Demographic Index D is calculated based on the known population size of the country. In addition to the ***basic index pair*** {D, P}, a ***conjugate pair*** of indices {Π, Q} is used, calculated using a mathematical transformation of the ***basic pair*** of indices {D, P}. All definitions and necessary formulas for calculating the economic indices D, P, Π, Q can be found in the paper [1].

In the paper [4], a description was given of all the structural elements of the Global Economy that we identified. In constructing this description, statistical data [2] for 2023 were used. Later data were not yet available in [2] when the paper [4] was written. This paper uses the names and conventions of the structural elements of the Global Economy introduced in [4]. In the paper [4], it was noted that some structural elements are naturally grouped into larger units of the Global

Economy, which were called in [4] the "Building Blocks" of the Global Economy. The three structural elements GN(g) (the "Giants of the Global North"), GN(b) (the "Large Economies of the Global North") and GN(m) (the "medium economies of the Global North") together form the Global North (GN) Building Block. The five structural elements GS(b) (the "big economies of the Global South"), GS(m) (the "medium economies of the Global South"), GS(s) (the "small economies of the Global South"), GS(st) (the "smallest economies of the Global South") and SSA (the "SubSahara African Countries and some similar countries") together form the Building Block the "Global South" (GS).

Two structural elements MW(g) (the "giants of the MiddleWay Countries") and MW(b) (the "big economies of the MiddleWay Countries") together form the Building Block the "MiddleWay Countries" (MW). The countries of this Building Block MW are located in a narrow strip separating the Global North and the Global South on the {D, P} and {П, Q} index planes.

The paper [5] describes in detail, step by step, the methodology for identifying the structural elements of the Global Economy. This methodology is demonstrated using the example of statistical data from 2019.

In paper [6], the proposed methodology is employed to identify the structural elements of the Global Economy during the initial five-year period (2000–2004) of the broader era examined across this series of studies (spanning from 2000 to the present). Paper [7] extends this analysis to the subsequent five-year period (2005–2009), offering a continuation of the structural overview. Together, papers [6] and [7] provide a comprehensive depiction of the annual state of the Global Economy throughout the decade 2000–2009. This depiction takes the form of static annual snapshots, characterized by a relatively stable set of structural elements. Building on the data presented in these two papers, paper [8] attempts to explore the economic dynamics of a specific group of countries – namely, the MiddleWay countries MW(b) – within the same timeframe.

This paper presents a study of the economic dynamics of another small group of countries – the Economic Giants group – during the decade 2000–2009.

The Definition of Economic Giants. The terms ***"Economic Giant"*** or "***Giant Economy"*** have been used before to name two structural elements of the Global Economy. These structural elements are GN(g) (the "Giants of the Global North") and MW(g) (the "Giants of the MiddleWay Countries"). This approach allowed us to outline on the plane of economic indices {D, P} and on the plane of the conjugate pair of indices {П, Q} those areas in which the ***economic giants are located***. After studying the statistical data of the decade 2000-2009, we can come to the following formal definition of the ***Economic Giant:***

A country can be considered an Economic Giant in the decade 2000-2009 if it
1) is not a SuperGiant (neither an Economic SuperGiant nor a Demographic SuperGiant),
2) had the Product-Index P<40 no more than twice during this decade,
3) had P>44 at least five times during this decade.

There are 13 countries that fit this definition. Four Economic Giants belong to the structural element MW(g). These are Brazil, Russian Federation, Mexico and Turkey. Eight Economic Giants belong to the structural element GN(g). They are Germany, France, the United Kingdom, Italy, Spain, Canada, Australia and the Netherlands. Spain belongs to the element GN(g) since 2003. For the first three years of this decade, Spain was an ***Isolated Object*** of the Global Economy in the zone between the structural elements MW(g) and GN(g). Korea had the status of an ***Isolated Object*** during the entire decade under consideration, located in the zone between the structural elements MW(g) and GN(g).

Table 1 shows the values of the Product-Index P of these thirteen Economic Giants for each year of the decade under consideration. The list of countries in Table 1 is ordered by descending index P in 2009.

Table 1 shows Index P data information in italics for some countries in the years when the respective country had the status of an "Isolated Object" not included in the structural elements MW(g) and GN(g). This is Korea during the entire ten-year period 2000–2009. This is Spain in 2000–2002. This is Russian Federation in 2000.

Table 1.

Economic Index P of Economic Giants in 2000–2009.

№	Country	Year									
		2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
1	Germany	66.02	65.48	66.04	68.36	69.28	68.36	68.23	69.75	70.96	69.67
2	France	60.41	60.07	60.88	63.34	64.54	64.07	64.02	65.48	66.74	65.72
3	United Kingdom	63.49	62.84	63.58	65.07	66.72	66.46	66.54	67.98	66.73	63.89
4	Italy	57.83	57.64	58.46	60.92	62.01	61.44	61.29	62.53	63.55	62.43
5	Brazil	50.29	47.96	46.47	46.98	48.38	51.14	53.21	55.74	58.21	58.25
6	Spain	***49.15***	***49.35***	***50.46***	53.05	54.39	54.54	54.96	56.49	57.65	56.65
7	Canada	51.92	51.41	51.36	52.88	53.84	54.77	55.59	56.44	56.94	55.51
8	Russian Federation	***39.90***	41.26	42.17	44.02	46.90	49.20	51.74	54.71	57.91	53.91
9	Korea	***48.69***	***47.70***	***48.95***	***49.77***	***50.48***	***51.75***	***52.55***	***53.35***	***51.60***	***50.53***
10	Mexico	51.87	52.37	52.19	50.84	50.89	51.50	52.13	52.53	52.96	50.52
11	Australia	44.89	43.52	43.62	44.95	47.36	48.06	48.24	49.30	51.71	50.33
12	Netherlands	44.92	44.94	45.63	47.44	48.18	47.88	48.01	49.21	50.38	49.53
13	Turkey	40.44	37.16	38.51	40.71	42.77	44.39	44.81	46.58	47.79	46.02

Comparing the above definition of the Economic Giant with the data in Table 1, we can see that under more stringent conditions for including a country in the list of the Giants, for example, under the condition of P>44.0 in ***each year of this decade,*** Turkey, Australia and Russia would disappear from the list of the Giants. Federation. Perhaps the above definition of the term the "Economic Giant" is flexible and convenient enough. It allows us to keep in the list of the Economic Giants all countries that deserve to be included in this list.

The Incorrectness of One-Dimensional Rankings and Comparisons in the Global Economy. The list of countries in Table 1 is ordered by decreasing the P-index in 2009. Does this order reflect some fundamental relationships between the economies of these countries? Yes, to some extent. But to some extent, this order is random. It would be possible to simply order the countries alphabetically.

The two-dimensional approach used in this series of papers to identify structural elements reveals that comparing, contrasting, or ranking countries based on a single economic indicator is only appropriate within the same structural element. Comparisons between countries from different structural elements of the Global Economy should be approached with caution. In some cases, such comparisons may be entirely inappropriate.

The first four countries in Table 1 belong to the same structural element GN(g) (the "Giants of the Global North"). Comparison of these four countries by index P (i.e. by GDP) is quite appropriate. Table 1 shows that Germany has been the leader of GN(g) by GDP for the entire decade 2000-2009, while Italy has consistently ranked fourth among GN(g) countries by GDP.The United Kingdom and France are competing for second/third place in this building block. The United Kingdom has been ranked second eight times, and France has been ranked second twice at the end of this decade. For these four countries, a one-dimensional ranking is appropriate.

Brazil and Spain occupy the fifth and sixth positions in Table 1, respectively, and represent distinct structural components of the Global Economy. A direct comparison between these countries using standard economic indicators yields little insight, as they are not, in any meaningful sense, "competing" with one another. Brazil is part of the structural element MW(g) (the "Giants of the MiddleWay Countries") and its GDP is best assessed in relation to other members of this group, such as the Russian Federation, Mexico, and Turkey. While Mexico outperformed Brazil on index P during the first six years of this decade, it has steadily fallen behind over the past four years.

Spain has belonged to the structural element GN(g) for seven of the ten years under review. During the first three years of this decade, it held the status of an Isolated Object, gradually converging toward the structural element GN(g). A comparison between Spain and Brazil using index

P is, broadly speaking, uninformative: these countries do not compete with each other. Brazil has been ahead of Spain by index P for three years, and for the remaining seven years, Spain has a higher GDP than Brazil. But ***this is a statement only about numbers, not about economies.*** Economies from different structural elements of the Global Economy should not be compared: they are incomparable by their nature.

The Dynamic Triplet. Below is a comparison of the economic dynamics of different countries from Table 1. The comparison method is based on studying the dependence of three economic indices P, Π and Q on time t for each country. The set of these three graphs {P(t), Π(t), Q(t)} will be called the ***dynamic triplet*** of the Economic Giant. The comparison of triplets of different countries is made visually. Each graph has only ten points and it seems inappropriate to formally calculate any statistical values that quantitatively characterize the degree of similarity of the graphs: the time series are too short. The value of P for constructing the graphs P(t) can be taken from Table 1. The indices Π and Q for each year can be taken from the electronic appendices to paper [6] (2000-2004) and to paper [7] (2005-2009). The year on the time axis t in all figures is designated by the last digit of the year number from the decade under consideration, for example, 1 on the time axis corresponds to 2001.

Synchronized economic dynamics of the main Giants of the Global North. Figures 1-4 present the dynamic triplets of the four largest Giants of the Global North. These are Germany (Fig. 1), France (Fig. 2), United Kingdom (Fig. 3) and Italy (Fig. 4). These dynamic triplets demonstrate a strong synchronization of the economic dynamics of these four countries. Dependency of the Product-Index P versus time t for all four countries shows growth with oscillations. The minimum on the chart is in 2001, the maximum is in 2003 or 2004, again a shallow decline in the index P and a subsequent rise in P until 2008 (for the United Kingdom until 2007). The economic downturn of 2009 is not an individual characteristic of any of these countries. It is a manifestation of the global financial crisis of 2008-2009. There were not very many countries in the world whose index P continued to grow in 2009 (e.g., China).

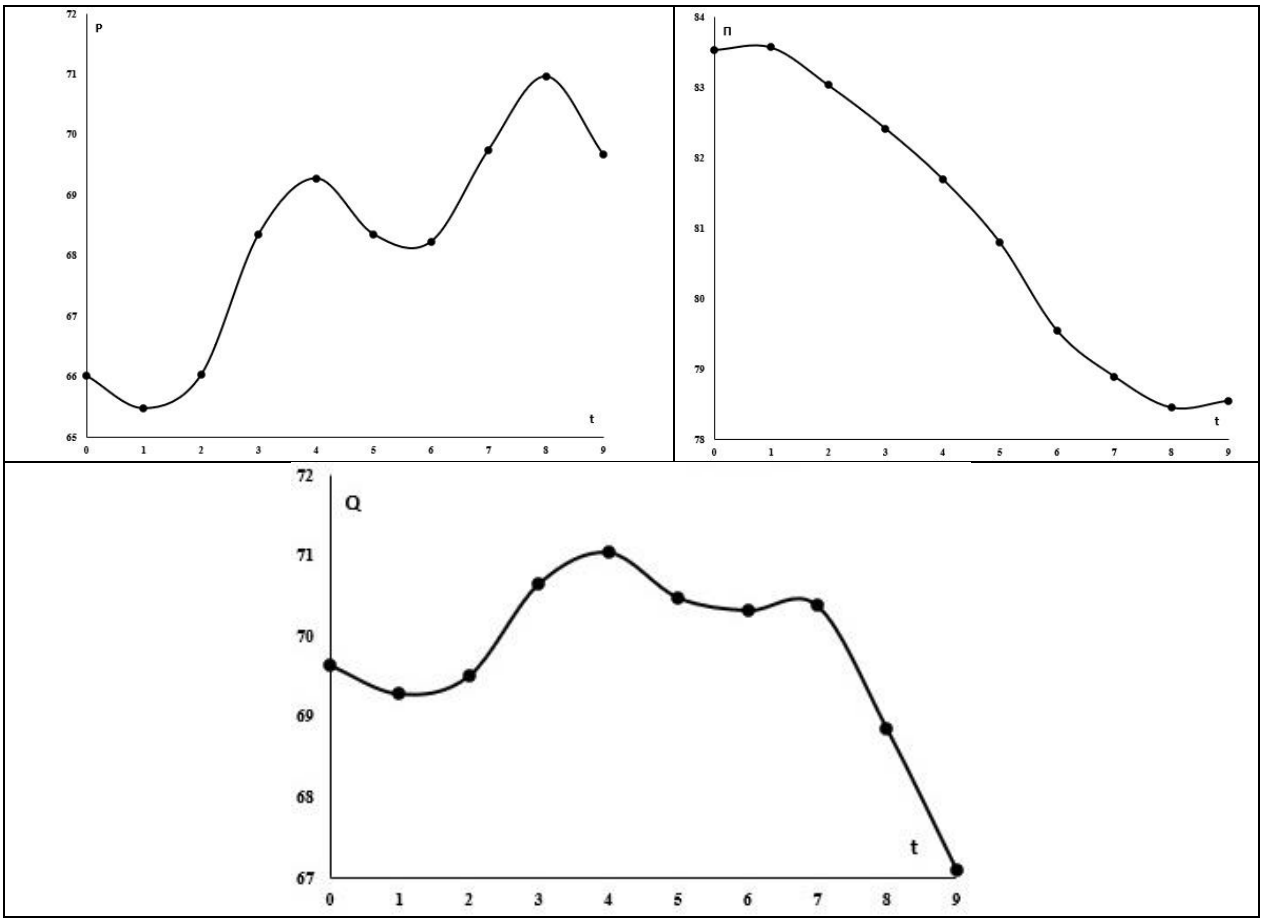


Fig. 1. Economic dynamics of Germany in 2000–2009.

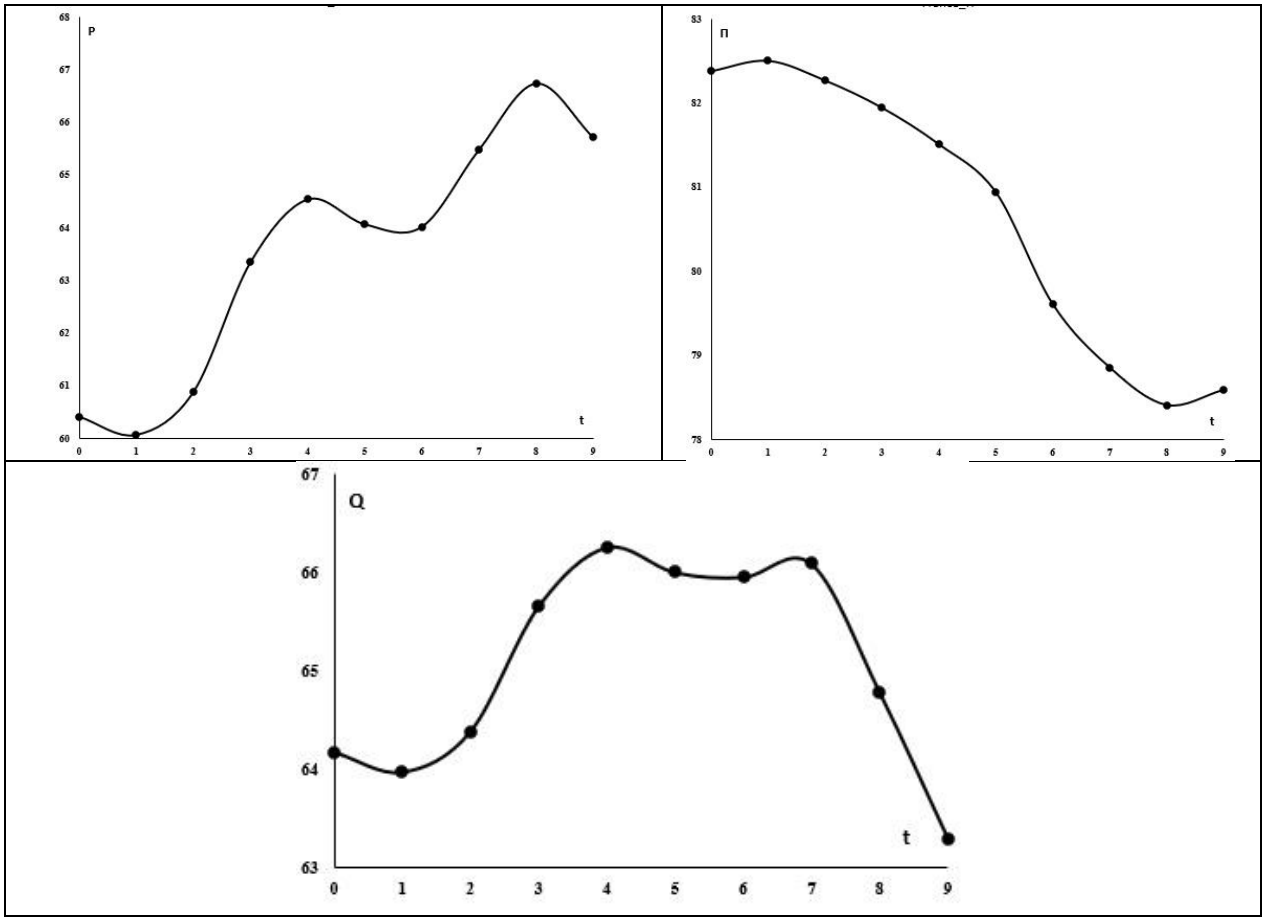


Fig. 2. Economic dynamics of France in 2000–2009.

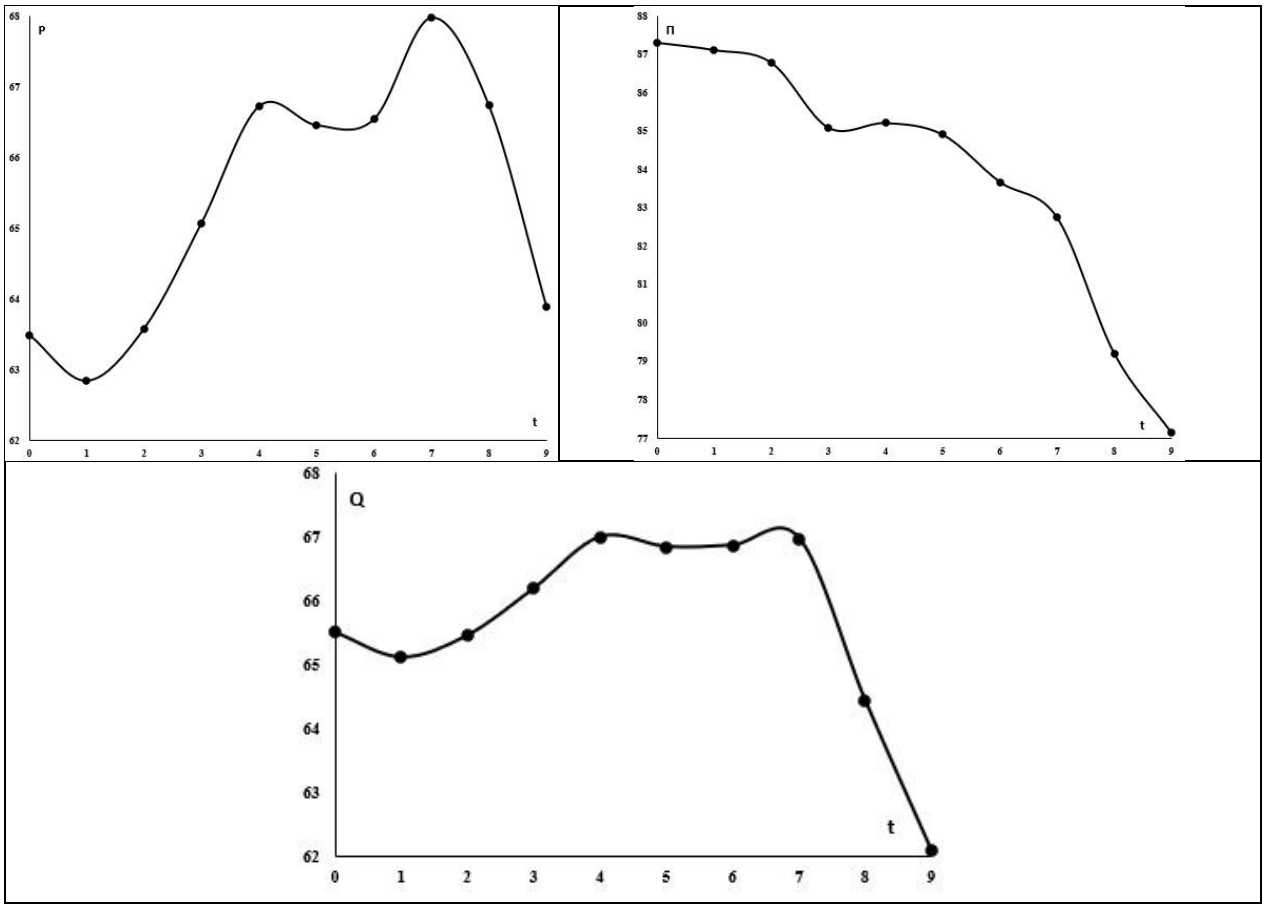


Fig. 3. Economic dynamics of United Kingdom in 2000–2009.

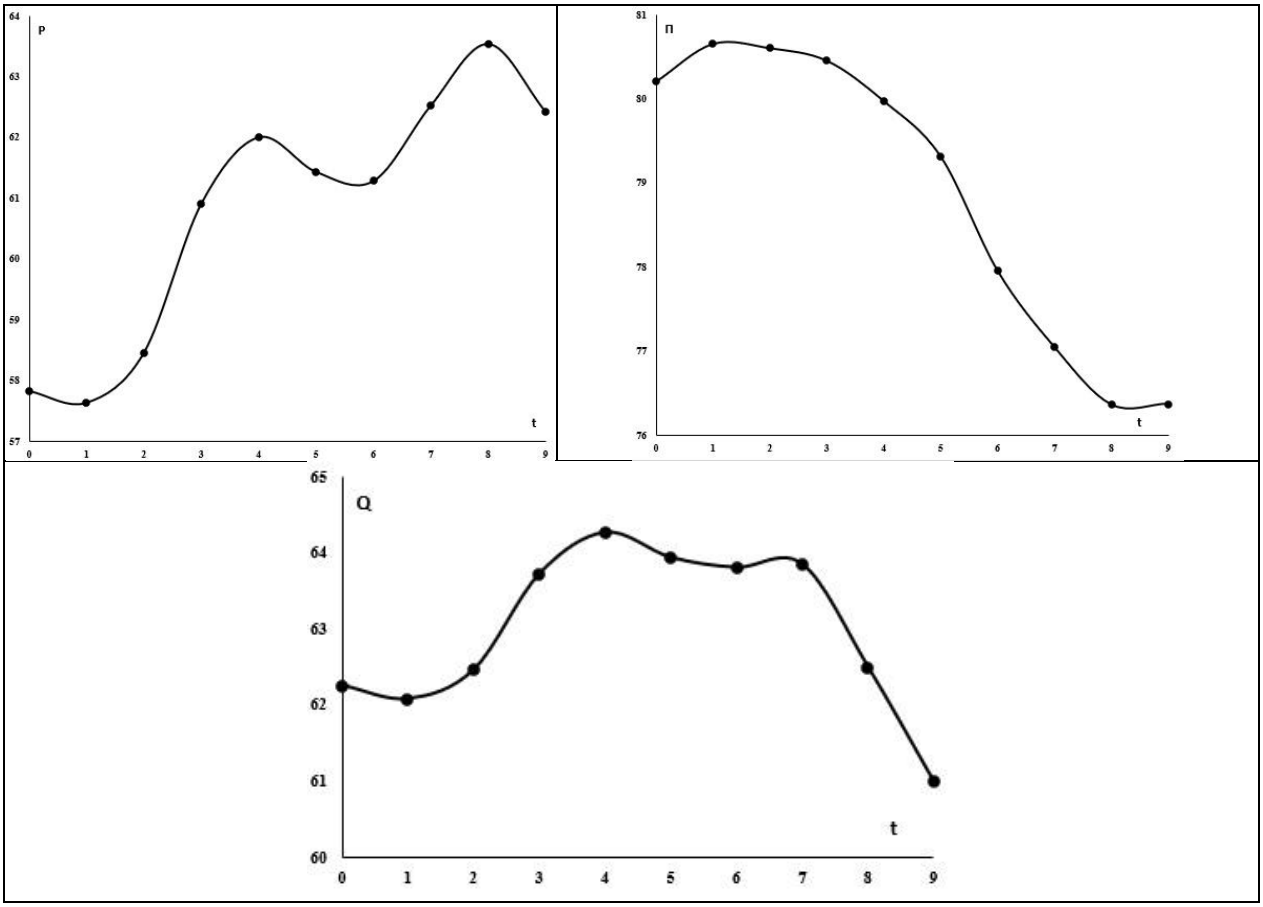


Fig. 4. Economic dynamics of Italy in 2000–2009.

The second element of the dynamic triplet, the graph Π(t), shows the decline in the Productivity Index Π for each of these four countries in this decade (possibly a decline with some oscillations).

The third element of the dynamic triplet is the Absolute Power Index Q dependence graph versus time t – for each of these four countries also looks the same: it is a two-humped wave with a subsequent decline.

The dynamic triplets of these four Giants of the Global North are almost perfectly synchronized. This synchronization of the Economic Giants, in our opinion, demonstrates some kind of integrity of the Global Economy.

With some reservations, the Netherlands can be classified as also having this type of economic dynamics. Figure 5 shows that this smallest economy among the economic Giants of the Global North is almost synchronized in economic dynamics with the four largest economic Giants of the Global North.

Economic dynamics of other Economic Giants of the Global North. The three remaining Economic Giants of the structural element GN(g) (Spain, Canada, Australia) can be defined as the second type of economic dynamics of the Economic Giants in the decade 2000-2009. The Canada's dynamic triplet can be considered a prototype of this behavior (Fig. 6). The Product-Index P is characterized by a small initial decline in 2001-2002 and then continuous growth until 2008. The 2009 decline in this graph is a consequence of the global financial crisis of 2009-2009. It is not an individual feature of Canada. The dependence of the Productivity-Index Π from time for Canada has a fall with oscillations (fall/slight rise/fall). The dependence of the Absolute Power Index Q on time is also characterized by oscillations. The Australia's dynamic triplet has approximately the same general appearance in this decade, but with large oscillations on the graph Π(t) (Fig. 7).

Korea can be included in this group of countries with common economic dynamics (Fig. 8). Here, it is necessary to note that Korea in this decade has the status of the Isolated Object of the Global Economy. The economic dynamics of the Isolated Object may not be similar to the economic dynamics of countries belonging to a certain structural element of the Global Economy. The

economic dynamics of the Isolated Object demonstrates the movement of the transition of this object from one structural element of the Global Economy to another structural element. But in this case, the dynamic triplet of Korea resembles the dynamic triplets Canada and Australia.

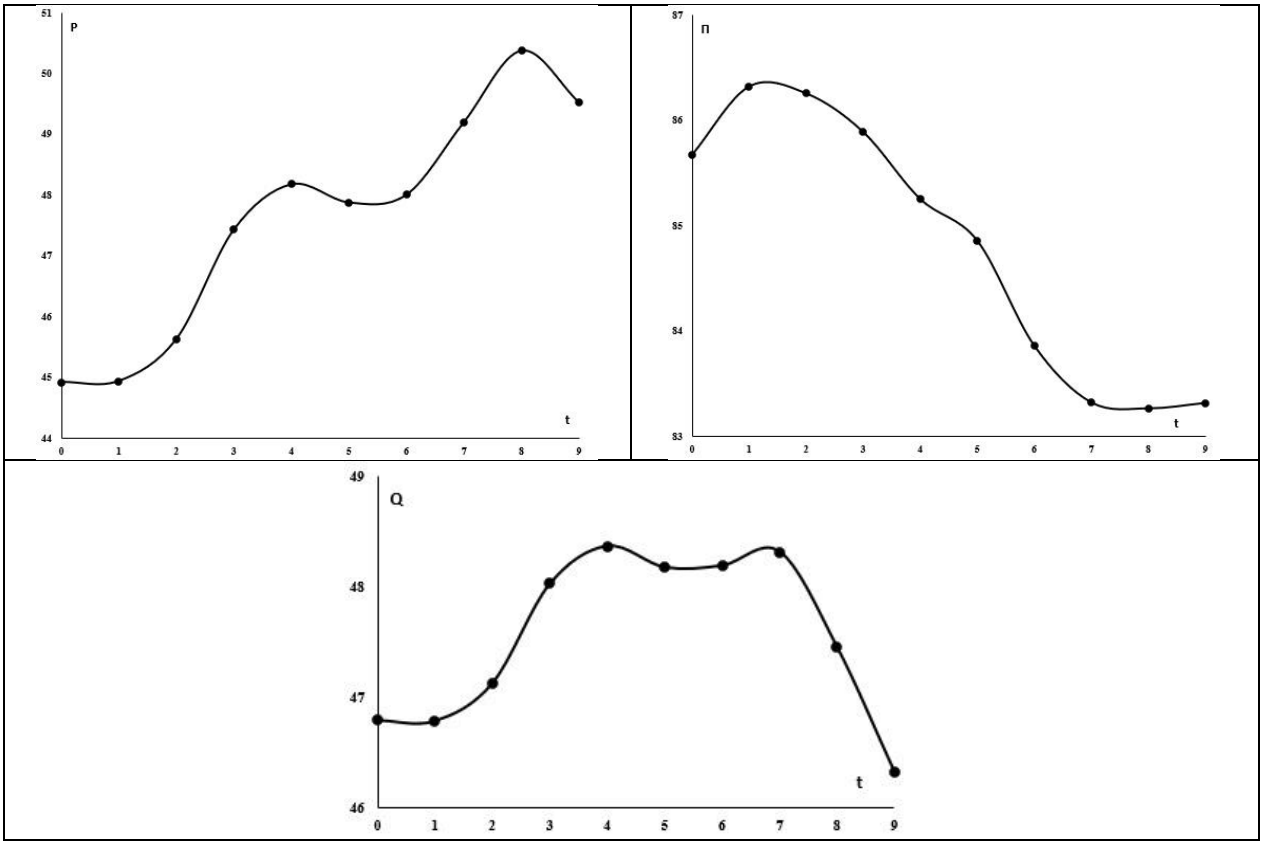


Fig. 5. Economic dynamics of Netherlands in 2000–2009.

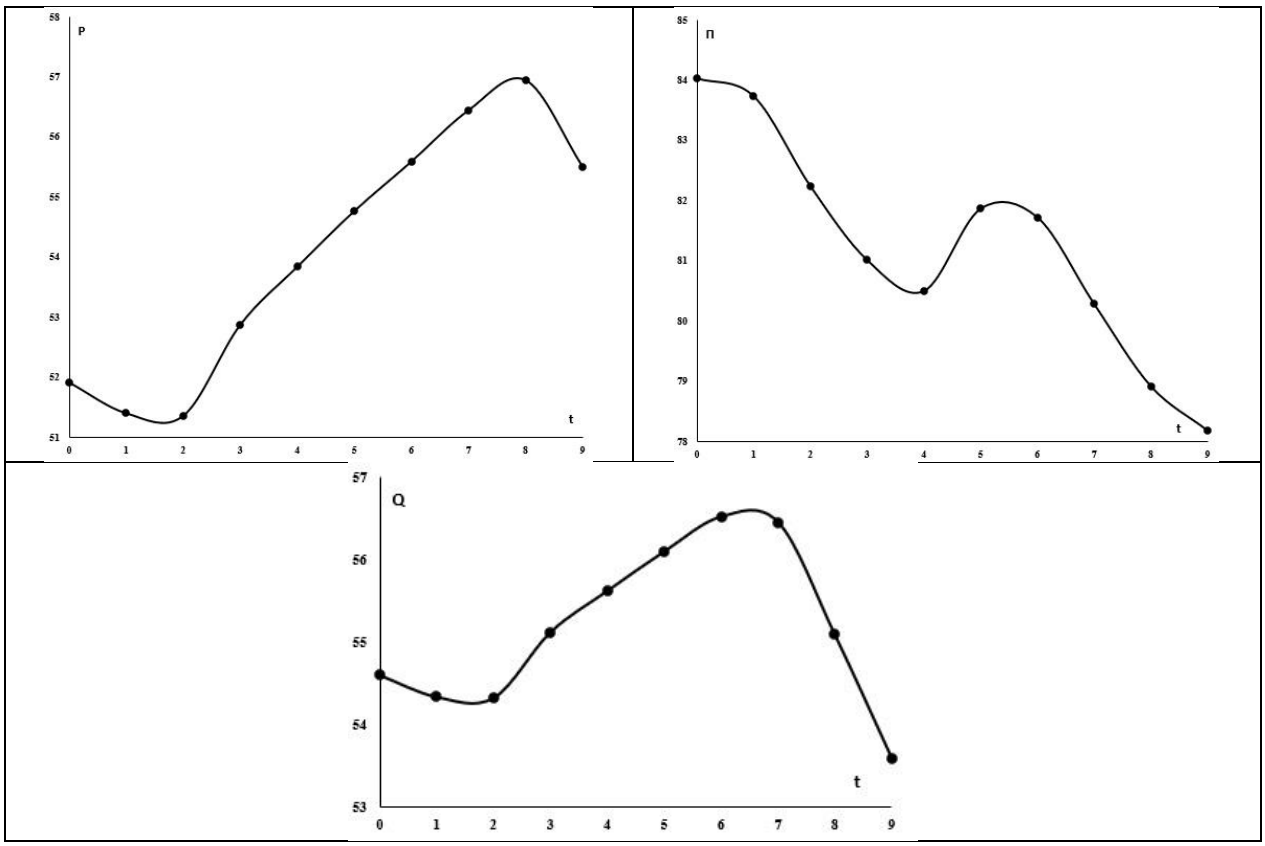


Fig. 6. Economic dynamics of Canada in 2000–2009.

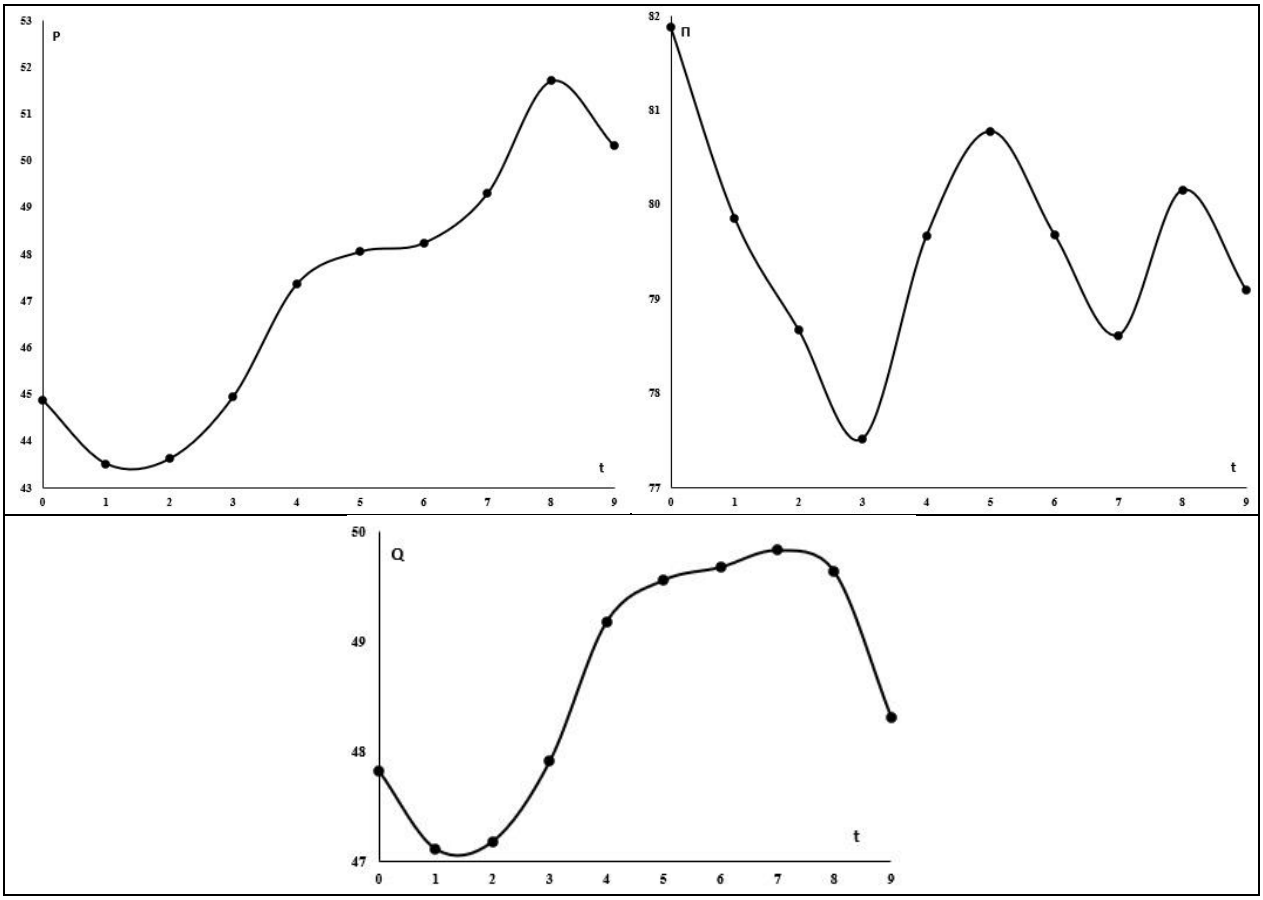


Fig. 7. Economic dynamics of Australia in 2000–2009.

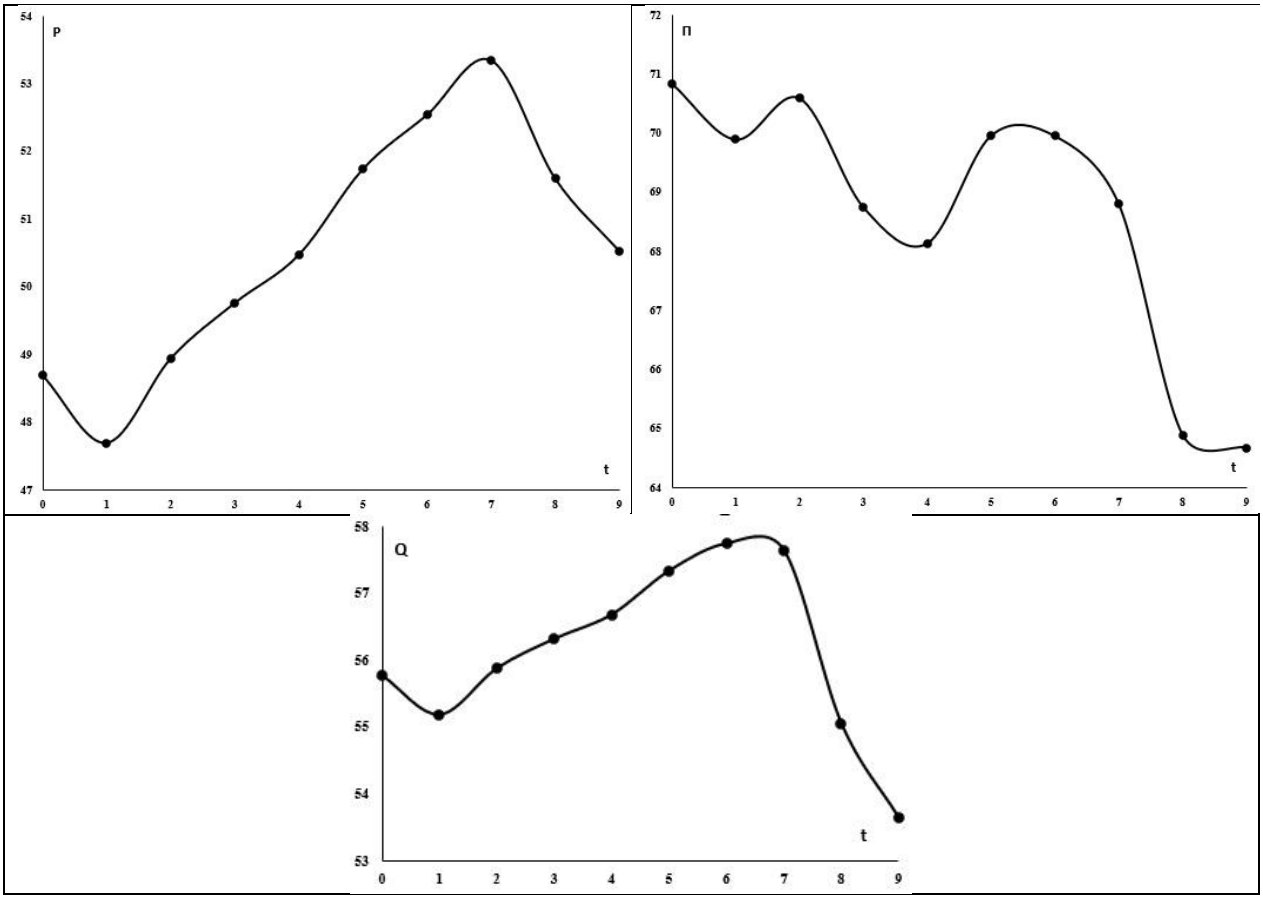


Fig. 8. Economic dynamics of Korea in 2000–2009.

We also included Spain in this group of countries with common economic dynamics (Fig. 9). This country has less noticeable oscillations in the graphs Π(t) and Q(t) than Canada and Australia.

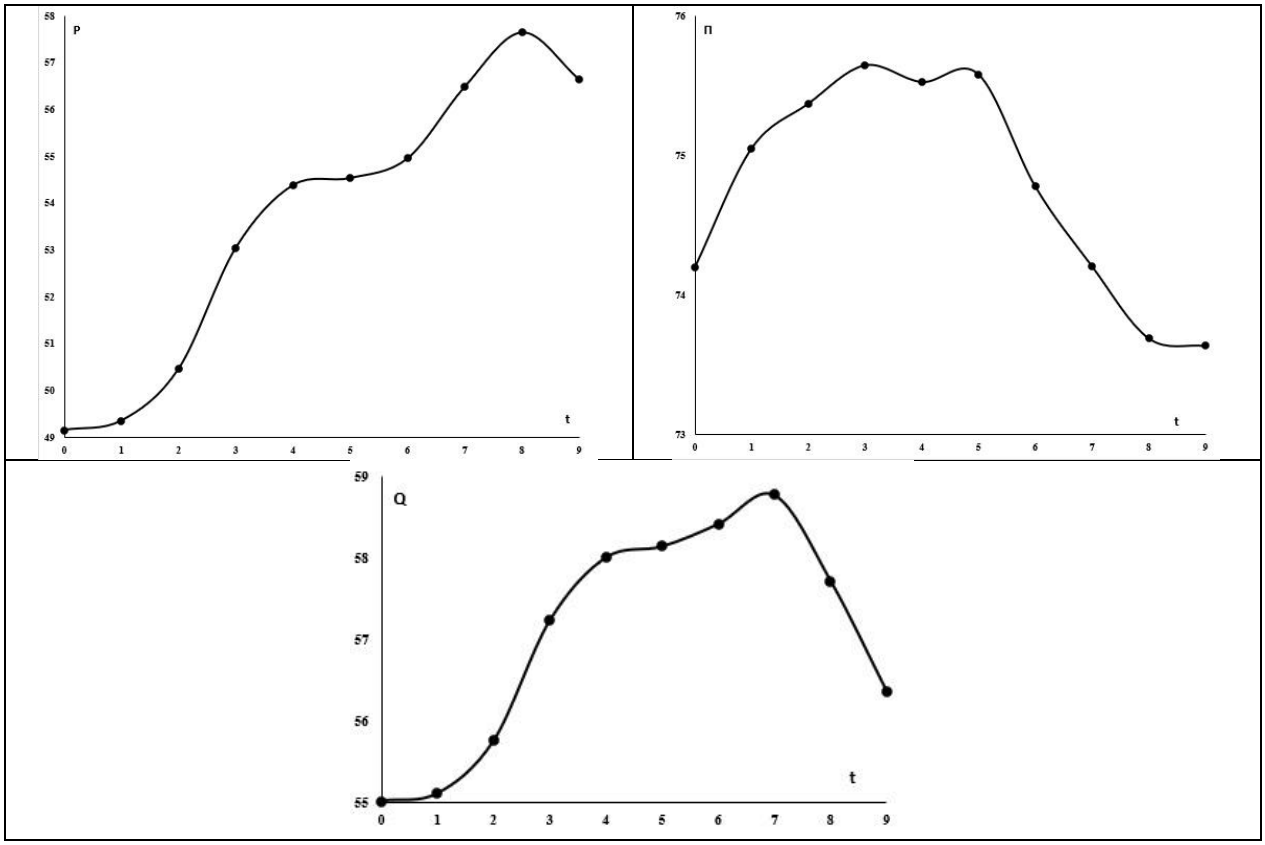


Fig. 9. Economic dynamics of Spain in 2000–2009.

Economic dynamics of three countries belonging to the structural element MW (g). Dynamic triplets Brazil (Fig. 10) and Turkey (Fig. 11) look very similar to each other. In all three graphs of the dynamic triplet of these countries P(t), Π(t), Q(t) there is first a deep decline, then an increase. Another Giant of the Middle Way, Mexico (Fig. 12) has almost such a graph of P(t), but productivity Π(t) falls almost all the time. The Absolute Power Index Q(t) Mexico has a small oscillation in the middle of the decade and a rapid decline in the last three years of this decade. With these reservations, we can say that these three Giants of the Middle Way (Brazil, Turkey, Mexico) have close variants of economic dynamics in this decade.

The Russian Federation is the fastest growing economy of the decade 2000–2009. Figure 13 presents the dynamic triplet of the Russian Federation. No other Economic Giant had an economy growing faster than the Russian economy during this decade. All three economic indices that make up the dynamic triplet {P(t), Π(t), Q(t)} grew in Russia throughout this decade, except for the year of the global crisis in 2009. Only the Absolute Power Index Q "sagged" slightly in 2008, predicting a decline in 2009. The Absolute Power Index is proportional to the geometric mean of the indices P and D. Since the population of Russia was continuously decreasing during this decade (only in the last year of the decade the population of Russia increased by 0.03%) and the index D also decreased, the index Q decreased in 2008, despite the continued growth of GDP.

To characterize such long-term economic growth, we can introduce a "success multiplier" $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ by calculating the ratio of Russia's GDP in 2008 (the year of the maximum GDP value in this decade) to Russia's GDP in 2000 (the lowest GDP value in this decade):

$$\varkappa_{\mathrm{GDP}} = \frac{\mathrm{GDP}(2008)}{\mathrm{GDP}(2000)} = 6.396.$$

This number contains an estimate of both real economic growth and the accumulated inflation over a decade. To eliminate the impact of inflation, a similar "success multiplier" $\varkappa_{\mathrm{P}}$ can be calculated based on the index P:

$$\varkappa_{\mathrm{P}} = \left[\frac{\mathrm{P}(2008)}{\mathrm{P}(2000)}\right]^4 = 4.437.$$

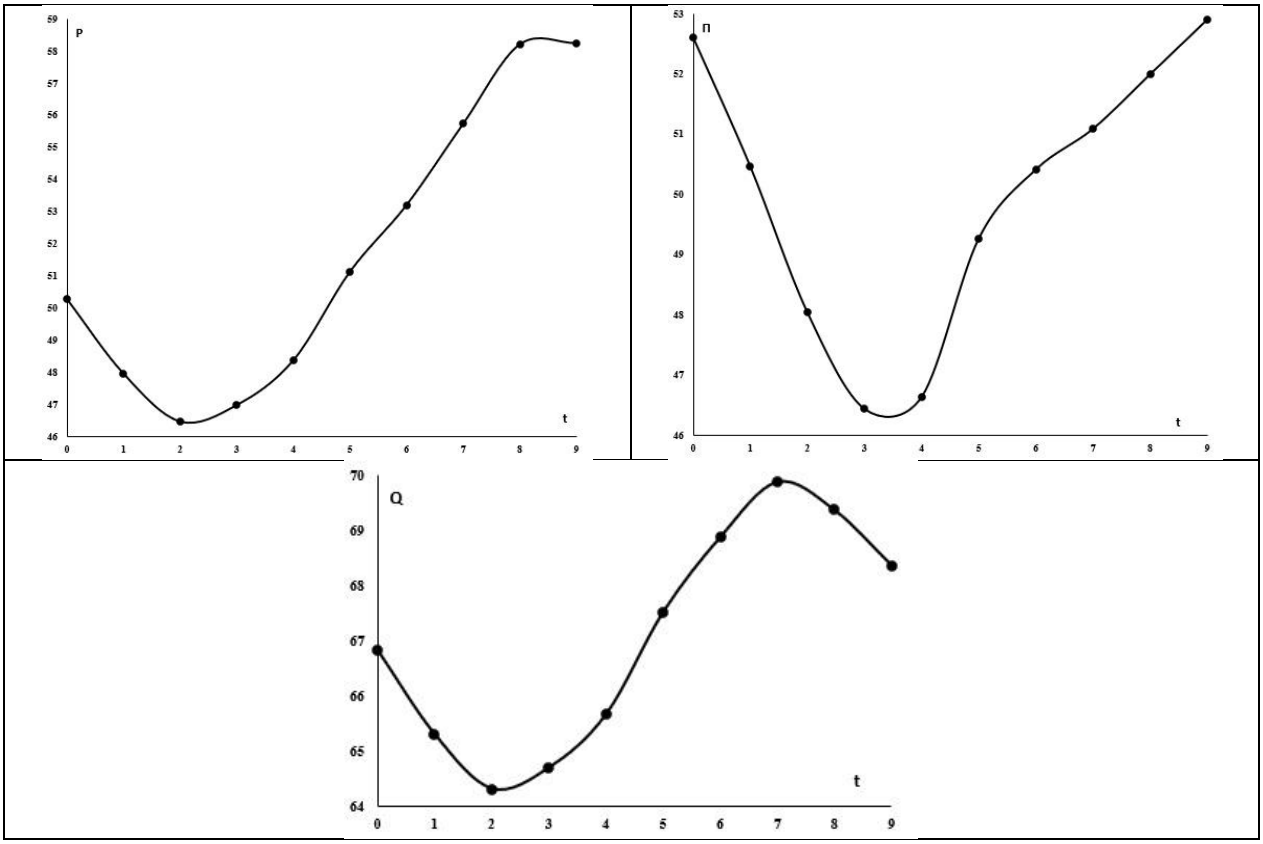


Fig. 10. Economic dynamics of Brazil in 2000–2009.

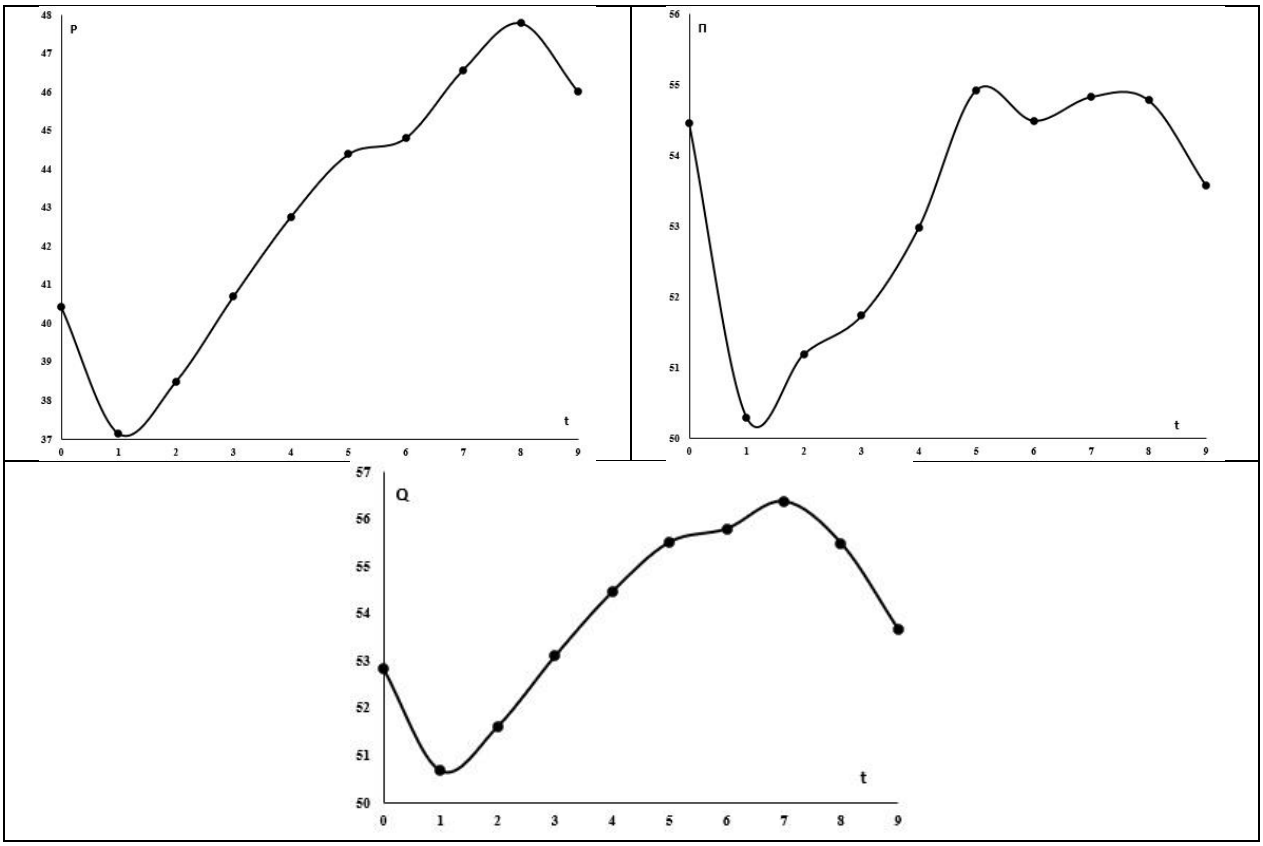


Fig. 11. Economic dynamics of Turkiye in 2000–2009.

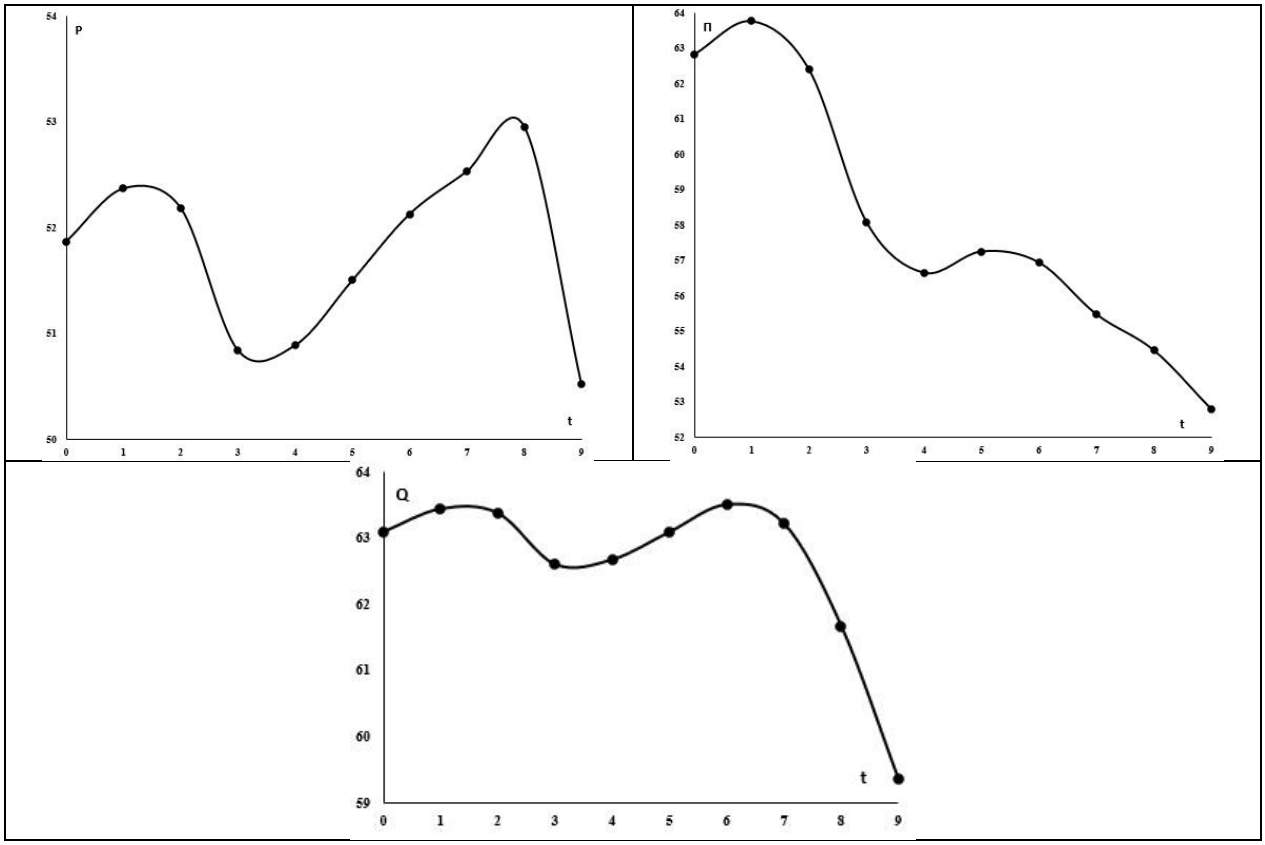


Fig. 12. Economic dynamics of Mexico in 2000–2009.

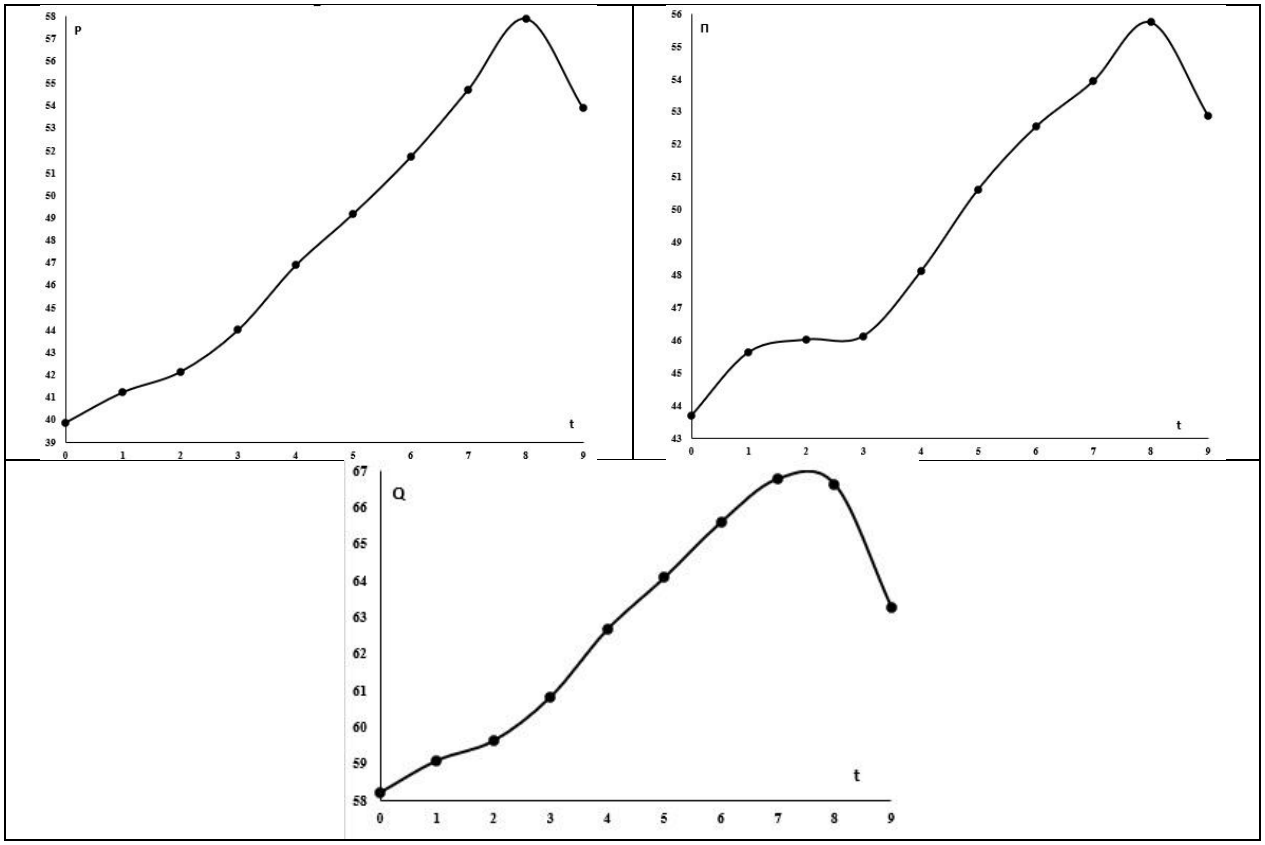


Fig. 13. Economic dynamics of Russian Federation in 2000–2009.

The multiplier $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ can be useful in calculating the efficiency of portfolio investments. The multiplier $\varkappa_{\mathrm{P}}$ can be useful in calculating the efficiency of foreign direct investment.

According to the given values of multipliers $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ and $\varkappa_{\mathrm{P}}$ Russia was the fastest growing economy in the world in this decade. Even China was inferior to Russia in these indicators in this decade. For China in this decade $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$=4.213, and $\varkappa_{\mathrm{P}}$=2.983. Note that China in 2009 "did not notice" the global financial crisis. GDP China and the index P of China had the maximum value in 2009 (this is taken into account when calculating the "success multipliers" of China).

Conclusions. The paper presents the results of the study of economic dynamics of thirteen large countries (the "Economic Giants") during the decade from 2000 to 2009. Economic dynamics are analyzed using a visual assessment of the "dynamic triplet", i.e. a set of three graphs demonstrating the time dependence of three scaled and normalized economic indices. High synchronization of economic dynamics of the four largest Economic Giants of the Global North is noted. A special character of economic dynamics of the Russian Federation is noted. In the decade 2000-2009, the Russian Federation was the fastest growing economy in the world.

The presented results can form the basis for studying economic dynamics over a longer period of time.

REFERENCES

1. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the global economy in the 21st century. I. Scaled indices and the expanding framework for the global economy / Z. S. Seidametova // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 2 (88). – С. 257–265.
2. GDP. Population. 2023 / The World Bank. Indicators [e-resource]. – URL : https://data.worldbank.org/indicator/
3. Lower wages, aging population, but still prospering: How Japan is quietly showing the world how to grow without growth / The Economic Times, Jul. 31, 2025 [e-resource]. – URL : https://bit.ly/46XBYPp
4. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the global economy in the 21st century. II. Two levels of the structural elements of the global economy / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 2 (88). – С. 265–273.
5. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. III. Methodology for identifying structure / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 2 (55). – С. 162–171.
6. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. IV. Initial Period (2000–2004) / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 2 (55). – С. 172–181.
7. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. V. Structural elements in 2005–2009 / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 3 (56). – С. 129–139.
8. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. VI. Economic dynamics of the MiddleWay Countries in 2000-2009 / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 3 (56). – С. 139–147.

УДК 339.97:330.43

Seidametova Z. S., Temnenko V. A.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF THE GLOBAL ECONOMY IN THE 21ST CENTURY. VIII. DYNAMICS OF THE DEMOGRAPHIC GIANTS IN 2000-2009

Abstract. *The paper presents a toolkit for studying the demographic and economic dynamics of the "Demographic Giants" countries based on statistical data for the decade 2000-2009. The term "Demographic Giant" is defined. A "success multiplier" is introduced to estimate the rate of economic growth. Countries with rapid economic growth are identified. To estimate the rate of demographic growth, a hypothetical time* τ_{SG} *was estimated, which is necessary for a country to become a Demographic SuperGiant.*

Keywords: *global economy, economic indices, demographic giants, success multiplier, countries with rapidly growing economies.*

Сейдаметова З. С., Темненко В. А.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В XXI ВЕКЕ. VIII. ДИНАМИКА ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ГИГАНТОВ В 2000–2009

Аннотация. *В статье представлен инструментарий для исследования демографической и экономической динамики стран «Демографических Гигантов» по статистическим данным десятилетия 2000-2009. Дано определение термина «Демографический Гигант». Введен «мультипликатор успешности» для оценки скорости экономического роста. Выявлены страны быстрого экономического роста. Для оценки скорости демографического роста оценивалось гипотетическое время τ_{SG}, необходимое для превращения страны в Демографический СверхГигант.*

Ключевые слова: *глобальная экономика, экономические индексы, демографические гиганты, мультипликатор успешности, страны с быстрорастущей экономикой.*

Introduction. The previous paper published in this journal presents an analysis of the economic dynamics of thirteen “Economic Giants” during the decade spanning 2000 to 2009. These dynamics were examined through a visual analysis of the “dynamic triplet” – a set of three graphs illustrating the temporal evolution of three key economic indices: the “Product-Index” P, the “Productivity-Index” Π, the “Absolute Power Index” Q. This study was conducted as part of a broader longitudinal research program on the Global Economy, which has been ongoing since 2000 [1–6]. Within this framework, the annual state of the Global Economy is represented as a ***structured*** cloud of data points. Identifying the underlying structure of this cloud is a central objective of the research. The data points are mapped onto two analytical planes: the ***basic*** plane formed by the economic indices {D, P}, where D denotes the Demographic Index, and the ***conjugate*** plane formed by the indices {Π, Q}.

The conjugate pair of economic indices is derived through a nonlinear mathematical transformation of the basic pair of indices. The basic pair of indices is computed using the known values of GDP for each country (index P) and the known population size (POP) for each country (index D). The values of GDP (in current US dollars) and POP are sourced from the World Bank database [7]. Definitions of the economic indices, along with the formulas used for their calculation, are provided in the referenced studies [1–6]. These sources also detail the structural elements of the Global Economy and their respective nomenclature. While these structural elements exhibit near invariance and evolve slowly over time, individual countries may shift within the element to which they belong. In some cases, countries may transition from one structural element to another [6].

The Definition of the Demographic Giant. The electronic appendices to papers [4] and [5] provide information on the economic indices P, D, Π and Q for an array containing more than two hundred countries and territories of the Global Economy for the decade 2000–2009. Statistical information for the first five years is shown in the appendices to paper [4]. The next five years are shown in the appendices to paper [5].

Analyzing the distribution of countries according to the Demographic Index D, we can adopt the following definition of the Demographic Giant:

A country is a Demographic Giant in the decade 2000–2009 if
1) it is neither an Economic SuperGiant nor a Demographic SuperGiant this decade,
2) the country has a Demographic Index D≥44.0 for at least six years this decade.

There are 20 countries that satisfy this definition. As of 2009, no country with a population below 50 million met the criteria. However, we advise readers not to rely on this numerical threshold as a fixed benchmark. Population figures in many countries are increasing rapidly, and this threshold is likely to shift over time. A more stable reference point may be the threshold value of the Demographic Index D (D≈44), which could offer greater consistency in future analyses.

In this decade, there were four SuperGiants in the Global Economy: two Demographic SuperGiants (India, China) and two Economic SuperGiants (USA, Japan). SuperGiants form a separate structural element of the Global Economy, the dynamics of which should be studied separately

from the dynamics of all other countries. It was noted earlier that Japan lost its status as an Economic SuperGiant in 2010, losing out in the index P to the growing economy of China [8]. Starting from 2010, China becomes the "double SuperGiant" (the Economic SuperGiant and the Demographic SuperGiant). Japan, having lost its status as the SuperGiant, has acquired the status of an Isolated Object since 2010, not belonging to any structural element of the Global Economy [8]. Thus, since 2010, Japan can be included in the list of the Demographic Giants. But in the decade 2000-2009 considered in this paper, Japan is not included in the list of the Demographic Giants given below.

The Dynamic Triplet for Demographic Giants. The economic and demographic dynamics of the Demographic Giants can be conveniently monitored using the ***dynamic triplet,*** which contains three graphs:

1. Dependence of the Demographic Index D on time t;
2. The trajectory of the country on the basic index plane {D, P} in the decade 2000-2009;
3. The trajectory of the country on the plane of the conjugate pair {Π, Q} in this decade.

This dynamic triplet for the Demographic Giants differs from the dynamic triplet for the Economic Giants above. Each of the three graphs in this triplet for the Demographic Giants includes some form of information about the Demographic Index D.

Dynamic parameters of countries. For each country from the list of the Demographic Giants, the following values were calculated, characterizing the demographic dynamics of this decade:

1. Characteristic value of the Demographic Index $\langle \mathrm{D} \rangle$:

$$\langle \mathrm{D} \rangle = \frac{\mathrm{D}(2009) + \mathrm{D}(2000)}{2},$$

2. Average annual increase of this index $\langle \Delta \mathrm{D} \rangle$:

$$\langle \Delta \mathrm{D} \rangle = \frac{\mathrm{D}(2009) - \mathrm{D}(2000)}{\mathrm{N} - 1},$$

where N=10 (the number of years in the time period under consideration).

If $\langle \Delta \mathrm{D} \rangle > 0$, then the ***estimated*** time τ_{SG} required for the country to become a Demographic SuperGiant is also calculated:

$$\tau_{\mathrm{SG}}(\mathrm{lin}) = \frac{\mathrm{D}_{\mathrm{SG}} - \langle \mathrm{D} \rangle}{\langle \Delta \mathrm{D} \rangle}, \qquad (1)$$

where D_{SG} is a conditional lower limit of the value of the Demographic Index D, upon reaching which a country can be considered a Demographic SuperGiant. D_{SG} has not any rational choice of value. We accept in this paper D_{SG}=95.0.

Formula (1) is based on the linear extrapolation for the growth rate of the index D over the decade 2000-2009. If we use the exponential extrapolation for the growth rate of this index, then it is easy to obtain another estimate for the transformation time from the Demographic Giant into the Demographic SuperGiant:

$$\tau_{\mathrm{SG}}(\mathrm{exp}) = \frac{\langle \mathrm{D} \rangle}{\langle \Delta \mathrm{D} \rangle} \ln \frac{\mathrm{D}_{\mathrm{SG}}}{\langle \mathrm{D} \rangle}. \qquad (2)$$

To some extent, it can be assumed that the linear extrapolation (1) gives an ***upper estimate*** for τ_{SG}, and the exponential extrapolation (2) gives a ***lower estimate for*** τ_{SG}. Calculations show that these estimates for different countries lie in the range from a hundred years to a thousand years. Such a distant extrapolation of data on the initial base of ten years does not allow us to obtain a reliable numerical estimate, but it allows us to identify several countries with the smallest values of τ_{SG}. These countries have a higher chance of becoming the Demographic SuperGiants.

In addition to the parameter τ_{SG} characterizing the demographic capabilities of the country, the paper presents calculations of the "success multiplier" $\varkappa$, characterizing the economic capabilities of the country, demonstrated in the decade 2000-2009. The success multiplier $\varkappa$ was calculated in two versions. The first version is a calculation $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ based on GDP:

$$\varkappa_{\mathrm{GDP}} = \frac{\mathrm{GDP}_{\mathrm{max}}}{\mathrm{GDP}_{\mathrm{min}}}, \qquad (3)$$

where GDP_{max} is the maximum GDP value within the decade under consideration for that country, GDP_{min} is the minimum GDP value of that country within the same decade. For some countries, the maximum GDP value was reached in 2009. For other countries, which "noticed" the global financial crisis of that era, the maximum GDP value was reached in 2008. For some countries, the minimum GDP value was demonstrated in the first year of that decade. Other countries, which experienced an economic downturn at the beginning of the decade under consideration, had the minimum GDP value in 2001 or 2002.

The second option for calculating the success multiplier $\varkappa_P$ is based on the dynamics of the Product-Index P:

$$\varkappa_P = \left[\frac{P_{max}}{P_{min}}\right]^4. \quad (4)$$

In formula (4), P_{max} is the maximum value of the index P demonstrated by a country in the decade under consideration, and P_{min} is the minimum value of the index P in that decade. The fourth power in formula (4) is due to the fact that calculating the index P requires extracting the fourth root of the ratio of the GDP of a given country to the US GDP in the same year. US GDP is the "measure" of GDP within the framework of the Global Economy research program [1].

Of course, the very idea of a "success multiplier" is based on the assumption that there is economic progress in a given country, i.e. on the assumption that the maximum value of GDP or P is achieved later than the minimum value of GDP or P was achieved.

Formula (3) reflects not only economic growth, but also global inflation. Formula (4) to a certain extent excludes global inflation (as far as this is possible).

The group of countries with the highest success multiplier values $\varkappa$ can be called the "group of countries with rapid economic growth". Countries with rapid economic growth could be the most attractive for foreign investors in the decade under consideration. The value $\varkappa_{GDP}$ gives, in our opinion, a good estimate of investment attractiveness for portfolio investors. The value $\varkappa_P$ can be a good retrospective estimate for direct investments.

It is appropriate here to recall the original concept of "BRIC" by British economist Jim O'Neill [9]. This term was used to designate a ***promising group*** of growing markets. The term BRIC not only reflected the names of this group of four countries (Brazil, Russia, India, China), but also, using a play on words, suggested considering this group as some kind of "bricks" of the Global Economy ("Building Better Global Economic BRICs") [9].

Our "retrospective group" naturally differs significantly from Jim's forecast ("O'Neill now regards the BRICs group as a failed project" [9]).

Starting from what level of success multiplier $\varkappa$ country can be considered "investment attractive"? It is difficult to specify the exact lower limit. To estimate this value, we can use the fact that the list of twenty ***Demographic Giants*** below includes four countries that are the ***Economic Giants*** of the Global North (Germany, France, United Kingdom, Italy). The economic dynamics of these four countries was analyzed in the previous paper. These countries have small values $\varkappa$ ($1.88<\varkappa_{GDP}<2.14$; $1.37<\varkappa_P<1.52$).

It can be assumed that a country can be considered investment attractive if its success multiplier significantly exceeds the values of $\varkappa$ these four Economic Giants (e.g. $\varkappa_{GDP}>3$ or even $\varkappa_{GDP}>4$).

The table of dynamic parameters. Table 1 provides a summary of the main results of this paper. This table presents a list of countries that met the above definition of a Demographic Giant in 2000-2009. The list is ordered by decreasing index D in 2009 (i.e. by decreasing population size POP in that year). The list indicates the structural element of the Global Economy to which the country belonged in 2009. The population size (POP) in 2009 in millions of people and the average annual population growth rate $\langle \Delta POP \rangle$in that decade in mln/year are also indicated (if $\langle \Delta POP \rangle < 0$, the growth rate is not given in the table). The dynamic parameters of the countries are also indicated: the values of the "success multipliers" $\varkappa_{GDP}$ and $\varkappa_P$, as well as the estimates of the time it took for a country to become the Demographic SuperGiant $\tau_{SG}(\text{lin})$ and $\tau_{SG}(\text{exp})$, calculated using

formulas (1) and (2). If a country had weak demographic dynamics (France, United Kingdom, Italy) or had $\langle \Delta POP \rangle < 0$ (Russian Federation, Germany), then the calculation τ_{SG} was not performed (In these cases, instead of numbers in the table there is a dash "–").

Table 2.

Dynamic parameters of the Giants in the decade 2000–2009.
POP is the population in 2009.

№	Country	Structural element	POP, mln 2009	⟨ΔPOP⟩ mln/year	$\varkappa_{GDP}$	$\varkappa_{P}$	$\tau_{SG}(lin)$	$\tau_{SG}(exp)$
1	Indonesia	IO	240.981	2.990	3.270	2.316	256	205
2	Brazil	MW(g)	194.518	2.072	3.327	2.469	408	326
3	Pakistan	GS(b)	190.123	3.972	2.082	1.528	133	105
4	Nigeria	GS(b)	156.596	3.749	4.908	3.408	126	96
5	Bangladesh	GS(b)	146.707	1.946	1.920	1.415	322	247
6	Russian Federation	MW(g)	142.785	<0	6.396	4.437	–	–
7	Mexico	MW(g)	111.049	1.464	1.566	1.178	383	281
8	Philippines	GS(b)	92.947	1.665	2.301	1.648	258	185
9	Ethiopia	SSA	86.756	2.192	4.132	3.122	163	115
10	Vietnam	GS(b)	86.483	1.831	3.336	2.408	839	600
11	Egypt	GS(b)	85.501	1.570	2.400	2.026	259	184
12	Germany	GN(g)	81.902	<0	1.946	1.379	–	–
13	Iran	GS(b)	74.322	0.975	3.799	2.688	479	334
14	Turkiye	MW(g)	72.039	0.880	3.818	2.736	567	383
15	Thailand	GS(b)	67.814	0.527	2.422	1.808	1785	1236
16	France	GN(g)	64.711	0.421	2.145	1.524	–	–
17	Congo, Dem. Rep.	SSA	64.270	1.739	2.661	1.906	173	117
18	United Kingdom	GN(g)	62.276	0.376	1.879	1.370	–	–
19	Italy	GN(g)	59.095	0.239	2.100	1.478	–	–
20	South Africa	GS(b)	51.171	0.482	2.580	1.948	1146	762

The Demographic Giants presented in Table 1 belong to different structural elements of the Global Economy. The largest group of countries (9 countries) belongs to the structural element GS(b) (the "big countries of the Global South"). The demographic giants make up a significant share of this structural element: in 2005 it contained 18 countries, in 2009 it contained 21 countries. Four countries in Table 1 belong to the structural element MW(g) (the "giants of the MiddleWay Countries"). These are all the countries of this structural element. The four countries in Table 1 represent structural element GN(g) (the "giants of the Global North"). This is half of this structural element as of 2009. Only two countries in Table 1 represent structural element SSA (the "Sub-Sahara African countries and some similar countries"). One country on the table 1 has the status of the "Isolated Object" (Indonesia).

With such a diversity of countries, it is difficult to expect any uniform behavior of the dynamic triplets of these countries.

To study dynamic triplets, we divide the countries in Table 1 into three groups.

The first ***group*** is the Economic Giants of the Global North (Germany, France, United Kingdom, Italy).

These countries, being both the Economic Giants and the Demographic Giants, apparently set a certain "normal" rate of economic growth, measured by the success multipliers $\varkappa_{GDP}$ and $\varkappa_{P}$. Against the background of this "normal" rate, two other groups of countries can be considered.

The second ***group*** is the group of countries with rapid economic growth (τ_{GDP}>3.0). These are eight countries.

The third ***group*** is all the other countries in Table 1 (also eight countries $\varkappa_{GDP}$ whose success multiplier is less than 3.0).

The Economic Giants of the Global North. Figures 1-4 represent the dynamic triplets Germany (Fig. 1), France (Fig. 2), United Kingdom (Fig. 3) and Italy (Fig. 4). This list is ordered by decreasing index D in 2009. None of these Demographic Giants demonstrates the possibility of

ever becoming a Demographic SuperGiant. Germany and Italy demonstrate a fall in the Demographic Index D. France shows a moderate increase in D. United Kingdom shows a fall in the index D at the beginning of the decade, and a moderate increase in D in the second half. It makes no sense to calculate the characteristic time τ_{SG} for any of these countries. The trajectory of Germany, France and Italy on the plane of the pair of indices {D, P} demonstrates an increase in the index P, but with oscillations. The trajectory of United Kingdom on this plane is almost a closed curve: having wandered on this plane, the country by the end of the decade almost returned to the starting point. In a sense, for United Kingdom, we can talk about a decade lost for economic development.

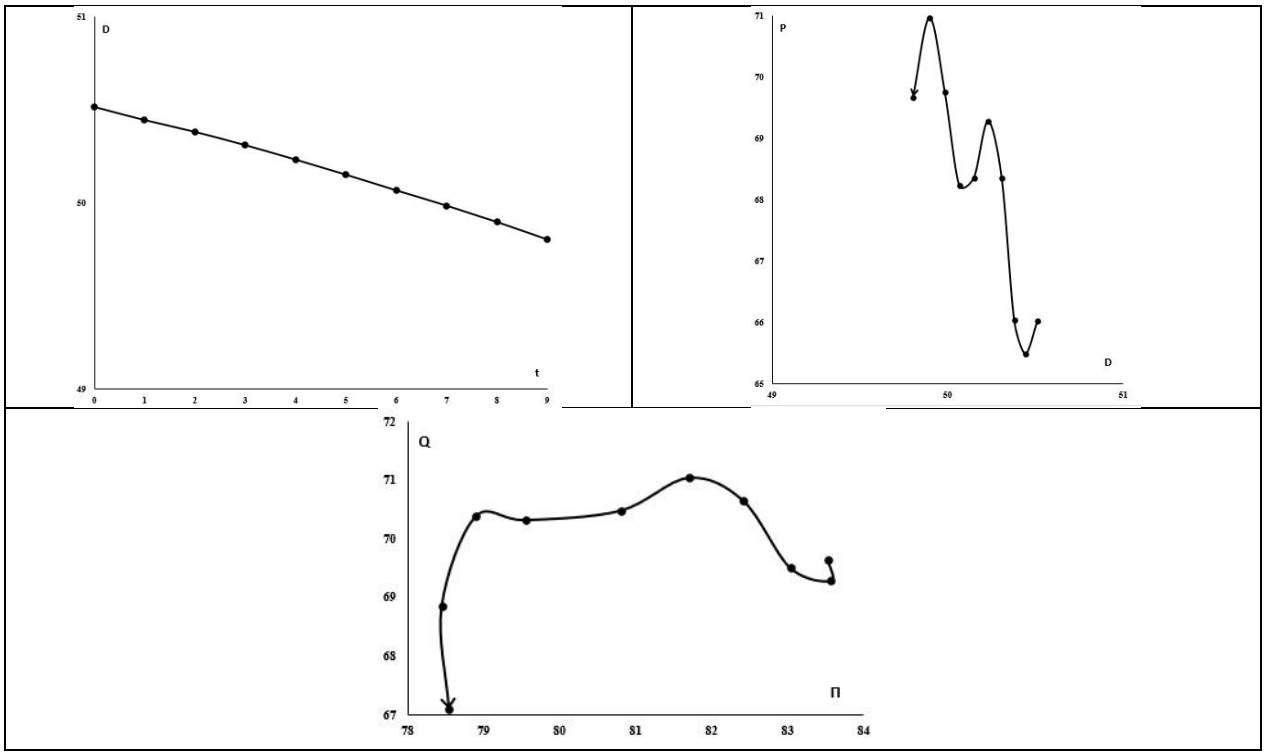


Fig. 1. Demographic and economic dynamics Germany.

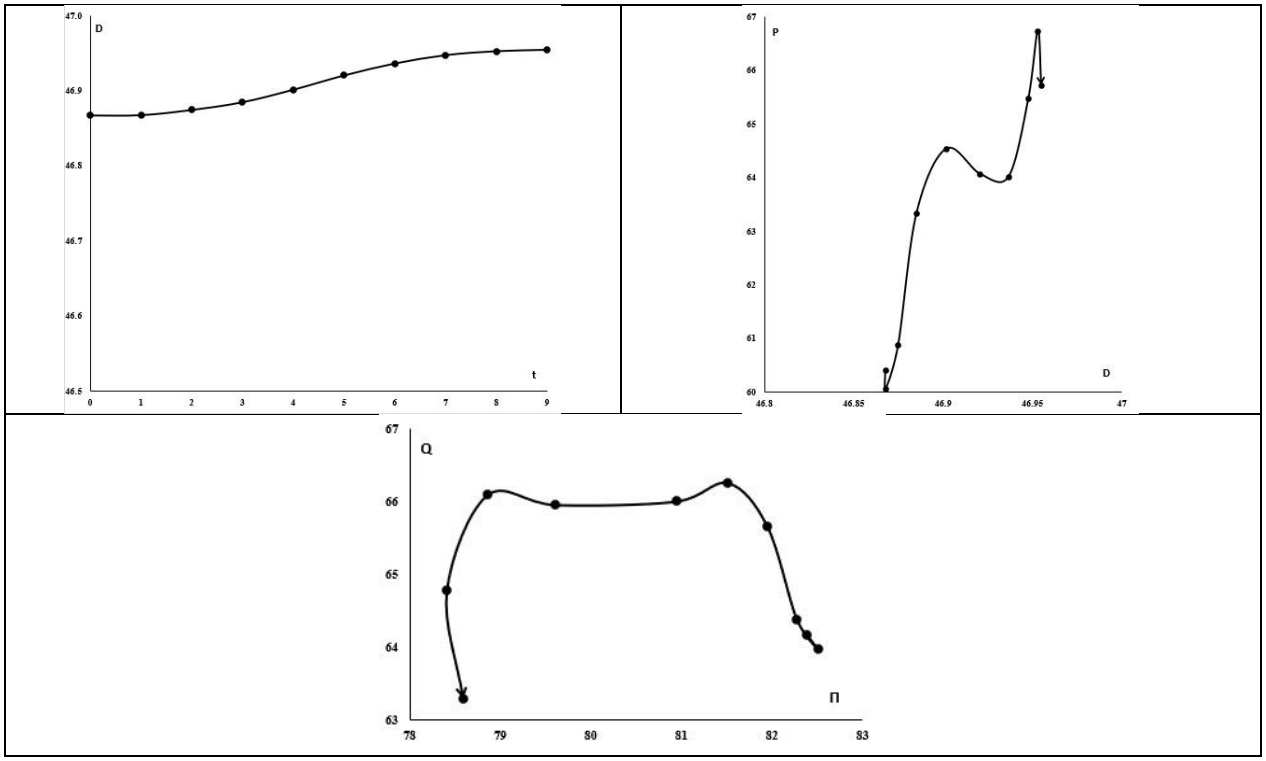


Fig. 2. Demographic and economic dynamics France.

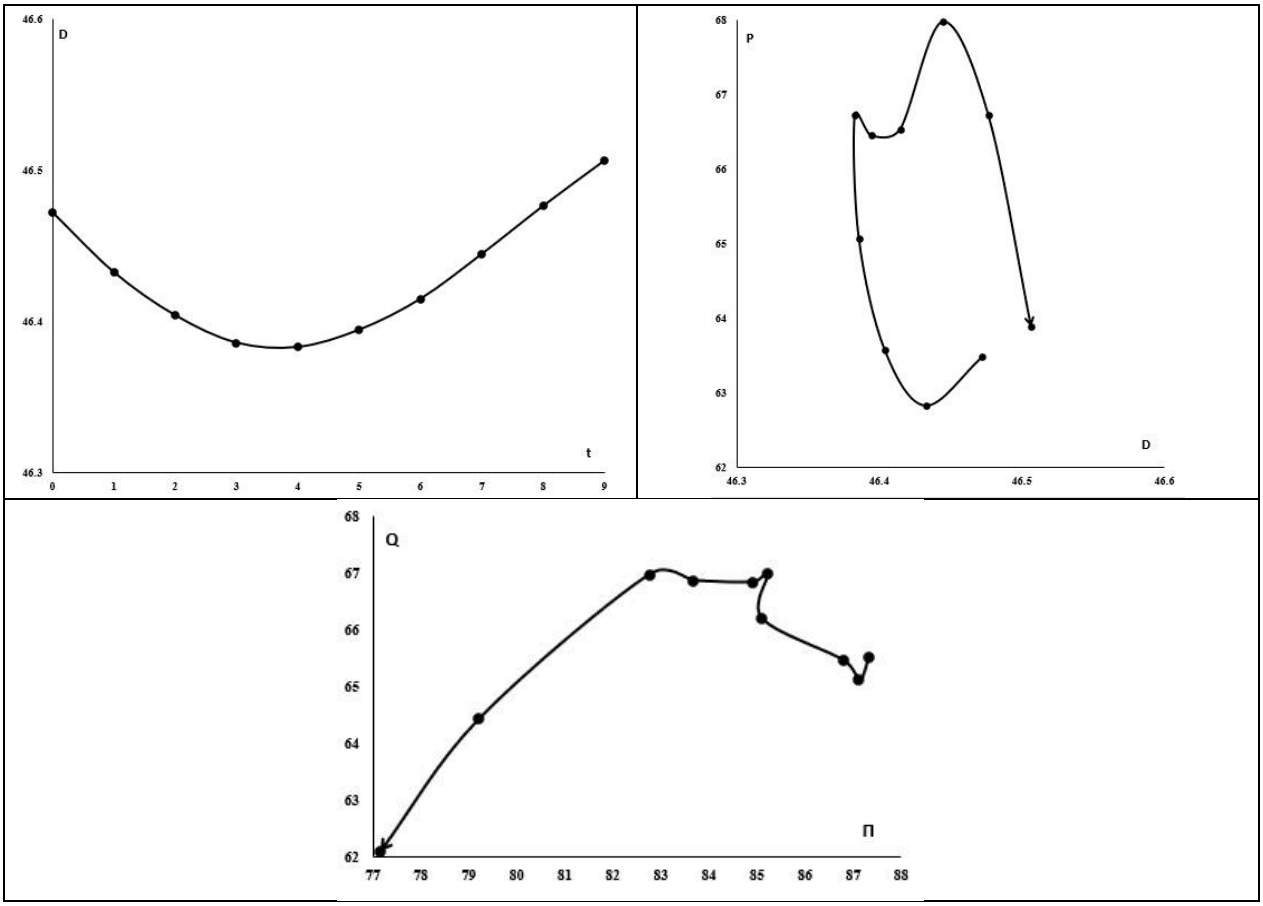


Fig. 3. Demographic and economic dynamics United Kingdom.

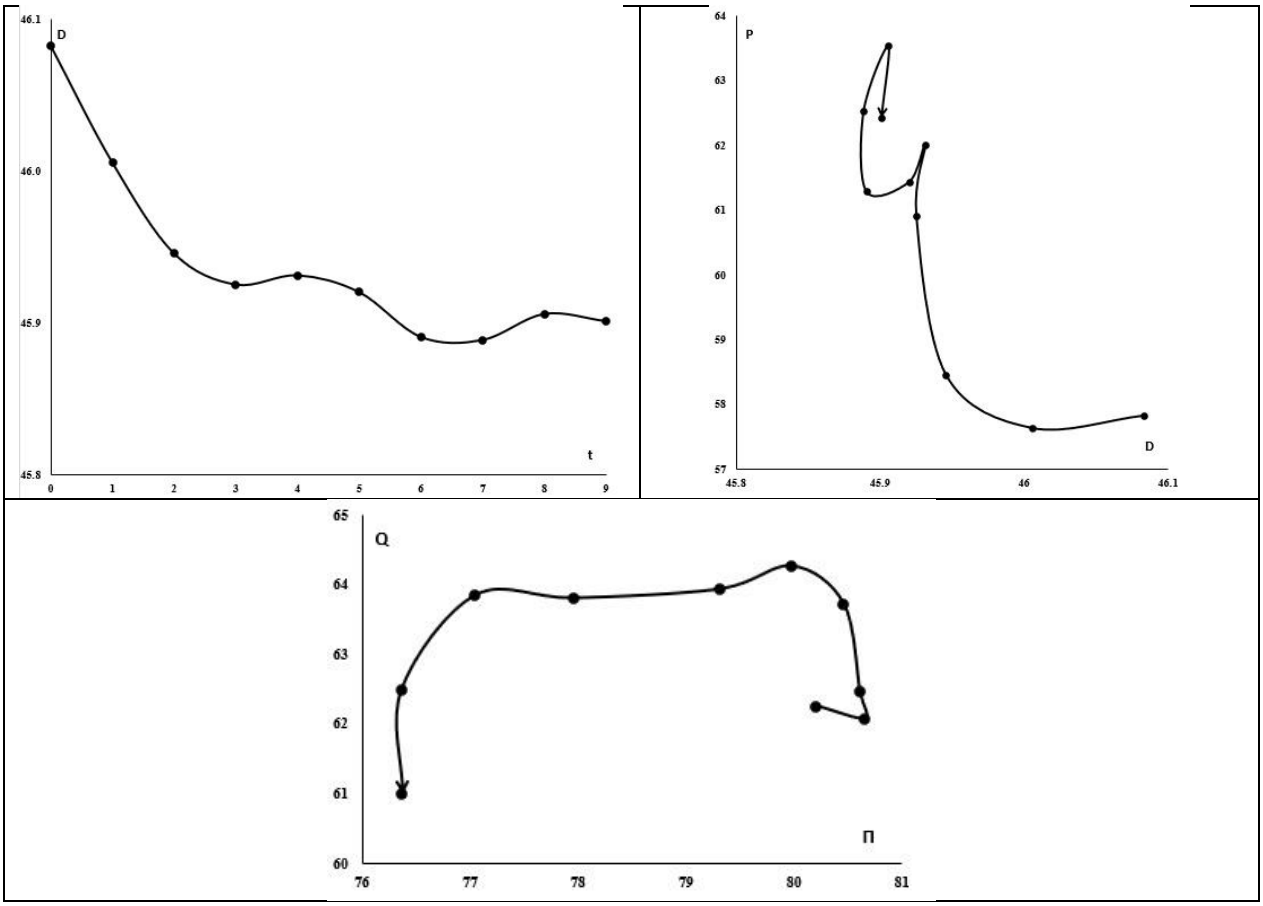


Fig. 4. Demographic and economic dynamics Italy.

The country trajectory on the index plane {П, Q} has a special shape for all four countries. All these countries have shown a decline in the Productivity Index П in this decade, as well as a rise and fall in the Index Q. The decline П cannot be eternal: if the index П falls below the critical value Π_c [1], then the country will most likely leave the Global North.

The Countries with rapid economic growth. We included eight countries with high success multipliers in this group. These are the Russian Federation, Nigeria, Ethiopia, Turkey, Iran, Vietnam, Brazil, Indonesia. The list is compiled in descending order $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$. The first three countries on this list were the fastest growing in this decade. All of them had $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$>4 and $\varkappa_{\mathrm{P}}$>3. Note that according to the multiplier $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ China should be placed between Nigeria and Ethiopia (τ_{GDP}=4.213). But China is a Demographic SuperGiant, and our study includes only Demographic Giants. The study of SuperGiants should be conducted separately. According to the success multiplier $\varkappa_{\mathrm{P}}$ China would not be on this list ($\varkappa_{\mathrm{P}}$=2.983).

Figures 5-12 present the dynamic triplets of these eight countries. The common features of the graphs on these triplets are the rapid growth of the economic index P. For some countries, this growth occurs after a small decline at the beginning of the decade (Ethiopia, Turkiye, Indonesia). The exception is Brazil. This country has a fairly deep dip in the {D, P} graph in the first half of the decade. The common feature of the dynamic triplets of these countries is the growth of the Productivity Index П, but with some zigzags showing a certain instability of the economic growth of these countries. According to this graph {П, Q} Brazil is also an exception. The trajectory of this country on the {П, Q} plane in this decade is almost a closed curve. In a sense, this indicates (as in the case of United Kingdom) about a decade lost to economic development.

Seven of these eight countries are showing steady population growth. Nigeria and Ethiopia have a good chance of becoming Population SuperGiants within the historically observable time. For Nigeria $\tau_{\mathrm{SG}}(\mathrm{exp})$ less than a hundred years. For Ethiopia $\tau_{\mathrm{SG}}(\mathrm{exp})$ just over a hundred years. Only Russian Federation has been experiencing a steady demographic decline during this decade.

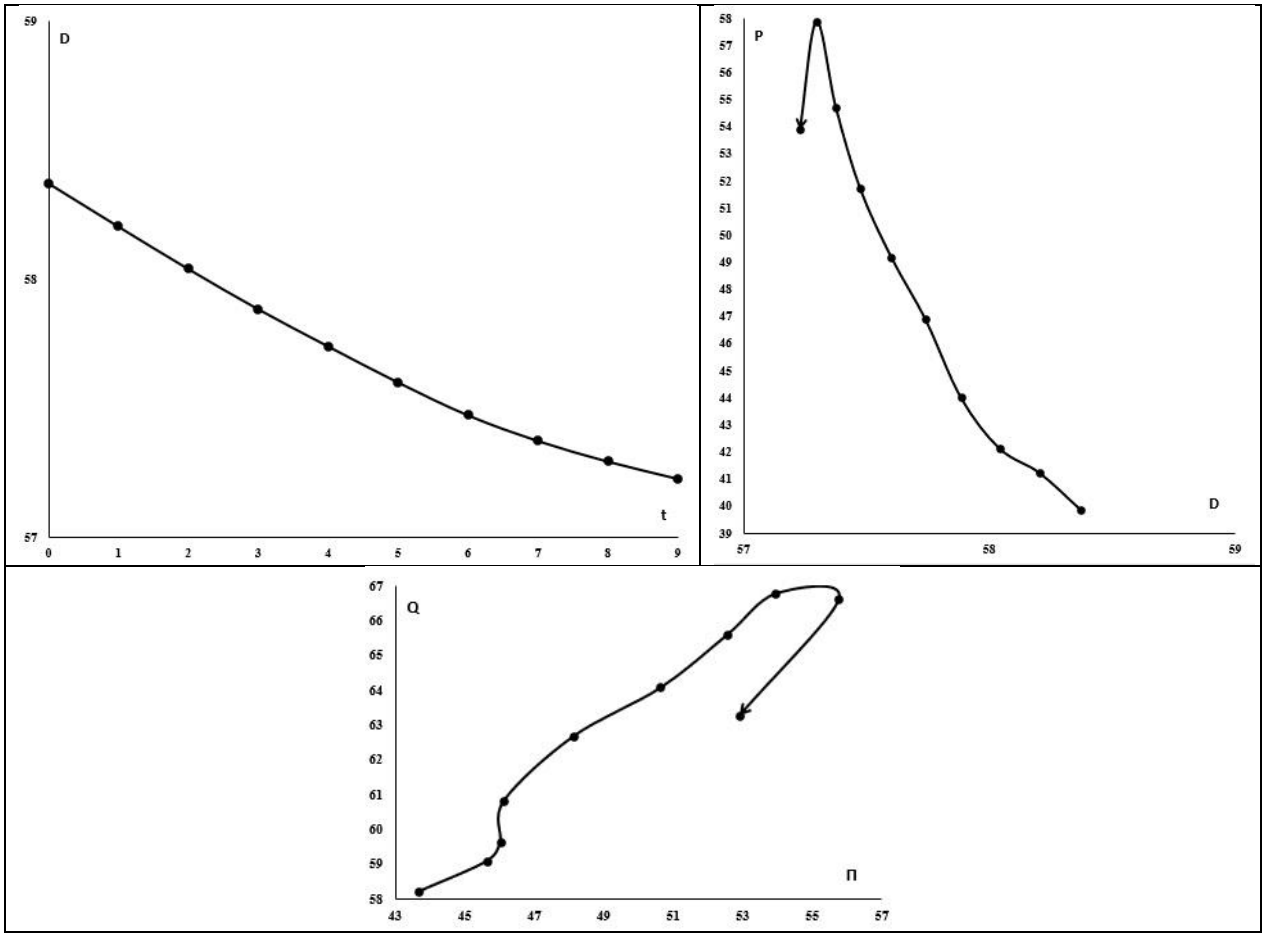


Fig. 5. Demographic and economic dynamicsRussian Federation.

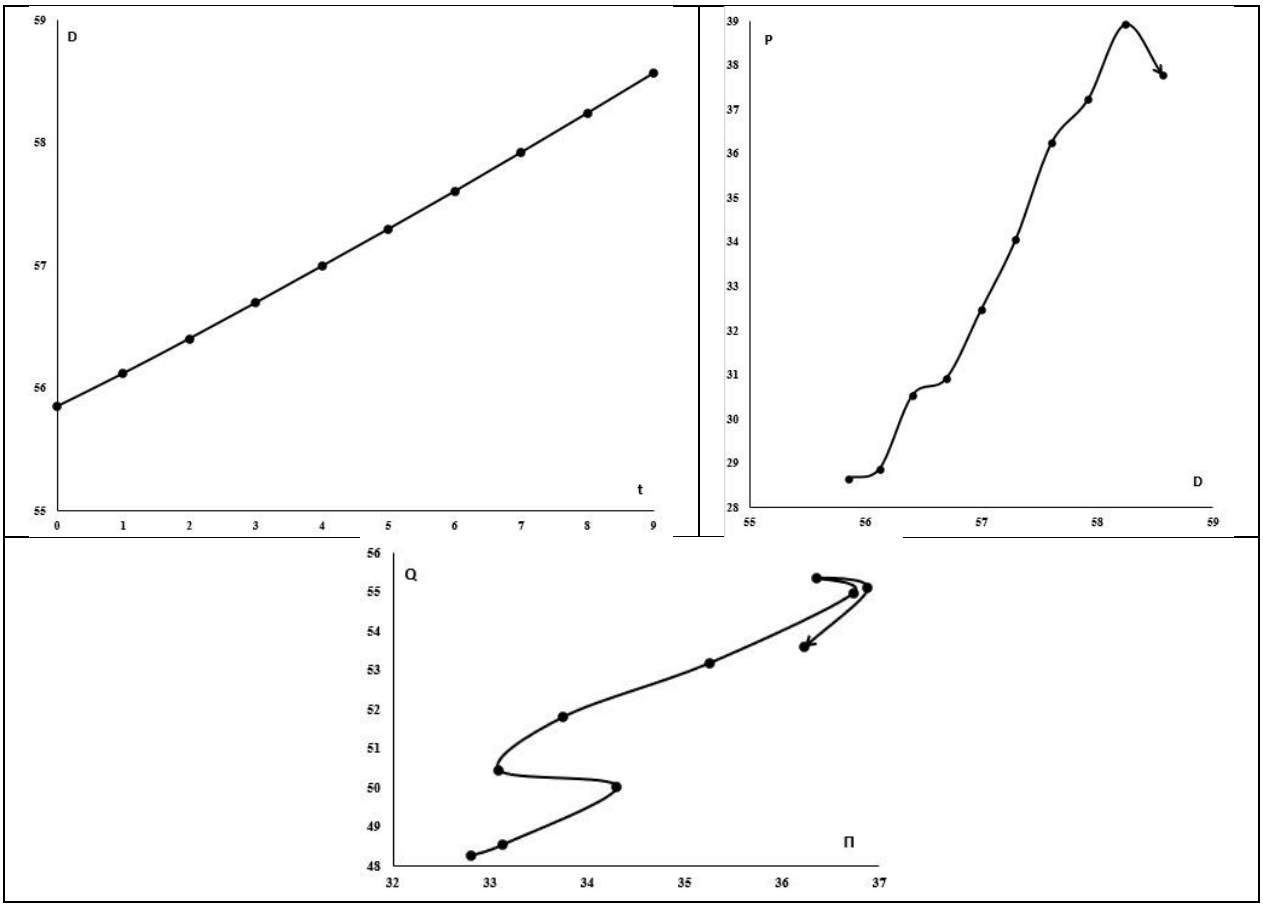


Fig. 6. Demographic and economic dynamics Nigeria.

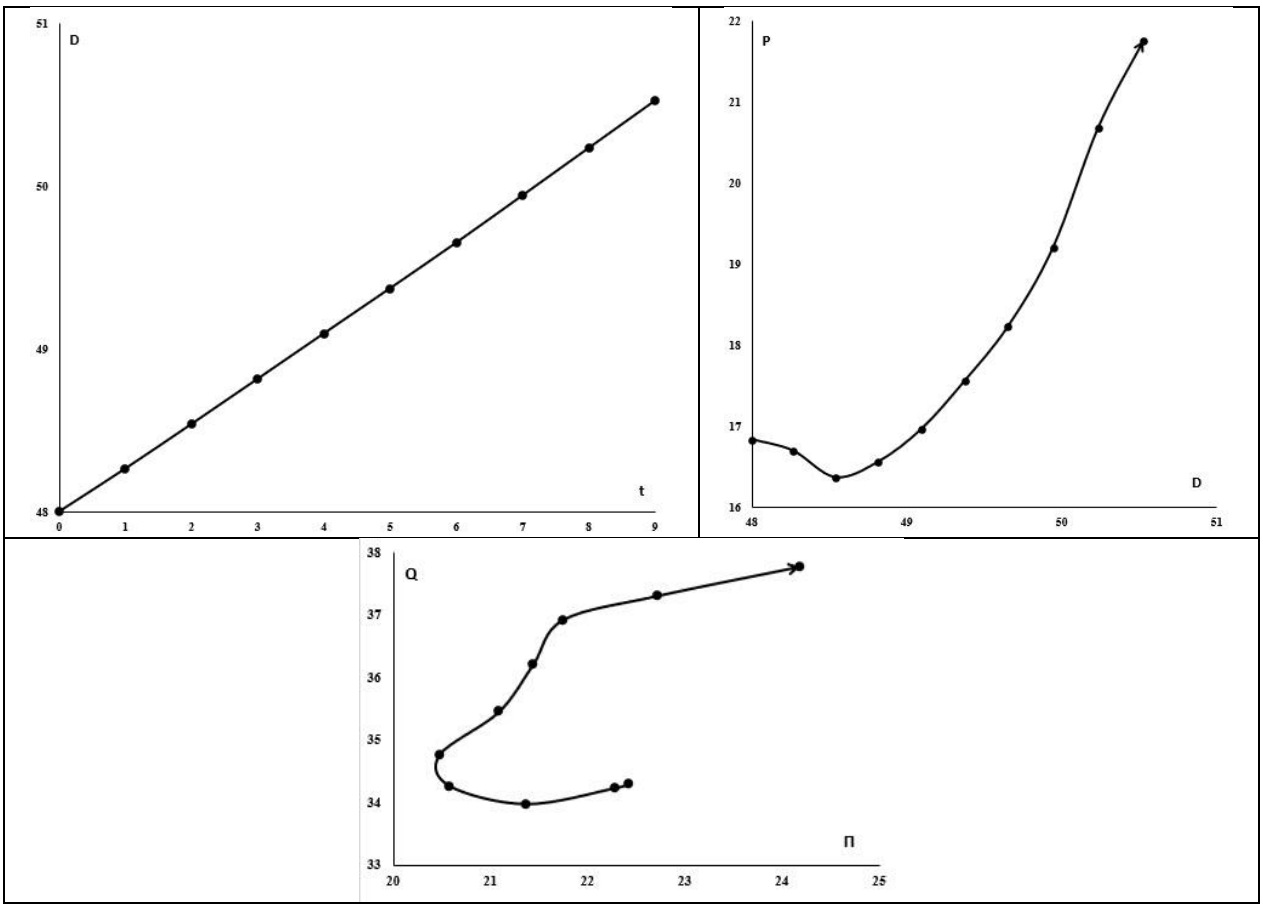


Fig. 7. Demographic and economic dynamics Ethiopia.

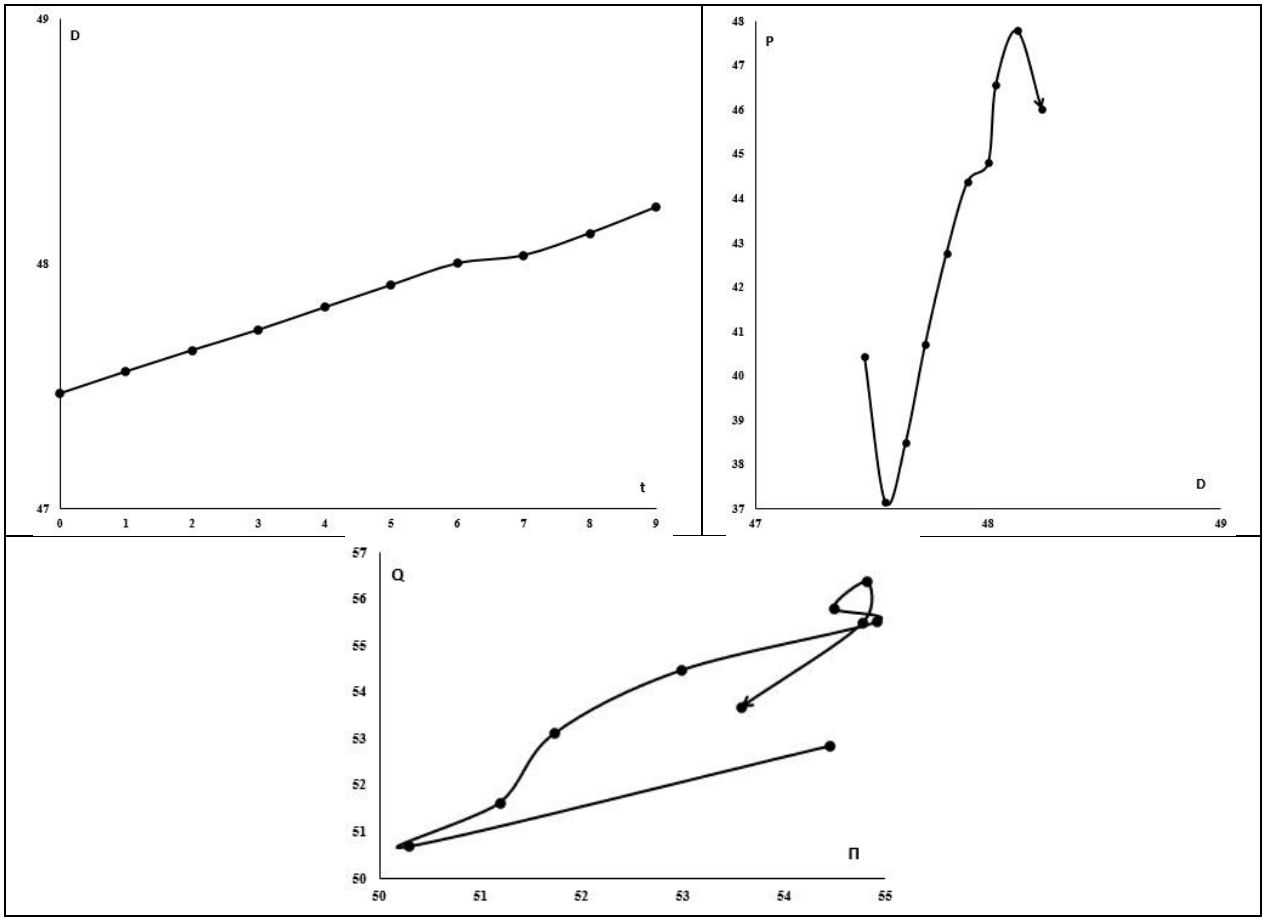


Fig. 8. Demographic and economic dynamics Turkiye.

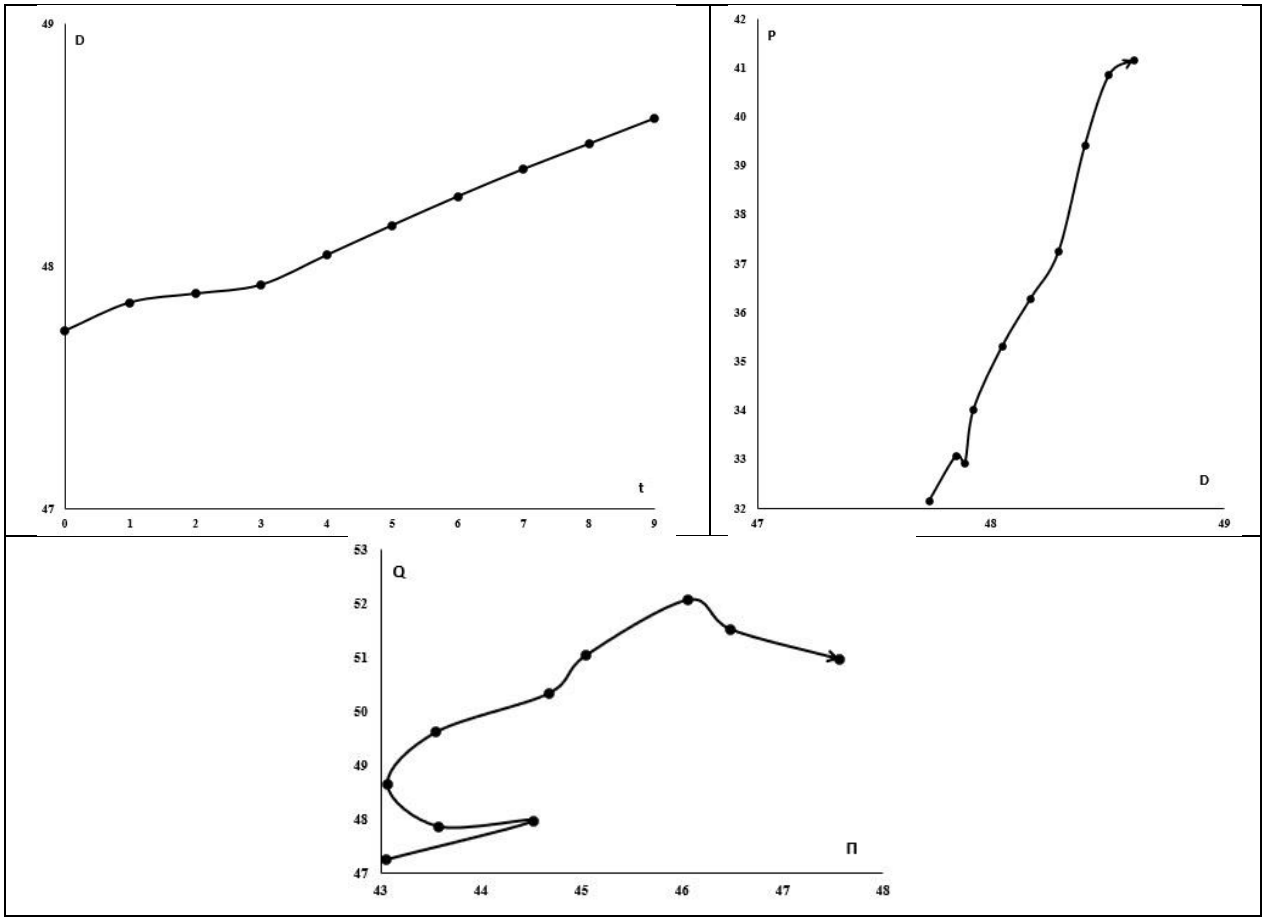


Fig. 9. Demographic and economic dynamics Iran.

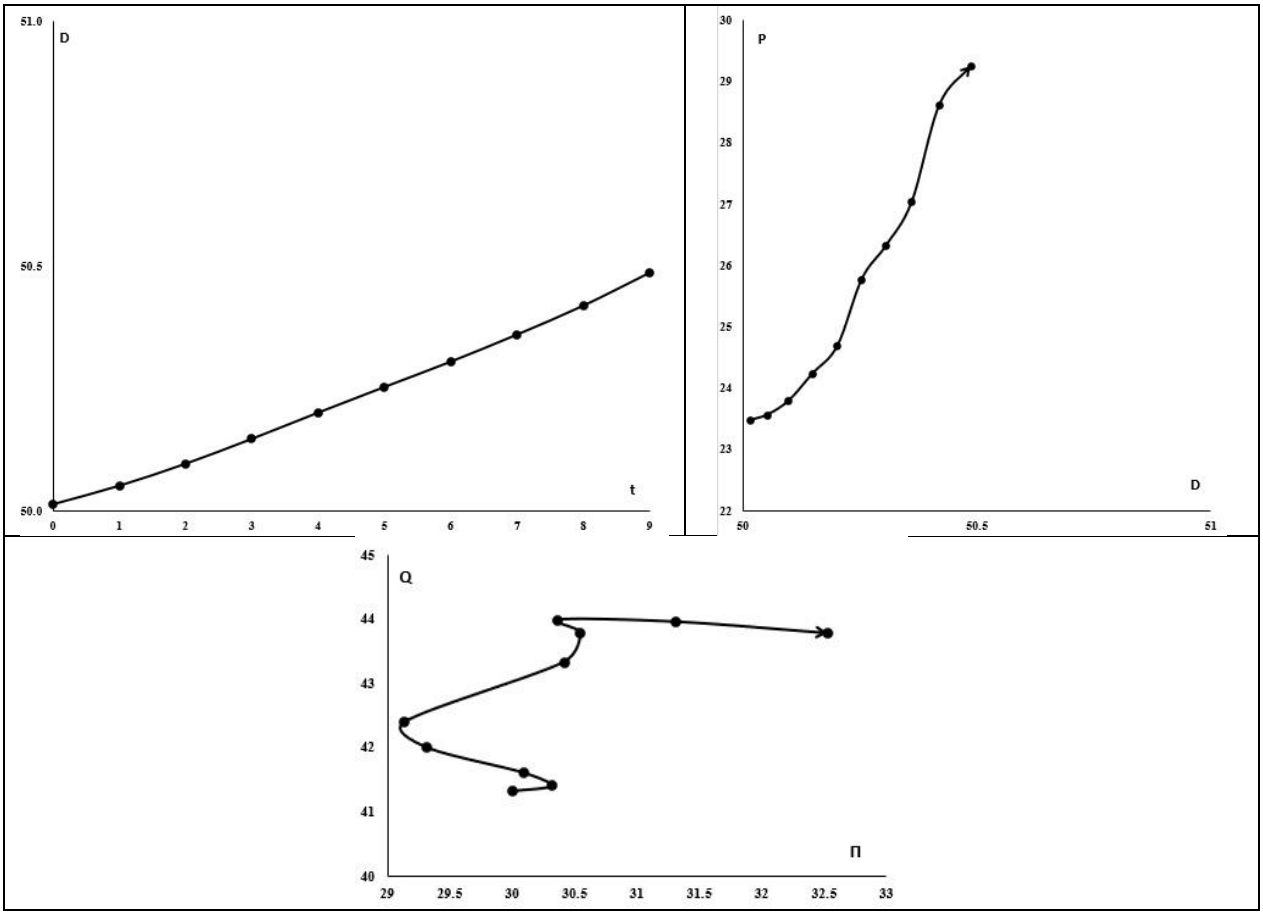


Fig. 10. Demographic and economic dynamics Viet Nam.

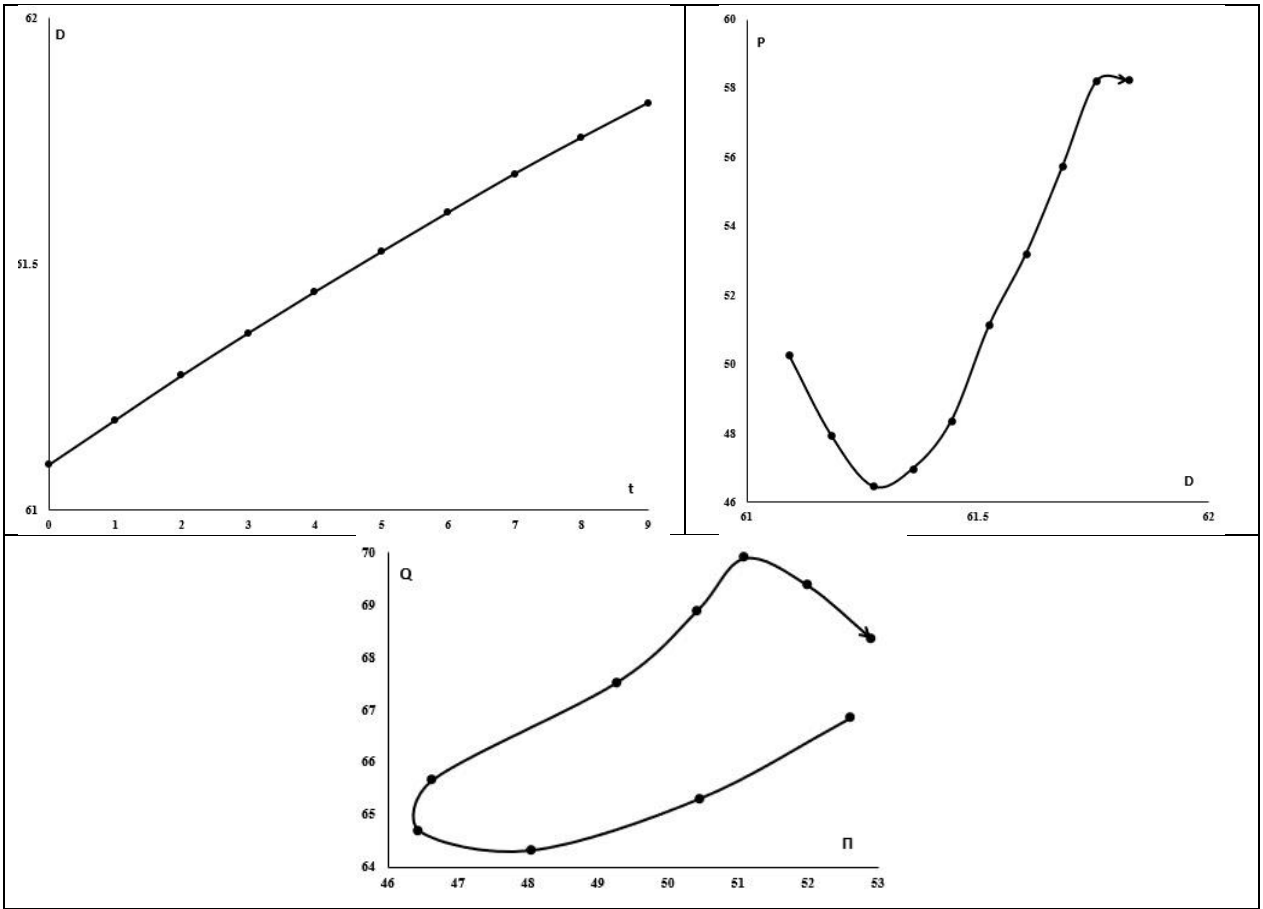


Fig. 11. Demographic and economic dynamics Brazil.

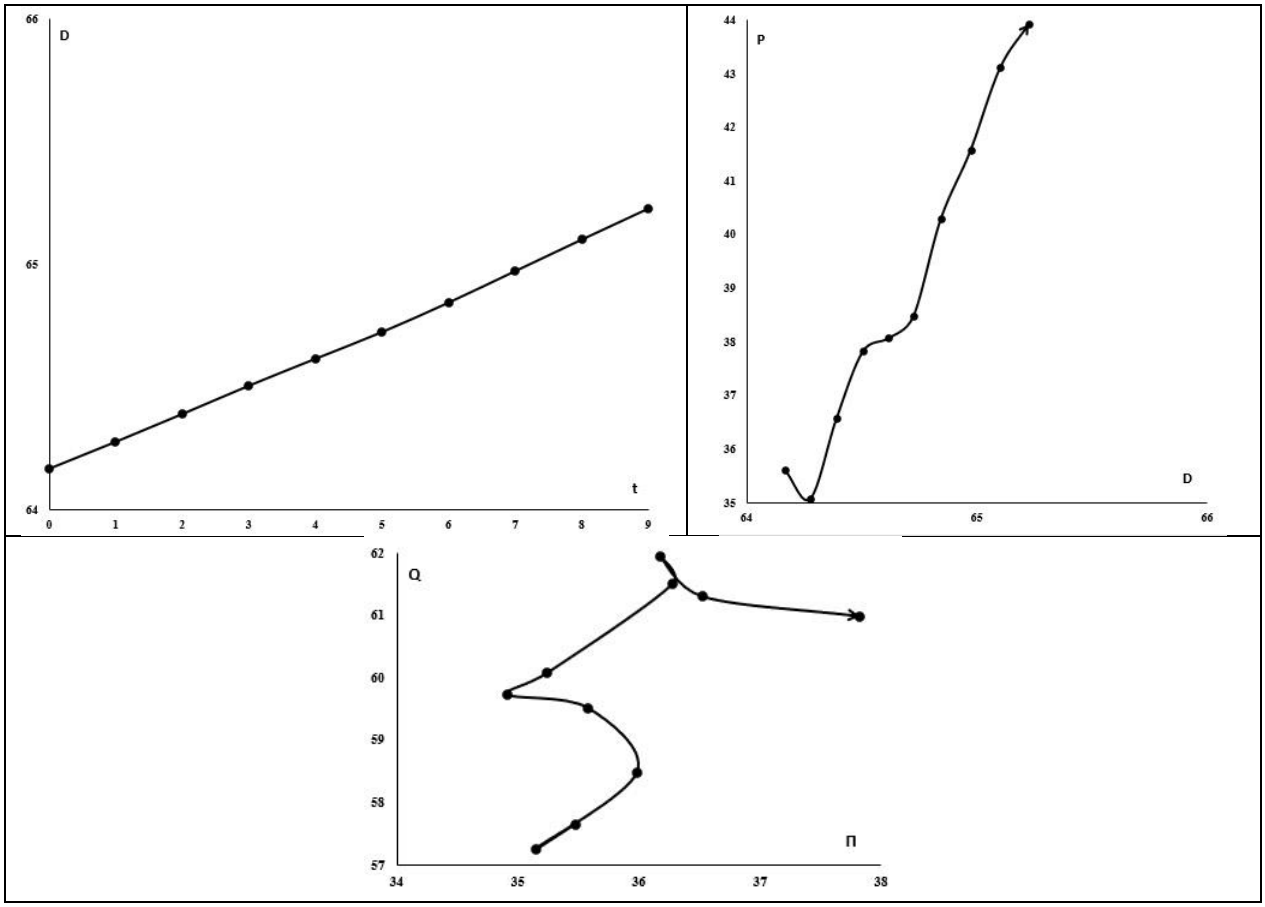


Fig. 12. Demographic and economic dynamics Indonesia.

The remaining countries with $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$<3.0. There is one more undescribed group of countries left in Table 1. The members of this group are not European economic giants and are not countries with rapid economic growth. Here is a list of these countries in descending order $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$: Congo Dem. Rep., South Africa, Thailand, Egypt, Philippines, Pakistan, Bangladesh, Mexico. The first five countries on this list by multipliers $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ and $\varkappa_{\mathrm{P}}$ success rates surpass the countries of the European four demographic and economic giants. Pakistan and Bangladesh have these rates of economic development at the same level as the European giants. And only Mexico – the slowest growing demographic giant of this decade – has values $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$ and $\varkappa_{\mathrm{P}}$ smaller than the European giants.

It is worth noting here that if we were to take into account the Demographic SuperGiants, the list of these countries would be headed by India, which in terms of economic growth rate exceeded Congo Dem. Rep. in this decade. India has in this decade $\varkappa_{\mathrm{GDP}}$=2.865, $\varkappa_{\mathrm{P}}$=2.030.

Figures 13-20 shows the dynamic triplets of these eight countries. All of these countries are showing demographic growth in this decade. Some are showing very rapid growth (e.g., Pakistan, τ_{SG}(lin)=133 y; τ_{SG}(exp)=105 y; or Congo Dem. Rep. τ_{SG}(lin)=173 y; τ_{SG}(exp)=117 y). Other countries have more moderate rates of population growth (e.g. Thailand or South Africa). The trajectories of these countries on the plane {D, P} show an increase in the index P, as a rule, after a failure in the index P in the early years of this decade (e.g., Congo Dem. Rep., South Africa, Egypt). Some countries in the initial years do not have a deep dip, but small oscillations of the index P, followed by an increase in the index P (e.g., Philippines and Bangladesh). Only Mexico demonstrates fluctuations in the index P of sufficiently large amplitude with a general tendency towards a decline in P.

The trajectories of these countries on the plane {П, Q}, which is the third element of the dynamic triplet, typically show a sharp decline in the Productivity index П (e.g., Pakistan, Mexico), sometimes with a small subsequent increase (e.g., Philippines). For South Africa, this trajectory leaves the impression of a random and aimless wandering, which indicates the instability of the economic development process.

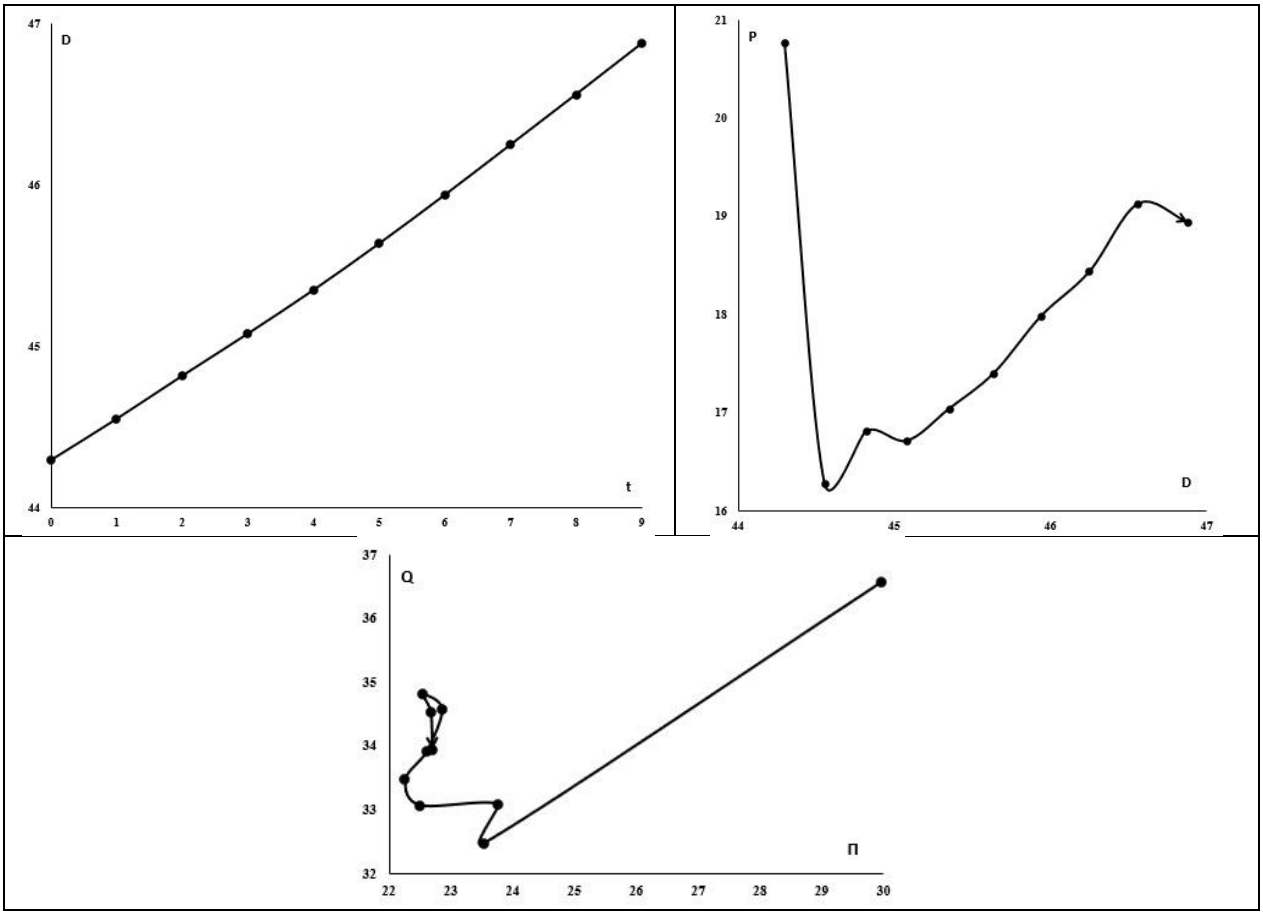


Fig. 13. Demographic and economic dynamics Congo, Dem. Rep.

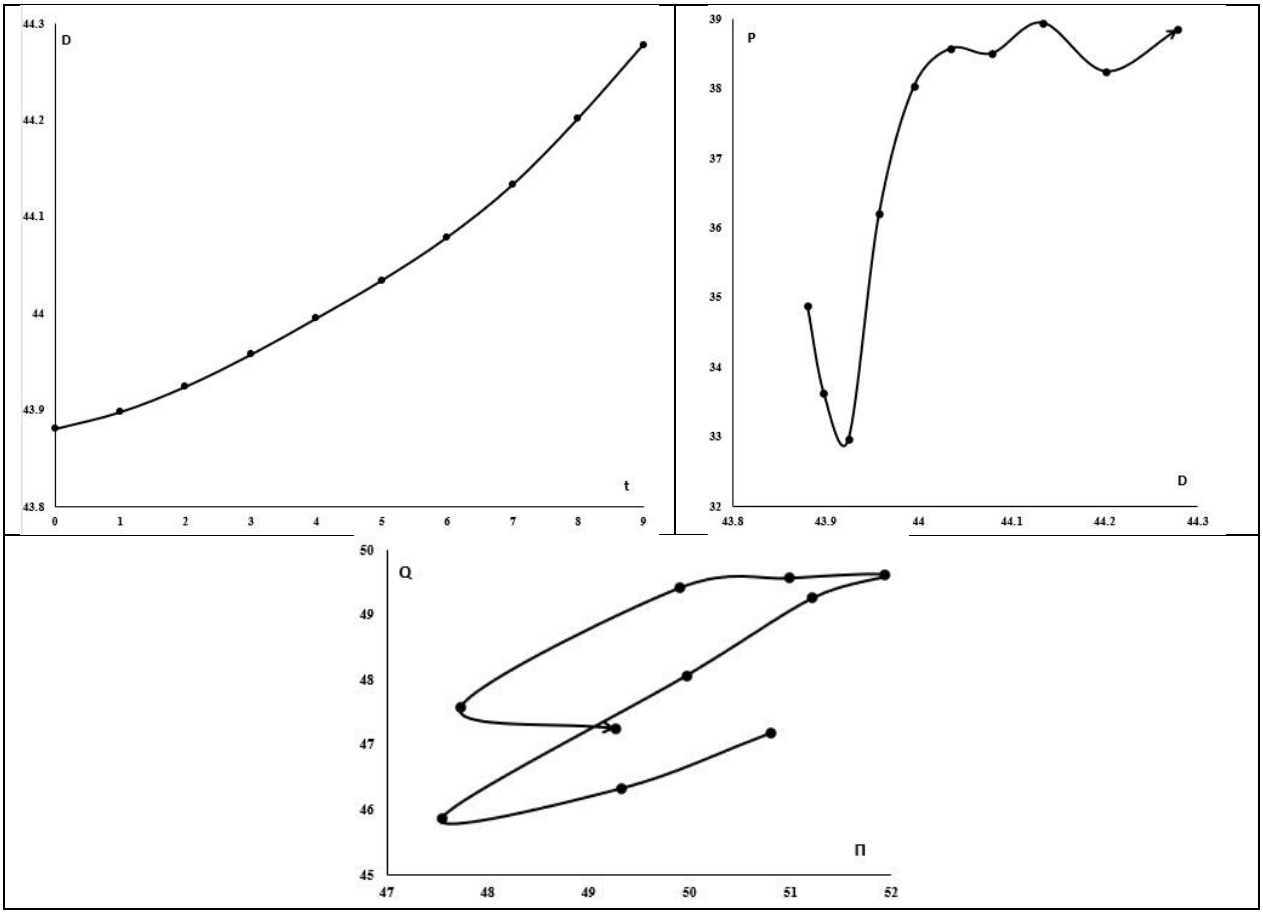


Fig. 14. Demographic and economic dynamics South Africa.

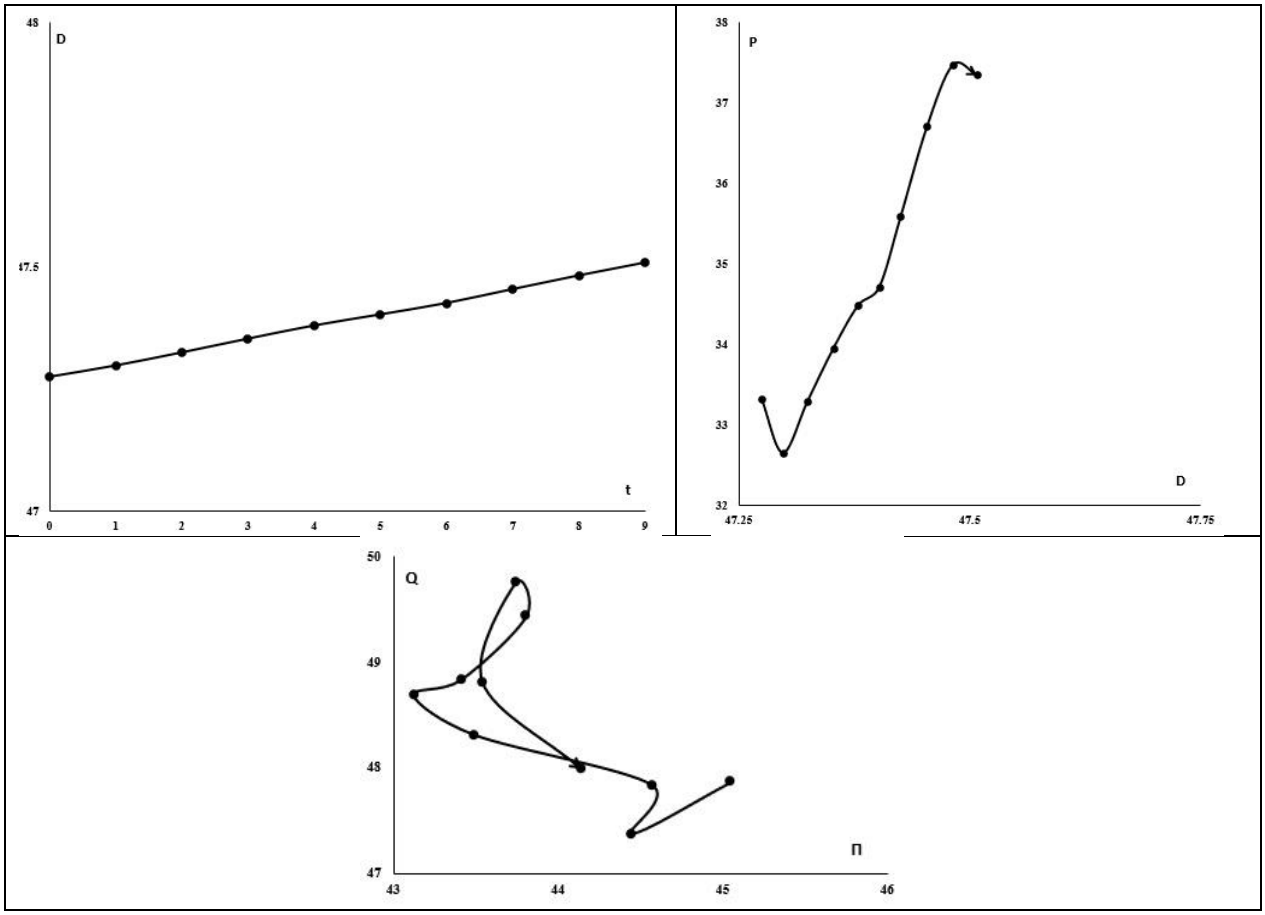


Fig. 15. Demographic and economic dynamics Thailand.

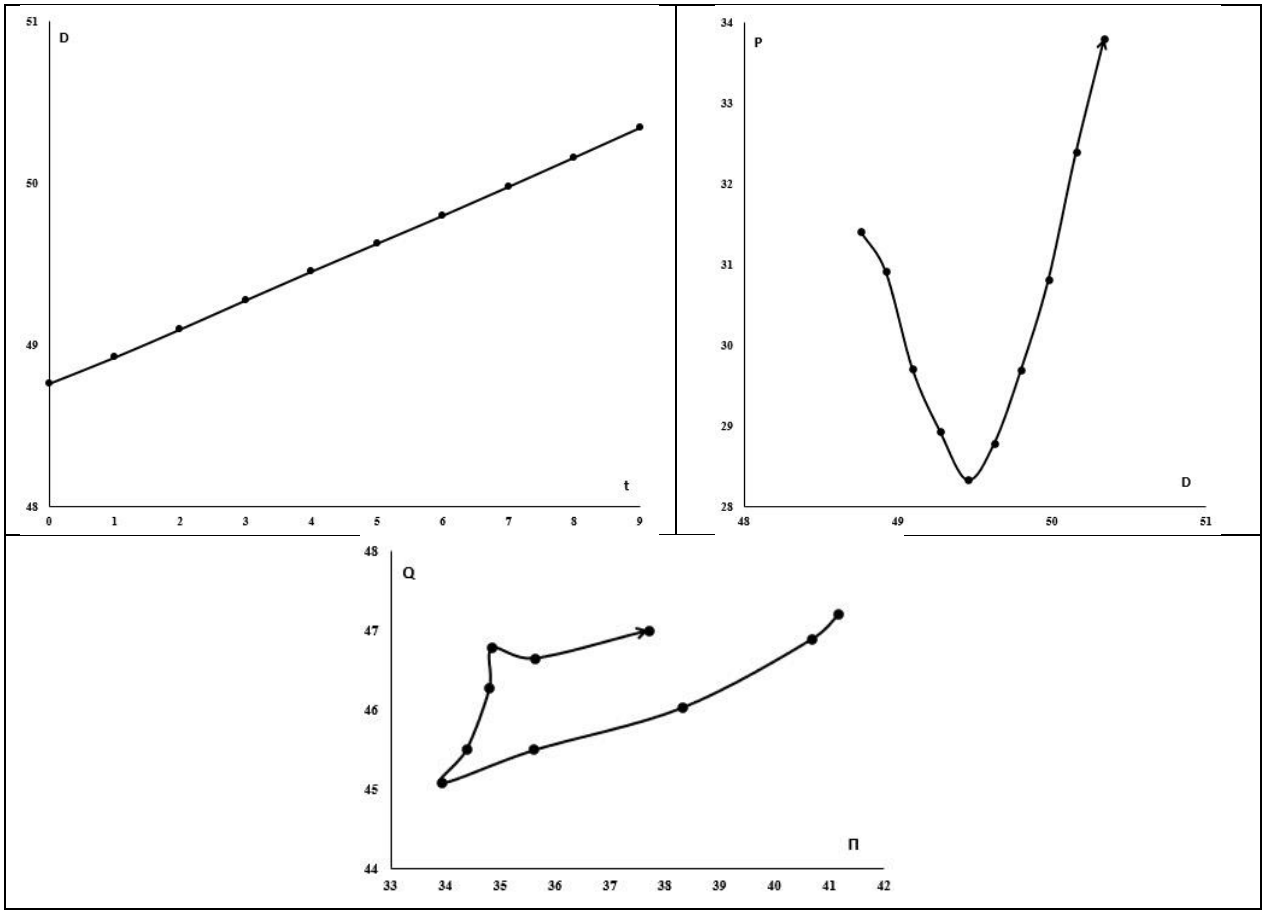


Fig. 16. Demographic and economic dynamics Egypt.

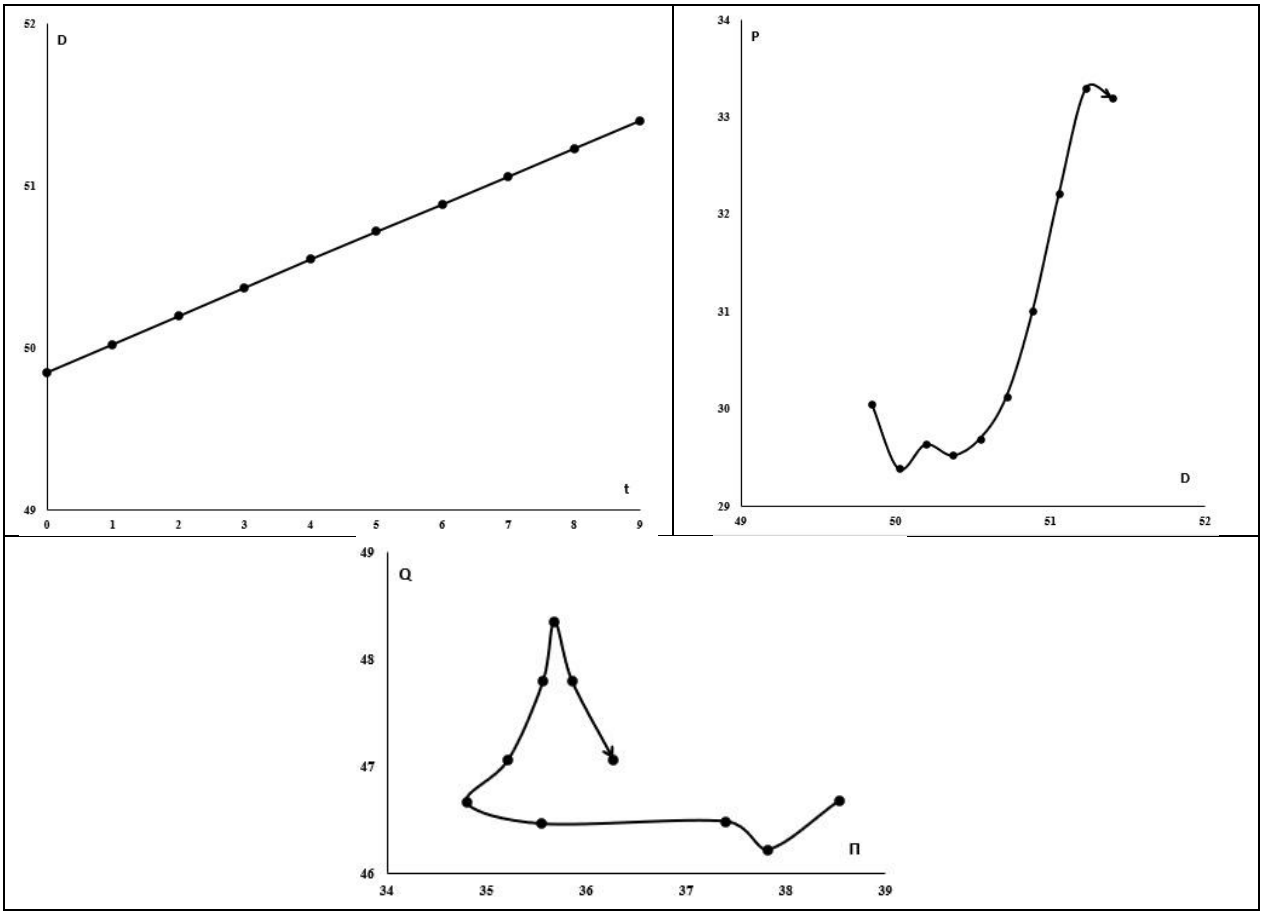


Fig. 17. Demographic and economic dynamics Philippines.

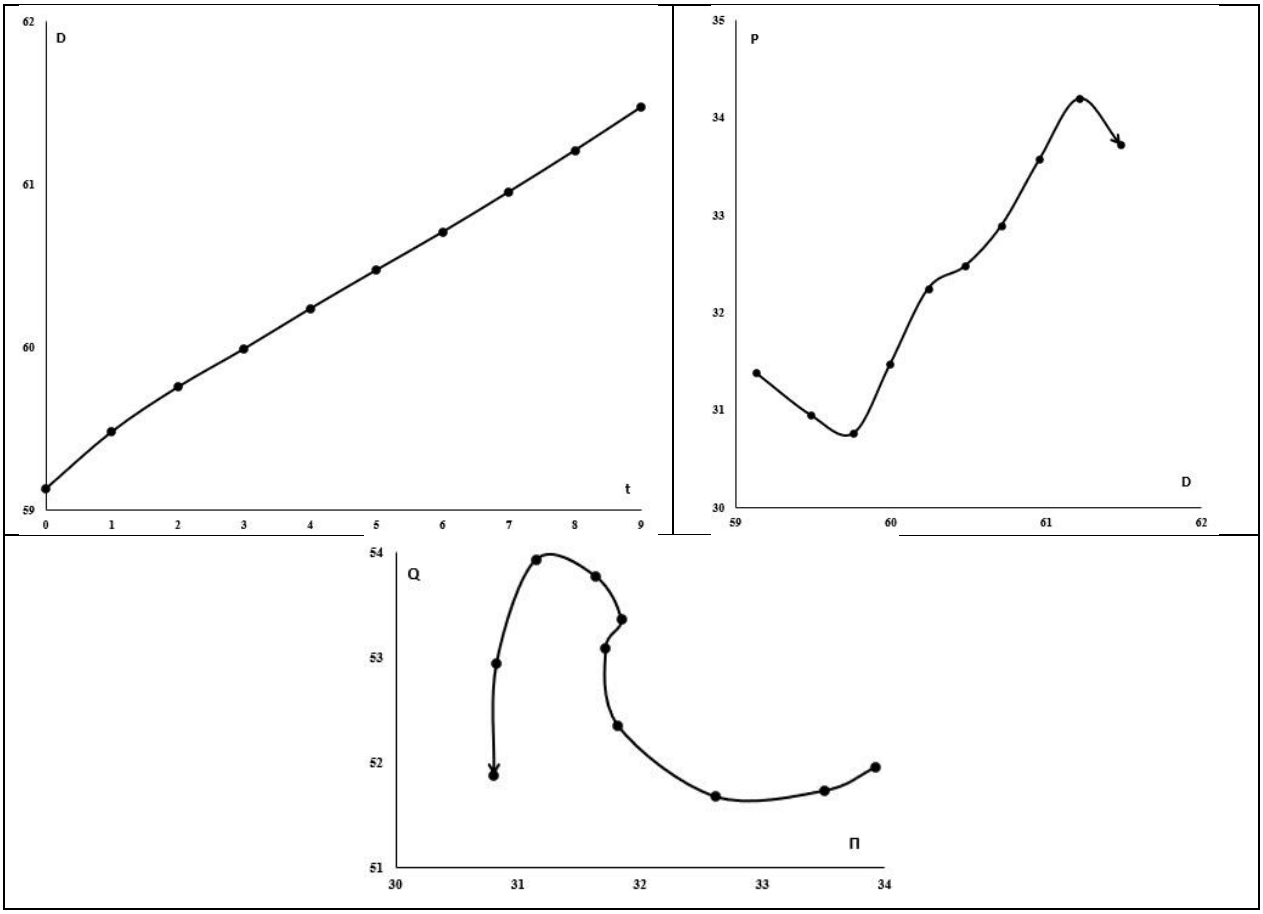


Fig. 18. Demographic and economic dynamics Pakistan.

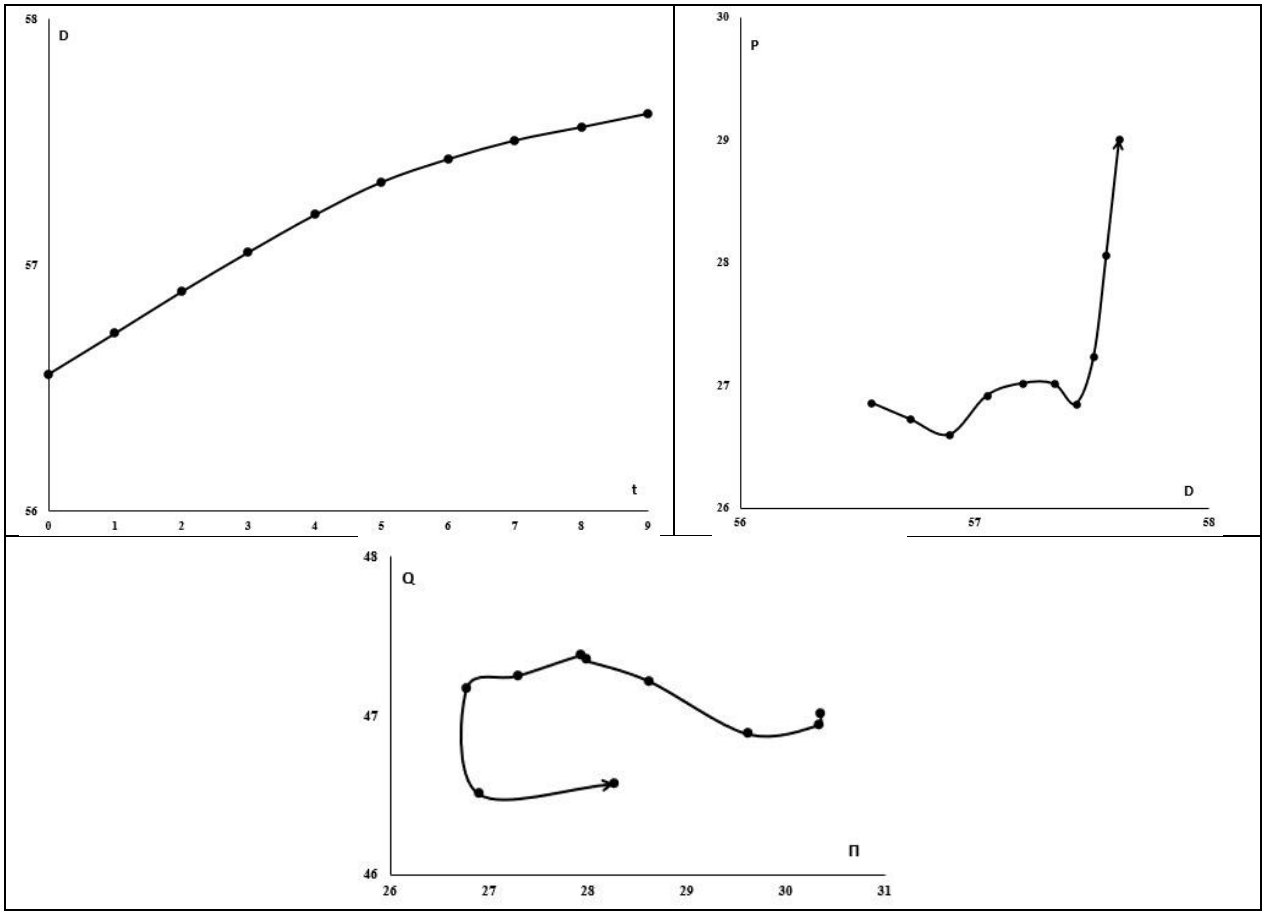


Fig. 19. Demographic and economic dynamics Bangladesh.

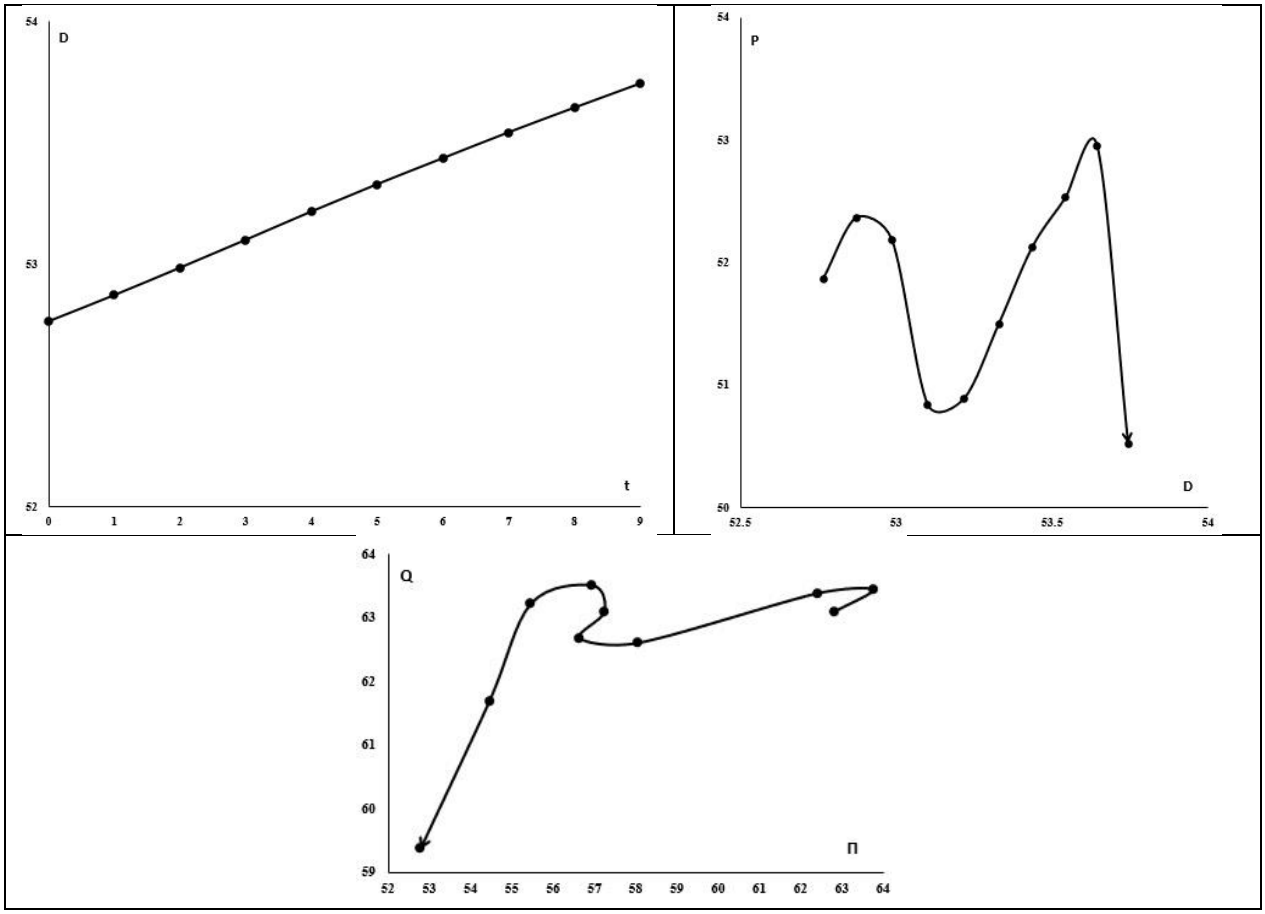


Fig. 20. Demographic and economic dynamics Mexico.

Conclusions. The paper presents an analysis of demographic and economic growth in the decade 2000–2009 of twenty Demographic Giants. A list of fast-growing economies of this decade is given. The fastest growing countries of this decade were Russian Federation, Nigeria, Ethiopia, and if you count the SuperGiants, China too. As you can see, the list of these four fast-growing economies does not quite match Jim O'Neill's famous original list (Brazil, Russia, India, China, – BRIC).

REFERENCES

1. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the global economy in the 21st century. I. Scaled indices and the expanding framework for the global economy / Z. S. Seidametova // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 2 (88). – С. 257–265.
2. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the global economy in the 21st century. II. Two levels of the structural elements of the global economy / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 2 (88). – С. 265–273.
3. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. III. Methodology for identifying structure / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 2 (55). – С. 162–171.
4. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. IV. Initial Period (2000–2004) / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 2 (55). – С. 172–181.
5. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. V. Structural elements in 2005–2009 / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 3 (56). – С. 129–139.
6. Seidametova Z. S. Structure and dynamics of the Global Economy in the 21st century. VI. Economic dynamics of the MiddleWay Countries in 2000-2009 / Z. S. Seidametova, V.A. Temnenko // KANT. – 2025. – № 3 (56). – С. 139–147.
7. GDP. Population. GDP/PC / The World Bank. Indicators [e-resource]. – URL : https://data.worldbank.org/indicator/
8. Seidametova Z. S. The decline of Japan as the greatest event of the Global Economy in the 21st century / Z. S. Seidametova, V. A. Temnenko // Национальные экономические системы в контексте трансформации глобального экономического пространства. Выпуск 10. – Симферополь : ИП Хотеева Л.В., 2024. – С. 431–435.
9. BRIC (economics term) / Wikipedia [e-resource]. – URL : https://en.wikipedia.org/wiki/BRIC_(economics term)

УДК 338

Стефаненко М. Н.

ОЦЕНКА РИСКОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ САНКЦИЙ

Аннотация. *В статье рассматривается проблема оценки рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях беспрецедентного санкционного давления со стороны ряда стран в период 2023-2024 гг. Проведен анализ литературных источников, посвященных вопросам экономической безопасности, рискам предпринимательской деятельности и влиянию санкций на экономику. Обоснована актуальность разработки методологических подходов к оценке рисков, позволяющих эффективно выявлять и минимизировать негативные последствия санкционного давления. Представлена общая характеристика санкционного режима и его влияния на ключевые сектора российской экономики. Особое внимание уделено статистическим данным за 2023-2024 гг., отражающим изменение финансовых показателей, производственной деятельности и внешнеторговых связей российских предприятий. На основе анализа выявленных рисков предложены рекомендации по укреплению экономической безопасности предприятий и повышению их устойчивости к внешним шокам.*

Ключевые слова: *экономическая безопасность, риски, санкции, российские предприятия, глобализация, экономическая устойчивость, оценка рисков, внешнеторговые связи, импортозамещение, адаптация.*

Stefanenko M. N.

ASSESSMENT OF ECONOMIC SECURITY RISKS FOR RUSSIAN ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF GLOBAL SANCTIONS

Abstract. *This article examines the problem of assessing economic security risks for Russian enterprises under unprecedented sanctions pressure from a number of countries in the period of 2023-2024. An analysis is conducted of literature sources dedicated to economic security issues, business risks and the impact of sanctions on the economy. The relevance of developing methodological approaches to risk assessment is substantiated, allowing for the effective identification and negative consequences minimization of sanctions pressure. A general description of the sanctions regime and its impact on key sectors of the Russian economy is presented. Particular attention is paid to statistical data for 2023-2024, reflecting changes in financial indicators, production activities, and foreign trade relations of Russian enterprises. Based on the analysis of identified risks, recommendations are proposed for strengthening the economic security of enterprises and increasing their resilience to external shocks.*

Keywords: *economic security, risks, sanctions, Russian enterprises, globalization, economic sustainability, risk assessment, foreign trade relations, import substitution, adaptation.*

Постановка проблемы. Проблема оценки рисков экономической безопасности в условиях глобальных санкций является многоаспектной и сложной. Во-первых, санкционное давление носит динамичный характер, регулярно вводятся новые ограничения, затрагивающие различные сферы деятельности предприятий. Во-вторых, риски экономической безопасности, возникающие в результате санкций, тесно связаны между собой и могут оказывать кумулятивный эффект. В-третьих, отсутствие унифицированных подходов к оценке рисков и недостаточный уровень информированности предприятий о потенциальных угрозах затрудняют разработку адекватных мер по их минимизации. В связи с этим разработка эффективных методологических подходов к оценке рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций, опирающихся на анализ актуальных статистических данных и учитывающих специфику деятельности предприятий, является актуальной научной и практической задачей. Результаты подобной оценки позволят предприятиям своевременно выявлять возникающие угрозы, разрабатывать стратегии адаптации к изменяющимся условиям и обеспечивать устойчивое развитие в условиях внешнего давления.

Анализ литературы. Проблемы экономической безопасности и рисков предпринимательской деятельности нашли отражение в работах многих отечественных и зарубежных ученых. В частности, вопросам экономической безопасности предприятия посвящены исследования С. Н. Сильвестрова, В. К. Сенчагова, Е. А. Олейникова, А. И. Татаркина и других авторов. В данных работах экономическая безопасность рассматривается как состояние защищенности предприятия от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее стабильное функционирование и развитие. Вопросам управления рисками в предпринимательской деятельности посвящены работы Й. Шумпетера, П. Бернстайна, Т. Коупленда и других авторов. В данных работах рассматриваются различные методы оценки рисков, подходы к управлению рисками и стратегии минимизации негативных последствий. Влияние санкций на экономику различных стран исследовалось в работах Г. Харера, Дж. Скотт, П. Дрисколла и других авторов. В данных работах анализируются различные аспекты санкционного давления, включая экономические, политические и социальные последствия. Анализ литературных источников показал, что, несмотря на большое количество исследований, посвященных вопросам экономической безопасности и рисков предпринимательской деятельности, проблема оценки рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций требует дальнейшего изучения и разработки новых методологических подходов. Существующие методики не всегда учитывают специфику санкционного режима и особенности функционирования российских предприятий в современных условиях.

Целью статьи является разработка подходов к оценке рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций.

Изложение основного материала. Современный мир характеризуется возрастающей геополитической напряженностью, в условиях которой экономические санкции стали одним из ключевых инструментов внешнеполитического воздействия. В период 2023-2024 гг. Российская Федерация столкнулась с беспрецедентным санкционным давлением со стороны ряда стран, включая США, государства Европейского Союза, Великобританию, Канаду и Австралию. Эти меры затронули широкий спектр секторов российской экономики, охватывая финансовый, энергетический, оборонный комплексы и другие критически важные области. Усиление санкционного давления обусловило необходимость оперативной адаптации российских предприятий к новым экономическим реалиям. В этих условиях оценка и управление рисками экономической безопасности становятся приоритетными задачами для обеспечения устойчивого развития и конкурентоспособности бизнеса. Своевременное выявление уязвимостей и разработка эффективных стратегий адаптации позволят предприятиям минимизировать негативные последствия санкций и обеспечить стабильное функционирование в условиях внешних ограничений [1].

В частности, введенные ограничения включают в себя существенное ограничение доступа российских финансовых институтов к международным рынкам капитала; беспрецедентный запрет на поставку высокотехнологичного оборудования, критически важного для развития и модернизации ряда отраслей; существенные ограничения на экспорт российской нефти и нефтепродуктов, являющихся важной статьей экспортных доходов страны; заморозку активов российских физических и юридических лиц, потенциально подрывающую инвестиционную активность и устойчивость финансовой системы.

Масштабное санкционное давление оказало существенное влияние на российскую экономику, спровоцировав ряд негативных тенденций. Отмечено снижение объемов внешней торговли, что обусловлено как прямыми запретами и ограничениями, так и возросшими логистическими и финансовыми издержками. Финансовые показатели многих предприятий ухудшились, прибыль снизилась, а долговые обязательства возросли, что повышает риск банкротств и ухудшает инвестиционный климат. Наблюдается рост инфляции, вызванный нарушением цепочек поставок и девальвацией рубля, что негативно сказывается на покупательной способности населения и увеличивает издержки предприятий. Также отмечен рост безработицы, вызванный сокращением производства и закрытием предприятий, особенно в секторах, наиболее чувствительных к санкционному воздействию.

Анализ статистических данных за 2023-2024 гг. выявляет ярко выраженное негативное влияние санкционного давления на деятельность российских предприятий. Наиболее пострадавшими оказались сектора, тесно интегрированные в международные цепочки поставок и зависящие от импортных технологий и оборудования.

Отмечено значительное снижение прибыльности предприятий, особенно в секторах, наиболее подверженных санкционному воздействию, таких как машиностроение, авиастроение и судостроение. Увеличилась долговая нагрузка предприятий, что связано с ростом процентных ставок и трудностями в рефинансировании долгов. Возрос риск банкротств, особенно среди предприятий малого и среднего бизнеса, не имеющих достаточных резервов для адаптации к новым условиям.

Зафиксировано сокращение объемов производства в ряде отраслей, особенно в тех, где предприятия зависят от импортных комплектующих и технологий. Возникли проблемы с поставками сырья и материалов, что привело к простоям, снижению загрузки производственных мощностей и увеличению издержек.

Существенно сократился объем экспорта и импорта, что обусловлено как прямыми санкционными ограничениями, так и увеличением логистических и финансовых издержек. Предприятия столкнулись с трудностями при проведении международных расчетов, страховании грузов и таможенном оформлении. Наблюдается переориентация внешнеторговых связей на страны Азии, Латинской Америки и Африки, что требует адаптации продукции к новым рынкам и создания новых логистических цепочек [2].

В сложившейся ситуации российские предприятия вынуждены адаптироваться к новым экономическим условиям и искать пути повышения своей экономической безопасности. Наиболее заметными тенденциями являются представленные ниже.

1. Рост импортозамещения. В условиях ограниченного доступа к импортным товарам и технологиям многие предприятия активно занимаются импортозамещением, разрабатывая и производя аналоги импортной продукции. Однако процесс импортозамещения требует значительных инвестиций, времени и высококвалифицированных кадров. Эффективность импортозамещения во многом зависит от государственной поддержки и стимулирования инновационной деятельности.

2. Переход на новые рынки сбыта. Предприятия активно ищут новые рынки сбыта продукции, особенно в странах Азии, Латинской Америки и Африки. Однако выход на новые рынки требует адаптации продукции к потребностям местных потребителей, создания новых каналов сбыта и проведения маркетинговых исследований. Необходима активная поддержка государства в продвижении российской продукции на новых рынках и создании благоприятных условий для экспортной деятельности.

3. Развитие внутреннего рынка. В условиях сокращения внешнеторговых связей возрастает роль внутреннего рынка. Предприятия стараются увеличить продажи продукции на внутреннем рынке, разрабатывая новые продукты и услуги, ориентированные на потребности российских потребителей. Важным фактором развития внутреннего рынка является стимулирование потребительского спроса и поддержка отечественных производителей.

На основе анализа литературных источников и эмпирических данных, представленных выше, были идентифицированы следующие основные риски экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций [3].

1. Финансовые риски. Риск потери доступа к международным финансовым рынкам, риск заморозки активов за рубежом, риск снижения прибыльности предприятий, риск банкротства, риск роста процентных ставок по кредитам и займам.

2. Производственные риски. Риск срыва поставок сырья и материалов, риск потери доступа к современным технологиям и оборудованию, риск снижения объемов производства, риск простоя производственных мощностей, риск роста себестоимости продукции.

3. Внешнеторговые риски. Риск потери доступа к традиционным рынкам сбыта, риск срыва экспортных и импортных контрактов, риск проблем с логистикой и страхованием грузов, риск проблем с проведением международных расчетов, риск девальвации рубля.

4. Репутационные риски. Риск ухудшения имиджа предприятия, риск потери доверия со стороны клиентов и партнеров, риск отказа от сотрудничества со стороны иностранных компаний, риск потери квалифицированных кадров.

5. Социальные риски. Риск увеличения безработицы, риск снижения заработной платы, риск ухудшения условий труда, риск социальной напряженности.

6. Технологические риски. Риск утраты доступа к передовым технологиям, риск снижения конкурентоспособности продукции, риск отставания от мирового уровня развития технологий, риск утечки информации и киберугроз.

Для укрепления экономической безопасности и повышения устойчивости к внешним шокам российским предприятиям требуется реализация комплексной стратегии, охватывающей широкий спектр мер. Прежде всего, необходимо проведение тщательной и всесторонней оценки рисков экономической безопасности, предусматривающей учет специфики деятельности каждого предприятия, особенностей действующего санкционного режима, выявление потенциальных угроз различного характера и оценку вероятности их реализации, а также возможных последствий для финансового состояния и операционной деятельности [4].

Важным элементом является разработка эффективной стратегии управления рисками, направленной на минимизацию негативного влияния санкционного давления. Данная

стратегия должна включать в себя диверсификацию каналов поставок и географии рынков сбыта, формирование достаточных резервов сырья и материалов для обеспечения непрерывности производственного процесса, а также применение инструментов хеджирования валютных рисков для защиты от колебаний курсов валют и снижения финансовых потерь.

Ключевое значение имеет диверсификация источников финансирования, способствующая снижению зависимости от иностранных финансовых институтов и расширению использования внутренних возможностей финансирования. Это предполагает активное привлечение кредитов от российских банков, выпуск корпоративных облигаций для привлечения средств с внутреннего рынка капитала, а также привлечение прямых инвестиций от российских и дружественных иностранных инвесторов.

Активное участие в процессе импортозамещения становится важным фактором повышения устойчивости предприятий. Необходима организация разработки и производства аналогов импортной продукции, опираясь на собственные научно-технические разработки, привлекая к сотрудничеству российских ученых и инженеров, а также стимулируя инновационную деятельность внутри предприятия.

Расширение географии внешнеторговых связей является неотъемлемым условием адаптации к новым экономическим реалиям. Предприятиям следует активно осваивать новые рынки сбыта в странах Азии, Латинской Америки и Африки, адаптируя свою продукцию к потребностям и предпочтениям местных потребителей, формируя новые логистические цепочки для обеспечения бесперебойной доставки товаров.

Укрепление сотрудничества с отечественными поставщиками и партнерами является основой для создания устойчивой национальной экономики. Важно формировать прочные производственные цепочки внутри страны, поддерживать развитие малого и среднего бизнеса, создавая благоприятные условия для их интеграции в крупные производственные циклы [5].

Инвестиции в развитие новых технологий и инноваций являются залогом повышения конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. Необходимо активно внедрять современные технологии, автоматизировать производственные процессы, разрабатывать новые продукты и услуги, отвечающие требованиям современного рынка.

Повышение квалификации и профессионального опыта работников является важным фактором обеспечения устойчивости предприятия в условиях высокой конкуренции. Следует обеспечивать наличие высококвалифицированных кадров, способных быстро адаптироваться к новым условиям, решать сложные задачи и эффективно использовать современные технологии.

Совершенствование системы управления рисками является необходимым условием для эффективного противодействия внешним угрозам. Требуется внедрение современных методов оценки и мониторинга рисков, таких как стресс-тестирование для оценки устойчивости к неблагоприятным сценариям и сценарное планирование для подготовки к различным вариантам развития событий.

Необходимо налаживание эффективной системы мониторинга и анализа изменений в санкционном режиме, обеспечивающей своевременное реагирование на новые вызовы и оперативную адаптацию деятельности предприятия к изменяющимся внешним условиям.

Активное использование инструментов государственной поддержки является важным элементом стратегии адаптации к новым условиям. Предприятиям следует активно использовать возможности государственной поддержки, направленные на смягчение последствий санкций, включая льготные кредиты, налоговые льготы, субсидии и другие формы финансовой помощи.

Оценка рисков экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальных санкций является сложной и многоаспектной задачей, требующей комплексного подхода. Представленное исследование позволило идентифицировать ключевые рис-

ки, с которыми сталкиваются предприятия в условиях санкционного давления, и предложить практические рекомендации по укреплению экономической безопасности и повышению устойчивости к внешним шокам [6].

Реализация предложенных рекомендаций позволит российским предприятиям успешно адаптироваться к изменяющимся условиям, сохранить конкурентоспособность и обеспечить устойчивое развитие в долгосрочной перспективе. Вместе с тем для дальнейшего углубления исследований данной проблематики необходимы проведение детальных отраслевых анализов, разработка специализированных методик оценки рисков и совершенствование механизмов государственной поддержки предприятий, пострадавших от санкций.

Продолжение изучения и адаптация предложенных стратегий к специфическим особенностям различных секторов российской экономики будут способствовать повышению устойчивости и конкурентоспособности национального предпринимательства в условиях нарастающей глобальной нестабильности. Важнейшим фактором успеха является совместная работа государства и бизнеса, направленная на создание благоприятных условий для развития и повышения экономической безопасности российских предприятий [7].

Выводы. В заключение проведенный анализ подтверждает значительное негативное воздействие введенных в 2023-2024 годах санкций на российские предприятия, особенно в секторах, зависящих от внешних рынков и технологий. Санкционное давление спровоцировало снижение прибыльности, увеличение долговой нагрузки и рост риска банкротств, вынуждая предприятия адаптироваться к новым реалиям. Основные направления адаптации включают импортозамещение, переориентацию на новые рынки сбыта и развитие внутреннего рынка, требующие значительных усилий и инвестиций. В условиях санкций российские предприятия сталкиваются с финансовыми, производственными, внешнеторговыми, репутационными, социальными и технологическими рисками, требующими комплексного подхода к управлению. Для укрепления экономической безопасности необходимы проведение тщательной оценки рисков, диверсификация каналов поставок и финансирования, а также активное сотрудничество с отечественными партнерами. Инвестиции в технологии, инновации и повышение квалификации персонала становятся ключевыми факторами повышения конкурентоспособности и устойчивости предприятий. Все это подчеркивает важность разработки и реализации комплексных стратегий адаптации и повышения экономической безопасности российских предприятий в условиях глобальной нестабильности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганбегян А. Г. О новой стратегии ускоренного развития России / А. Г. Аганбегян // ЭКО. – 2020. – № 5. – С. 6–23.
2. О перспективах развития российской экономики в условиях санкционных ограничений / В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Г. Г. Малинецкий и др. // Экономические стратегии. – 2022. – Т. 24, № 4(185). – С. 8–25.
3. Клейнер Г. Б. Экономическая безопасность России: системный взгляд / Г. Б. Клейнер // Вопросы экономики. – 2022. – № 1. – С. 5–23.
4. Доклад о денежно-кредитной политике. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cbr.ru/dkkp/ (дата обращения: 15.05.2024).
5. Национальные проекты России : аналитический доклад / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. – Москва : АЦ, 2022. – 260 с.
6. Индикаторы инновационной деятельности: 2024 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. И. Абдрахманова, И. А. Кузнецова и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2024. – 344 с.
7. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2017. – № 20. – Ст. 2902.

УДК 330.1;330.3;519.86

Умеров Э. А.

НАПРАВЛЕНИЯ МОДИФИКАЦИИ МОДЕЛИ СОЛОУ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. *Рассмотрены направления модификации неоклассической модели Солоу, отражающие особенности развития экономики в современных условиях функционирования системы общественного воспроизводства и глобальной цифровизации. Оговорены возможности использования выводов, полученных при анализе модели для современного этапа быстрорастущих экономик ряда стран. Уделено внимание проблеме разделения фактора «капитал» на физический и человеческий. Отражены изменения, связанные с расслоением трудовых ресурсов, необходимостью учета человеческого капитала, распределения инвестиций и изменением производственных экономических отношений.*

Ключевые слова: *модель Солоу, система общественного воспроизводства, трудовые ресурсы, человеческий капитал, экономический рост.*

Umerov E. A.

DIRECTIONS FOR MODIFYING THE SOLOW MODEL IN THE CONTEXT OF CONTEMPORARY LABOR FORCE DEVELOPMENT

Abstract. *This article examines directions for modifying the neoclassical Solow model to reflect the specific features of economic development in the modern context of the social reproduction system and global digitalization. It addresses changes related to the stratification of labor resources, the need to account for human capital, the distribution of investment and changes in production economic relations.*

Keywords: *Solow's model, system of social reproduction, labor resources, human capital, economic growth.*

Постановка проблемы. Современный этап развития экономики, явно проявляющийся в развитых странах, характеризуется проявлением глобальной цифровизации, что в системе общественного расширенного воспроизводства выглядит как очередной этап промышленной революции и перестройки производственных отношений. Занятость населения в производительном и общественно-полезном труде стремится к абсолютной, а привлекаемые природные, финансовые и производственные ресурсы используются максимально. В этих условиях естественным образом возникают предпосылки к использованию ряда неоклассических подходов для моделирования динамики экономического роста в макросистемах, что вызывает непосредственный интерес исследователей к известным экономико-математическим моделям, аппарат которых широко использовался в середине XX века. Одной из таких моделей является модель экономической динамики Солоу, модификацией которой в настоящее время активно занимаются экономисты-исследователи.

Анализ публикаций. В ряде известных публикаций [1–8] отражены результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных экономистов, предлагающих модификации и поправки к модели Солоу, которые в той или иной мере учитывают особенности влияния различных факторов и их составляющих на характер развития динамики экономического роста. Наблюдаемый сейчас период активного проникновения цифровых технологий и искусственного интеллекта во все сферы жизнедеятельности человека отражает изменения, проявляющиеся в производительных силах, производственных и экономических отношениях, которые вызваны объективной необходимостью расширения представлений о трудовых ресурсах, трудовой потенциал которых выражается величиной человеческого капитала. Объективно происходящие изменения в трудовых ресурсах проявляются через целый ряд факторов, участвующих в производстве конечного продукта, то есть в формировании ВВП страны. Анализ влияния этих факторов и необходимость уточнения используемых моделей экономического развития объясняют потребность исследований в этом направлении.

Целью настоящей **статьи** является рассмотрение некоторых особенностей представления и модификации модели Солоу в условиях современного развития трудовых ресурсов.

Изложение основного материала. Классическая экономико-математическая модель Солоу, которую называют односекторной моделью экономической динамики, описывает временные изменения экономики макросистемы как изменение ее состояния, задаваемого совокупностью пяти показателей, представленных временной функцией:

Y = Y(t) – объем конечного продукта (доход);

C = C(t) – фонд (величина) непроизводственного потребления;

S = S(t) – валовой фонд накопления, фактически определяющий величину возможных инвестиций в общественное воспроизводство;

L = L(t) – объем наличных трудовых ресурсов;

K = K(t) – объем наличных основных фондов, понимаемый как капитал, используемый в системе общественного воспроизводства.

При этом модель выведена в предположении, что ресурсы K и L используются полностью, а доход от реализации конечного продукта Y равен сумме Y = C + S. Эти допущения, а также задаваемые константы: s – норма накопления, μ – норма амортизации основных фондов, g – норма (темп) прироста трудовых ресурсов, являются естественными ограничителями практического применения модели. В этих условиях и при использовании одной из наиболее часто используемых производственных функций (например функции Кобба-Дугласа) F(K,L), дифференциальное уравнение модели выражается известным соотношением

$$k'(t) = dk(t) / dt = sf(k) – (\mu + g)k,$$

определяющим общий прирост (скорость прироста) фондовооруженности $k'(t)$ труда, что адекватно приращению ВВП экономической системы, приходящегося на одного работника. Уравнение Солоу, таким образом, объясняет величину экономического роста разностью между приростом дохода, который выражается произведением нормы накопления s и производительности труда f(k) и величиной затрат, идущих на амортизацию (восстановление) основных фондов и на профессиональную подготовку прироста трудовых ресурсов.

Модель Солоу, выведенная в этих упрощенных условиях, объясняет возможности и закономерности роста экономики макроэкономического субъекта анализом влияния нескольких основных факторов. При этом наблюдаемый время от времени эффект быстро растущих экономик (появление так называемых «экономических тигров»), не противоречит выводам модели, предложенной Солоу, поскольку основным критерием сравнения экономических достижений остается величина общего дохода – ВВП, приходящаяся на душу населения. А сам рост экономики ряда макроэкономических субъектов, который изначально кажется чем-то малообъяснимым, через определенный временной промежуток замедляется. И это замедление легко объясняется убывающим законом предельной производительности [1; 7; 8], вытекающим из понимания понятия производственной функции. При этом правило убывания предельной производительности в своем традиционном неоклассическом рассмотрении работает не только в отношении капитала, но и в отношении других факторов производства.

Продолжительный опыт наблюдений за изменениями, происходящими в системе общественного воспроизводства, и анализ процессов роста экономик в разных странах и в различные периоды времени показывают, что первопричиной роста все же остается увеличение капитало- или фондовооруженности труда с последующим включением остальных факторов, влияние которых сегодня приходится рассматривать в совокупности с другими, ранее малозначимыми, такими как институциональные, идейные и инструментальные. В связи с этим классический вид модели Солоу может существенно усложняться при попытках учета достижений технологического развития, возможностей разделения капитала, динамики объема использованного труда, учета стохастики спроса и др. [3–6].

Современный этап развития экономики, происходящий под влиянием глобальной цифровизации, позволяет использовать модель Солоу для анализа и прогнозирования ди-

намики процесса экономического роста и определения оптимальных условий устойчивого развития.

Одним из наиболее актуальных вопросов, связанных с возможностью приложения модели Солоу к реалиям сегодняшнего дня, является вопрос, раскрывающий необходимость разделения фактора капитал, но не столько на основной и оборотный [3], сколько на физический и человеческий [7; 8].

Современные экономисты, анализируя и сравнивая между собой свойства устойчивости и темпы развития экономик разных стран, все более и более выделяют понятие человеческого капитала как показатель, величина которого оказывается сравнимой и даже превосходящей величину капитала в его классическом, традиционном понимании. Сегодня человеческий капитал выделяется в качестве основного ресурса развития экономики страны (региона), поскольку не только здоровье, но и знания, опыт, квалификация и компетенции человека обеспечивают производительность и эффективность его труда. Как показано в [9], человеческий капитал может быть выражен в стоимостной форме, представляя собой капитализированные совокупные инвестиции в человека на протяжении его жизни, поступающие из разных источников, что демонстрирует его универсальность и позволяет включить его в теорию экономического роста.

Человеческий капитал, накапливаемый в обществе, особо не подвержен ограничению, что позволяет ему долгосрочно обеспечивать темп экономического роста за счет повышения производительности труда, распространения и внедрения новых технических, технологических и организационных идей, технологического обновления производительных сил.

Современное отношение к трудовым ресурсам и принятие во внимание человеческого капитала должны учитываться в попытках применения модели экономического роста Солоу в условиях глобальной цифровизации.

Во-первых, необходимо внести уточнение в выражение производственной функции F(K,L). Оно должно касаться разделения трудовых ресурсов (см. [10]) по величине человеческого капитала и сказаться на разделении рынка труда на рынок рабочей силы (низко квалифицированные трудовые ресурсы), на рынок трудовых ресурсов, имеющих определенную квалификацию, и рынок человеческого капитала (высоко квалифицированные и компетентные трудовые ресурсы). Агрегирование производственной функции с учетом разделения трудовых ресурсов может выглядеть, например, следующим образом [7]: $Y = K^{\alpha}(EL)^{\beta}$, где E – индекс качества трудового ресурса, определяющий доли трудового ресурса, взвешенные по величине человеческого капитала.

Во-вторых, человеческий капитал может и должен рассматриваться как составляющая физического капитала. То есть $K = (K_{ф} + K_{ч})$, где каждая составляющая должна иметь свою норму накопления: $K_{ф} = s_{ф}Y$ и $K_{ч} = s_{ч}Y$. При этом норма сбережения по отношению к физическому капиталу, как показывают исследования разных экономистов, продолжает оказывать большее влияние на выпуск продукции Y, приходящийся на душу населения, нежели норма человеческого капитала [7; 8].

В-третьих, необходимо отдельно учитывать инвестиции, идущие на специализированную подготовку и переподготовку специалистов по мере активизации технологического развития системы общественного воспроизводства [9; 11]. Эта часть доходов должна переноситься из первого слагаемого модели во второе слагаемое, что изменит поведение функций роста и характер кривой устойчивого роста экономики.

В-четвертых, необходимо учесть влияние изменяющихся трудовых и производственных отношений, которые проявляются для рынка человеческого капитала [10]. Поскольку человеческий капитал высококвалифицированных и компетентных трудовых ресурсов начинает играть роль акционерного капитала, то необходимо выделить в фонд потребления C(t) часть общего дохода экономики страны, которая может и не входить в инвестиционный капитал, а направляться на расширенное воспроизводство трудовых ресурсов. В последнем случае можно наблюдать уменьшение среднедушевого дохода при общем росте ВВП экономики.

Выводы. Неоклассическая экономико-математическая модель Солоу, разработанная в 50-х годах прошлого века, позволяет анализировать возможности роста экономики страны или региона при определенных допущениях, характерных для того времени. В современных условиях развития системы общественного расширенного воспроизводства, происходящего под активным воздействием и использованием цифровых технологий, принятые ранее допущения оказываются близки к реальности, что позволяет использовать модель Солоу, модифицируя ее внесением новых факторов, которые начинают оказывать существенное влияние на получаемый результат. Эту работу следует продолжать с целью получения понятных и прозрачных инструментов анализа возможностей роста экономики в макросистемах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Что нам оставил Роберт Солоу [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://guru.nes.ru/actual/chto-nam-ostavil-robert-solou.html.
2. Solow R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. Quarterly / Solow R. M. // Journal of Economics. – 1956. – Vol. 70, Iss. 1. – P. 65–94.
3. Вагин А. А. Исследование модификации модели Солоу / А. А. Вагин, П. М. Симонов // Вестник ТГУ. – 2010. – Т. 15. – Вып. 6. – С. 1909–1910.
4. Ковалев М. Гибридные модели долгосрочного прогнозирования экономического роста стран ЕАЭС / Михаил Ковалев, Екатерина Господарик // Вестник Ассоциации белорусских банков. – 2014. – № 33 (748). – С. 2–20.
5. Митрофанов А. Ю. Модифицированная модель Солоу-Свана экономики России / А. Ю. Митрофанов // Экономика и управление народным хозяйством. Экономические науки. – 2019. – № 6 (175). – С. 13–17.
6. Никаноров В. М. Дополнение модели Солоу стохастическим спросом / В. М. Никаноров, И. В. Ильин // Теоретическая и прикладная экономика. – 2021. – № 2. – С. 44–54.
7. Булина А. О. Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы / А. О. Булина, К. А. Мозговая, М. А. Пахнин // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2020. – Т. 36. – Вып. 2. – С. 163–188.
8. Сафрончук М. В. Экономический рост / М. В. Сафрончук // Курс экономической теории. – 5-е исправленное, дополненное и переработанное издание – Киров : АСА, 2004. – С. 605–644.
9. Резникова О. С. Трансформация развития и воспроизводства трудовых ресурсов в условиях цифровизации / О. С. Резникова, С. Э. Умерова. – Симферополь : ИП Корниенко А.А., 2022. – 166 с.
10. Умеров С. Э. Системная трансформация современного рынка труда на этапе четвертой промышленной революции / С. Э. Умерова, Э. А. Умеров // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 3 (69). – С. 174–181.
11. Умеров Э. А. Инвестиционный ресурс как макроэкономический фактор развития современной системы общественного воспроизводства / Э. А. Умеров // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 1 (71). – С. 200–205.

УДК 338

Филенко А. С.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА И ИНЖИНИРИНГА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация. *В статье рассматриваются современные подходы к управлению бизнес-процессами на основе концепций реинжиниринга и инжиниринга в условиях цифровой трансформации. Анализируются теоретические аспекты данных методов, их практическое применение в современных условиях цифровой трансформации, а также приводятся актуальные статистические данные за 2023-2024 гг. Особое внимание уделено и сделаны выводы об интеграции технологий автоматизации и аналитики в процессы управления, что позволяет повысить эффективность, гибкость и адаптивность бизнес-систем.*

Ключевые слова: *управление бизнес-процессами, реинжиниринг бизнес-процессов, инжиниринг, цифровая трансформация, автоматизация, эффективность, адаптивность, инновации.*

Filenko A. S.

MODERN METHODS OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT BASED ON REENGINEERING AND ENGINEERING IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Abstract. *The article discusses modern approaches to business process management in organizations based on the concepts of reengineering and engineering. It analyzes the theoretical aspects of these methods, their practical application in the current context of digital transformation, and provides relevant statistical data for 2023-2024. Special attention is given to the integration of automation and analytics technologies into management processes, which helps to enhance the efficiency, flexibility, and adaptability of business systems.*

Keywords: *business process management, business process reengineering, engineering, digital transformation, automation, efficiency, adaptability, innovation.*

Постановка проблемы. В условиях ускоряющейся цифровой трансформации и глобальной конкуренции организации сталкиваются с необходимостью постоянного улучшения и адаптации своих бизнес-процессов. Традиционные методы управления зачастую не обеспечивают требуемой скорости и качества изменений. Современные подходы опираются на принципы реинжиниринга (коренного переосмысления и радикального изменения процессов) и инжиниринга (системного проектирования и оптимизации процессов), что позволяет создавать более гибкие и эффективные бизнес-модели. Проблема заключается в правильном выборе и интеграции подходов к управлению процессами в условиях динамичной среды и сложных организационных структур. Необходим анализ современных практик и инструментов, а также выявление тенденций, подтвержденных актуальными статистическими данными.

Анализ литературы. Реинжиниринг бизнес-процессов, предложенный Хаммером и Чампи в 1993 году, ориентирован на радикальное переосмысление для прорывных изменений, тогда как современная практика включает адаптацию к цифровизации с использованием ИИ, облачных технологий и больших данных. Инжиниринг бизнес-процессов по Смиту и Джонсону 2023 года представляет собой системный подход к гибкому проектированию и постоянному улучшению процессов, обеспечивая устойчивое развитие. Современные исследования подчеркивают важность интеграции IT-инструментов и аналитики для мониторинга и управления процессами в реальном времени, что усиливает совместное влияние реинжиниринга и инжиниринга в цифровую эпоху.

Цель статьи – выделить современные методы управления бизнес-процессами с помощью реинжиниринга и инжиниринга, проанализировать их эффективность в условиях цифровой трансформации и представить практические рекомендации для повышения конкурентоспособности организаций.

Изложение основного материала. В условиях динамичного развития рынка и жесткой конкуренции современные организации стремятся оптимизировать свои бизнес-процессы для повышения эффективности и адаптивности. Реинжиниринг (BPR – Business Process Reengineering) и инжиниринг бизнес-процессов представляют собой ключевые методологии, позволяющие комплексно трансформировать деятельность организации. В статье рассмотрены современные подходы к управлению бизнес-процессами с опорой на эти методы, анализируются их особенности, преимущества и риски внедрения.

В современном бизнесе управление бизнес-процессами становится одним из ключевых факторов успешного развития и конкурентоспособности организаций. Переход к цифровой экономике, усиливающаяся конкуренция и постоянно меняющиеся требования рынка требуют от компаний не только совершенствования существующих методов работы, но

и радикального переосмысления и трансформации бизнес-процессов. В этом контексте особое значение приобретают методологии реинжиниринга и инжиниринга бизнес-процессов, которые позволяют не просто оптимизировать, а фундаментально изменять структуру и принципы деятельности компании. Эти подходы обеспечивают системный взгляд на процессы, интеграцию современных технологий и ориентируются на достижение значительных улучшений в эффективности, качестве и адаптивности бизнеса. В дальнейшем рассмотрим основные понятия и сущность реинжиниринга и инжиниринга, их отличия и взаимодополняющие роли в управлении бизнес-процессами [1].

Рассмотрим основные понятия и сущность реинжиниринга и инжиниринга – реинжиниринг бизнес-процессов и инжиниринг бизнес-процессов.

Реинжиниринг бизнес-процессов – радикальный пересмотр и фундаментальное переосмысление существующих бизнес-процессов с целью достижения значительного улучшения показателей по стоимости, качеству, скорости и уровню сервиса. Отличается акцентом на радикальные изменения, а не на постепенную оптимизацию.

Инжиниринг бизнес-процессов – более системный и технический подход к разработке и совершенствованию бизнес-процессов с применением методик моделирования, анализа и автоматизации. Часто включает использование современных информационных технологий для повышения прозрачности, управляемости и адаптивности процессов.

В условиях стремительного развития технологий и постоянно меняющейся деловой среды организации вынуждены обновлять методы управления бизнес-процессами для повышения своей эффективности и конкурентоспособности. Современные тенденции в развитии бизнес-процессов отражают переход к цифровизации, гибкости и ориентации на клиента, что требует интеграции новых технологий и подходов. Рассмотрим ключевые направления и принципы, формирующие современные подходы к инжинирингу и реинжинирингу бизнес-процессов [2].

1. Цифровая трансформация бизнес-процессов представляет собой ключевой тренд в управлении организациями, который в 2023-2024 гг. продолжает активно развиваться и менять подходы к работе в самых разных отраслях. Внедрение современных информационных систем, автоматизация и роботизация операций значительно ускоряют выполнение задач и минимизируют человеческие ошибки, что напрямую повышает эффективность и качество работы компаний.

Сегодня использование BPM-систем (Business Process Management) становится стандартом. Эти платформы обеспечивают непрерывный мониторинг, глубокий анализ и оперативное управление бизнес-процессами в реальном времени. Согласно исследованиям аналитических компаний, свыше 68% крупных организаций по всему миру внедрили BPM-системы к 2024 году, что позволило повысить прозрачность процессов на 35% и сократить время обработки заказов в среднем на 40%.

Автоматизация рутинных операций с помощью роботов и программных роботов (RPA) дополнительно снижает риски ошибок и освобождает сотрудников для решения более сложных и творческих задач. По данным Gartner, к началу 2024 года более 55% компаний в сфере финансов, производства и логистики внедрили RPA-технологии, что позволило сократить операционные затраты на 20–30% [3].

Цифровая трансформация бизнес-процессов с применением современных систем управления и автоматизации существенно повышает конкурентоспособность компаний, обеспечивает гибкость и оперативность в управлении, а также снижает издержки и риски, связанные с человеческим фактором.

2. Современные организации все активнее внедряют гибкие подходы управления, такие как Agile и Lean, которые позволяют быстро и эффективно реагировать на динамичные изменения рынка и внешней среды. В 2023-2024 годах востребованность этих методологий выросла еще сильнее – по данным отчета PMI (Project Management Institute), около 72% компаний по всему миру уже используют Agile-подходы в управлении проектами, что на 10% больше по сравнению с 2022 годом [4].

Интеграция Agile и Lean с реинжинирингом бизнес-процессов создает основу для плавной и контролируемой трансформации. Реинжиниринг позволяет пересмотреть и оптимизировать ключевые процессы, а гибкие методики обеспечивают возможности для непрерывного улучшения и оперативной адаптации к новым условиям. По исследованию McKinsey, компании, совмещающие Agile с реинжинирингом, достигают на 25–30% более высоких результатов по снижению операционных затрат и повышению качества продуктов и услуг.

Кроме того, гибкие подходы способствуют улучшению коммуникации в командах, лучшему управлению рисками и ускорению вывода новых продуктов на рынок. В отчете Deloitte за 2024 год отмечается, что 65% организаций, внедривших Agile и Lean, повысили свою способность к инновациям и изменению стратегий без существенных задержек.

Адаптивность и гибкость, основанные на современных управленческих методологиях и реинжиниринге, остаются ключевыми факторами, позволяющими компаниям эффективно выдерживать конкуренцию в нестабильных условиях и обеспечивать устойчивое развитие.

3. Искусственный интеллект, машинное обучение и аналитика больших данных становятся ключевыми инструментами для оптимизации бизнес-процессов и повышения их эффективности. В 2023-2024 годах компании все активнее внедряют эти технологии для выявления узких мест в процессах, точного прогнозирования результатов изменений и принятия обоснованных решений на основе данных.

Согласно исследованию Gartner за 2024 год, более 58% организаций уже интегрировали ИИ и машинное обучение в свои операционные процессы – это на 15% больше, чем в 2022 году. Такая интеграция обеспечивает повышение точности в выявлении проблем и снижении издержек: компании, применяющие ИИ, отмечают сокращение времени на анализ данных на 40–50%.

Использование аналитики больших данных также позволяет создавать более умные бизнес-процессы. По данным McKinsey, бизнесы, активно использующие большие данные, увеличивают продуктивность на 20–25% и повышают качество принимаемых решений, что ведет к росту прибыли на 10–15%. Например, предиктивная аналитика помогает заранее прогнозировать сбои в производственных цепочках и минимизировать риски, что особенно важно в условиях нестабильной экономики.

ИИ и машинное обучение способствуют автоматизации рутинных задач, освобождая сотрудников для решения более сложных и творческих задач. В отчете Deloitte за 2023 год указано, что автоматизация процессов с помощью ИИ позволила организациям увеличить производительность труда на 30% и снизить операционные ошибки на 25% [5].

Использование инновационных технологий в 2023-2024 гг. значительно повышает качество оптимизации бизнес-процессов, делает их более адаптивными и конкурентоспособными, что является важным фактором устойчивого развития компаний в современных условиях.

4. Современный инжиниринг все активнее фокусируется на создании максимальной ценности для конечного потребителя. В 2023-2024 годах компании усилили внимание к анализу бизнес-процессов с позиции пользовательского опыта (UX) и уровня удовлетворенности клиентов, что напрямую влияет на конкурентоспособность и репутацию на рынке.

По данным исследования Forrester за 2024 год, 72% компаний, ориентированных на клиента, зафиксировали устойчивый рост лояльности и повторных продаж, что на 18% выше по сравнению с компаниями без выраженного клиентского фокуса. Аналитика показала, что улучшение UX способствовало снижению оттока клиентов в среднем на 25%.

В 2023 году отчет Salesforce подчеркнул, что 80% покупателей считают качество клиентского опыта важнее цены товара или услуги. Компании, активно собирающие и анализирующие обратную связь для оптимизации процессов, добились повышения уровня удовлетворенности клиентов на 30%. Это привело к улучшению репутации и увеличению доли рынка.

Внедрение цифровых каналов взаимодействия и персонализация сервиса становятся ключевыми факторами конкурентоспособности бизнеса в современном мире. Они позволяют компаниям быстро адаптироваться к быстро меняющимся ожиданиям и потребностям клиентов. Согласно исследованию PwC, в 2024 году 65% потребителей ожидают от компаний индивидуального и бесшовного сервиса, то есть такого, который учитывает их уникальные предпочтения и обеспечивает комфортное и непрерывное взаимодействие без лишних препятствий [6].

Это стимулирует организации выполнять глубокий пересмотр и оптимизацию всех этапов взаимодействия с клиентами – от первичного контакта до послепродажного обслуживания. Внедрение цифровых технологий, таких как мобильные приложения, чат-боты, платформы самообслуживания и аналитика больших данных, способствует улучшению качества сервиса и повышению лояльности потребителей.

Ориентация на клиента становится неотъемлемой частью современного инжиниринга и приобретает стратегическое значение для компаний, стремящихся не только развивать инновационные технологии, но и успешно внедрять их с учетом реальных потребностей пользователей. Такой подход обеспечивает формирование устойчивых конкурентных преимуществ за счет глубокого понимания и постоянного улучшения пользовательского опыта (UX).

В современном инжиниринге акцент смещается с разработки исключительно технических характеристик к интеграции функциональных решений, которые максимально упрощают и повышают качество взаимодействия конечного пользователя с продуктом или услугой. Это способствует росту удовлетворенности клиентов, улучшению репутации компании и повышению лояльности, что в конечном счете укрепляет позиции компании на рынке.

Ориентация на клиента позволяет оперативно реагировать на изменения в рыночных условиях и ожиданиях пользователей, внедрять персонализированные решения и предлагать сервисы, адаптированные под индивидуальные потребности. Это снижает риски неудачных проектов и сокращает время выхода новых продуктов, повышая эффективность бизнес-процессов.

Современные тенденции в инжиниринге и реинжиниринге бизнес-процессов ориентированы на цифровизацию, гибкость, использование передовых технологий и клиентский подход, что позволяет организациям адаптироваться и эффективно развиваться в динамичной среде [7].

Внедрение реинжиниринга и инжиниринга бизнес-процессов представляет собой комплексный и системный подход к совершенствованию деятельности организации. Этот процесс требует тщательной подготовки, поэтапного выполнения и постоянного контроля, чтобы достичь значительных улучшений в эффективности и гибкости бизнес-процессов. Рассмотрим основные этапы, которые включают диагностику текущего состояния, проектирование изменений, их проверку и последующую интеграцию.

Первым этапом является анализ текущих бизнес-процессов. На этом этапе проводится тщательное изучение существующих процедур и операций с целью выявления их узких мест, проблем и неэффективных участков, которые требуют изменений. Анализ помогает понять, какие процессы тормозят развитие и требуют оптимизации.

Второй этап связан с формулированием целей и критериев успешных изменений. Исходя из выявленных проблем, организация определяет четкие и измеримые цели, которых необходимо достичь в результате реинжиниринга, а также ключевые показатели эффективности, по которым будет оцениваться успешность преобразований.

Третий этап включает моделирование новых процессов с применением современных IT-решений. На данном этапе разрабатываются альтернативные варианты бизнес-процессов с использованием современных технологий, автоматизации и цифровых инструментов, что позволяет повысить скорость, качество и прозрачность процессов.

Четвертый этап представляет собой пилотное внедрение изменений и оценку результатов. Это тестирование новых процессов в ограниченном масштабе, что дает возможность выявить слабые места и скорректировать подходы до полномасштабного внедрения.

Пятый этап – масштабирование и интеграция новых процессов в повседневную работу организации. После успешного пилотного запуска изменения внедряются во всех подразделениях компании, обеспечивается необходимая поддержка и обучение персонала.

Шестой и последний этап заключается в постоянном мониторинге и совершенствовании. Работа над бизнес-процессами не заканчивается внедрением изменений – для поддержания высокой эффективности необходимо регулярно контролировать показатели, анализировать возникающие проблемы и вносить корректировки [8].

Системный подход к внедрению реинжиниринга и инжиниринга бизнес-процессов обеспечивает плавное и результативное преобразование организации, способствуя ее конкурентоспособности и устойчивому развитию.

В условиях динамично меняющейся экономической среды и возросших требований к эффективности работы организации современные подходы к управлению бизнес-процессами опираются на методы реинжиниринга и инжиниринга. Эти концепции позволяют не просто оптимизировать существующие процессы, а пересмотреть их с нуля, внедряя инновационные решения и технологические новшества. Такой подход способствует гибкому адаптированию бизнеса к новым условиям, повышению производительности и конкурентоспособности, а также улучшению качества обслуживания клиентов. Однако вместе с преимуществами внедрение реинжиниринга и инжиниринга связано и с определенными рисками, которые необходимо учитывать для успешной реализации изменений.

Одним из ключевых преимуществ является существенное повышение производительности и качества работы. За счет полного пересмотра бизнес-процессов удается выявить и устранить узкие места, что ведет к более эффективному использованию ресурсов и повышению уровня результата.

Следующим важным моментом является снижение затрат. Удаление дублирующих и устаревших операций позволяет уменьшить расходы на производство и обслуживание, что положительно сказывается на финансовом состоянии компании [4].

Улучшение конкурентных позиций достигается благодаря внедрению современных технологий и более эффективных методов работы, что позволяет компании быть более гибкой и быстрее реагировать на изменения рынка.

Рост удовлетворенности клиентов и партнеров обеспечивается благодаря улучшению качества продукции или услуг, сокращению времени выполнения заказов и повышению прозрачности процессов.

Среди основных рисков выделяется сопротивление персонала изменениям. Люди часто боятся нововведений и возможной потери привычной зоны комфорта, что может замедлить или усложнить процесс внедрения.

Высокие затраты на внедрение и обучение также являются значительным фактором. Процесс реинжиниринга требует инвестиций в технологии, обучение сотрудников и адаптацию организационной структуры.

Возможность временных сбоев в работе в процессе перехода на новые процессы может негативно сказаться на операционной деятельности и привести к недовольству клиентов.

Недостаточная подготовка руководства и низкое качество коммуникаций способны стать причиной неправильного управления изменениями, что снижает эффективность инициируемых преобразований.

Таким образом, современные методы управления бизнес-процессами, основанные на реинжиниринге и инжиниринге, представляют собой мощные инструменты повышения эффективности компании, но требуют внимательного планирования и стратегического управления для минимизации сопутствующих рисков.

Выводы. Современные подходы к управлению бизнес-процессами, основанные на реинжиниринге и инжиниринге в условиях цифровой трансформации, позволяют организациям обеспечивать гибкость, инновационность и эффективность в условиях быстро меняющейся среды. Однако успех внедрения зависит от комплексного и системного подхода, включающего технические, организационные и человеческие аспекты. Рациональное соче-

тание радикальных изменений и этапного развития бизнес-процессов с опорой на современные цифровые технологии является ключом к устойчивому росту предприятий и достижению конкурентных преимуществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В. В. Реинжиниринг бизнес-процессов с использованием ARIS. Монография / В. В. Ильин. – Москва : Вильямс, 2018. – 256 с.
2. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: Манифест бизнес-революции / М. Хаммер, Дж. Чампи. – Москва : Олимп-Бизнес, 1993. – 320 с.
3. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / А.-В. Шеер. – Москва : Просветитель, 2022. – 152 с.
4. Иванов Д. Адаптация реинжиниринга бизнес-процессов в условиях облачных технологий и больших данных / Д. Иванов, А. Петров, К. Сидоров // International Journal of Digital Innovation. – 2024. – Т. 5. – № 1. – С. 15–29.
5. Громов А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы : монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт ; под редакцией А. И. Громова. – Москва : Юрайт, 2025. – 367 с.
6. Петрова Е. Роль IT-инструментов и аналитики для мониторинга и управления процессами в реальном времени / Е. Петрова, М. Кузнецов, И. Федоров // Журнал прикладной инженерии и технологий. – 2024. – Т. 10. – № 3. – С. 33–48.
7. Репин В. Б. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В. Б. Репин. – Москва : Наука, 2021. – 293 с.
8. Смит Р. Инжиниринг в бизнесе: системный подход к проектированию процессов, ориентированный на гибкость и модернизацию / Р. Смит, Л. Джонсон // Обзор бизнес-систем и инженерии. – 2023. – Т. 8. – № 2. – С. 77–90.

УДК 330:004

Шацкая Э. Ш.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ОДИН ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. *В статье рассматривается роль искусственного интеллекта в процессе цифровой трансформации экономики. Искусственный интеллект помогает автоматизировать процессы в бизнесе, а также повысить эффективность управления. Особое внимание уделяется влиянию искусственного интеллекта на многие отрасли экономики. Рассматриваются перспективы внедрения искусственного интеллекта, а также потенциальные риски и вызовы, связанные с его использованием.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, цифровая трансформация, автоматизация, экономика, инновации.*

Shatskaya E. Sh.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A PRIORITY AREA IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

Abstract. *This article examines the role of artificial intelligence in the digital transformation process of the economy. Artificial intelligence helps to automate business processes and improve management efficiency. Particular attention is paid to the impact of artificial intelligence on many sectors of the economy. The prospects for implementing artificial intelligence, as well as the potential risks and challenges associated with its use, are considered.*

Keywords: *artificial intelligence, digital transformation, automation, economy, innovation.*

Постановка проблемы. В условиях стремительного развития экономической сферы с учетом цифровизации, компании и государственные структуры сталкиваются с необходимостью внедрения современных технологий для повышения эффективности и конкурентоспособности. Вместе с инновационными технологиями искусственный интеллект (ИИ)

становится ключевым инструментом трансформации экономики. Он обеспечивает автоматизацию процессов, анализ больших данных и интеллектуальную поддержку принятия решений. Таким образом, актуальность исследования роли ИИ в цифровой трансформации экономики определяется необходимостью выявления преимуществ, рисков и стратегий эффективного его внедрения.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследования данной темы всегда обширно рассматривались отечественными учеными, они освещены в отечественных работах таких ученых, как Н. В. Городнова, А. О. Аверьянов, А. Н. Краснов, А. И. Буравлев, В. М. Ветошкин, Д. М. Зозуля, А. Д. Вислова, Н. Н. Давидчук, Е. В. Мейдер [1–7].

В своей работе А. Д. Вислова описывает основные научные школы, которые внесли существенный вклад в изучение ИИ, анализирует основные тенденции, связанные с внедрением технологий искусственного интеллекта в социально-экономическую жизнь общества.

В статье А. И. Буравлева, В. М. Ветошкина рассмотрена онтология развития искусственного интеллекта, его сущности, принципов построения и областей применения, а также перспектив его развития.

Целью статьи является определение роли ИИ в экономике, выявление его ключевых преимуществ, вызовов и перспектив внедрения в различных отраслях.

Изложение основного материала. В последнее десятилетие искусственный интеллект стал крайне востребованным во многих сферах, таких как финансы, здравоохранение, производство и государственное управление. К примеру, в финансовом секторе ИИ активно применяется для борьбы с мошенничеством и для анализа данных экспертами. На рисунке 1 можно наблюдать динамику инвестиций в эту область.

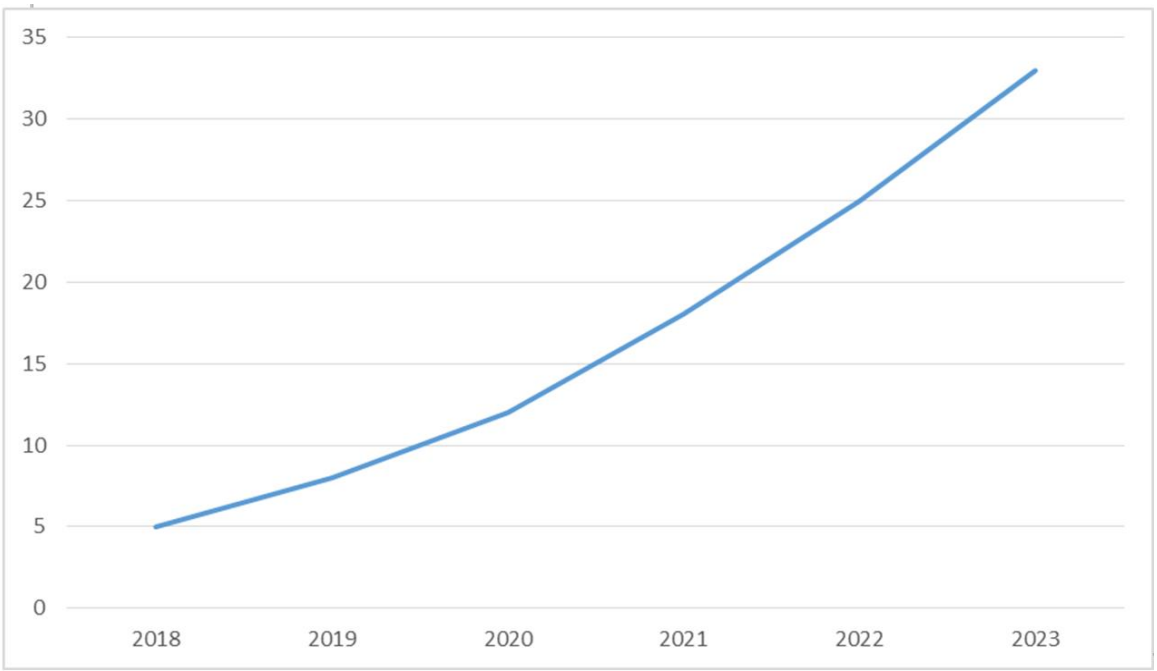


Рисунок 1. Рост инвестиций в искусственный интеллект в финансовом секторе, млрд. долл.

Интеграция различных приложений, бизнес-правил и технологических процессов, а также использование бизнес-аналитики для управления процессами предоставляет компаниям техническую и экономическую возможность для постоянного мониторинга своих операций. В результате такого объединения аналитического программного обеспечения для управления бизнес-процессами возникла компания Business Process Analysis Management (BPI).

Искусственный интеллект многофункционален. Он включает в себя обработку естественного языка, машинное обучение и робототехнику. Эти методы находят свое применение в анализе данных, прогнозировании [8].

Ярким примером является применение искусственного интеллекта для выявления мошеннических действий. Банки и финансовые учреждения внедряют системы машинного обучения. Они анализируют все транзакции за определенный период. Это позволяет обнаруживать аномалии и потенциальные случаи мошенничества.

Использование технологий искусственного интеллекта облегчает процесс автоматизации обыденных операций. Это сокращает расходы и повышает производительность. Деятельность в условиях искусственного интеллекта способствует более эффективной работе с большими объемами данных и способности анализа. Процесс рабочей деятельности в разы сокращается и ускоряется, а сам бизнес становится гораздо гибче и конкурентоспособнее. Также обратим внимание на таблицу 1, отражающую динамику инвестиций в искусственный интеллект в России за прошедшие годы.

Таблица 1.

Рост инвестиций в ИИ в России в 2019–2023 гг.*.

Показатель	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Инвестиции в ИИ (млрд. руб.)	5,0	8,0	12,0	18,0	25,0
Рост инвестиций (%)		60%	50%	50%	39%

*Данные являются обобщенными [3; 4].

По таблице 1 можно видеть выраженный год к году прирост инвестиций в AI. Этот динамичный рост является важным фактором, который характеризует успешность и эффективность развития экономики страны. Как обозначают эксперты Центра компетенции НТИ в области AI из МФТИ, уже с 2023 года объем выручки отрасли в России достигнет 900 млрд. рублей с приростом на 37% в год. Чтобы иметь полное представление о влиянии AI на отдельные стратегические отрасли Российского бизнес-сектора (таблица 2), данный аспект также очень важно проанализировать.

Таблица 2.

Влияние ИИ на различные отрасли экономики.

Отрасль	**Влияние ИИ**	**Пример**
Промышленность и производство	Автоматизация процессов, повышение точности, снижение затрат на рабочую силу.	Работы на конвейерах, системы ИИ для прогнозирования технического обслуживания и оборудования.
Финансовый сектор	Аналитика данных, предотвращение мошенничества, алгоритмическая торговля, персонализированные финансовые услуги.	Использование ИИ в предсказаниях трендов на фондовых рынках, чатботы для клиентской поддержки в банках.
Здравоохранение	Улучшение диагностики, персонализированное лечение, автоматизация процессов, прогнозирование эпидемий.	Системы ИИ для анализа медицинских изображений (например, рентгеновские снимки), персонализированные схемы лечения.
Логистика и транспорт	Автономные транспортные средства, оптимизация маршрутов, автоматизация складских процессов, сокращение времени доставки.	Автономные грузовики для перевозки товаров, ИИ-системы для оптимизации маршрутов и предсказания спроса.
Образование	Персонализация обучения, автоматизация оценок и администрирования, улучшение доступности образований через онлайн-курсы.	Платформы для онлайн-обучения, которые предлагают персонализированные курсы и задания на основе ИИ-анализа успехов учащегося.

Поэтому влияние ИИ на экономику неоднозначно и полиморфно. Развитие ИИ оказывает значительное воздействие на экономику общества в целом, а для полного его анализа следует рассмотреть преимущества и вызовы развития ИИ. Так, в таблице 3 представлены ключевые преимущества, о которых идет речь.

Несмотря на преимущества, рассмотренные в таблице 3, использование ИИ также связано с рисками (таблица 4).

Таблица 3.

Ключевые преимущества искусственного интеллекта.

Сфера преимущества	Описание
Экономические выгоды	Рост производительности – автоматизация рутинных процессов позволяет ускорять выполнение задач и снижать затраты.
	Снижение издержек – оптимизация логистики, управление ресурсами и прогнозирование спроса помогают предприятиям снизить затраты.
	Создание новых рынков – развитие ИИ приводит к появлению новых отраслей и бизнес-моделей, таких как автономный транспорт, персонализированная медицина.
Социальные выгоды	Улучшение качества жизни – медицинские ИИ-решения и системы прогнозирования стихийных бедствий помогают повысить безопасность и качество жизни людей.
	Доступность образования – персонализированные онлайн-курсы, виртуальные преподаватели делают обучение доступнее.
	Развитие медицины – ИИ помогает диагностировать болезнь, а также подобрать правильное лечение.

Таблица 4.

Риски, связанные с использованием искусственного интеллекта.

Сфера риска	Описание
Этические риски	Дискриминация и предвзятость – алгоритмы ИИ могут использовать те данные, на которых они обучены, что ведет к несправедливым решениям.
	Конфиденциальность и безопасность данных – использование ИИ в аналитике данных о персонале требует строгой меры защиты.
	Ответственность за решение ИИ – в случае ошибки тяжело понять, кто за нее несет ответственность: разработчик, владелец системы или сам алгоритм.
Правовые риски	Проблемы интеллектуальной собственности – генеративные модели создают схемы, контент, необходимые расчеты, но вопрос прав собственности остается нерешенным.
	Нарушение авторских прав – ИИ может использовать данные без согласия правообладателя.

Благодаря преимуществам и рискам рынок труда радикально изменился, появились новые профессии и трансформировались существующие. Например, появились новые специальности: инженер по машинному обучению, специалист по этике ИИ и другие. Искусственный интеллект внедряется в существующие профессии (такие как врачи, юристы и финансисты) для анализа данных, прогнозирования и принятия решений. На рисунке 2 показаны основные области воздействия и их приблизительная доля. Другими словами, искусственный интеллект обеспечивает значительные экономические и социальные выгоды. Однако он также поднимает этические и юридические вопросы, которые необходимо решать правильно.

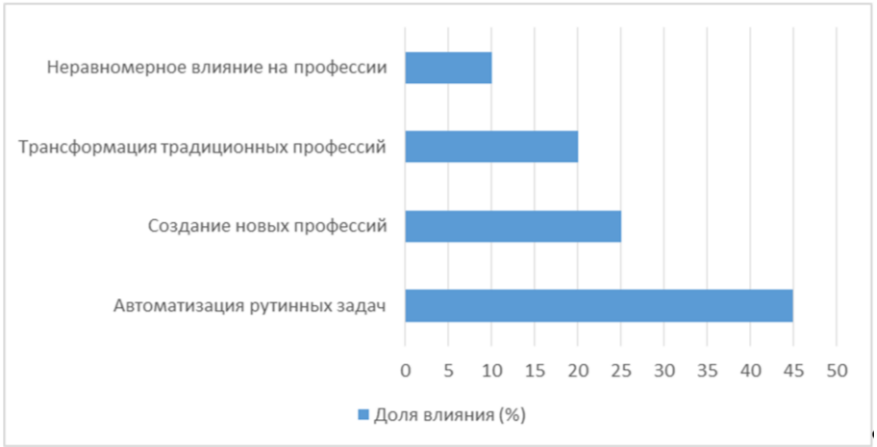


Рисунок 2. Данные влияния ИИ на рынок труда.

По горизонтали представлена доля различных аспектов влияния ИИ на рынок труда в процентах. Наибольший вклад приносит автоматизация рутинных задач, что подчеркивает необходимость адаптации персонала к новым реалиям. Внедрение искусственного интеллекта в России также оказывает значительное влияние на рынок труда. С одной стороны, это появление новых функций деятельности, интеллектуальной и обслуживания технологий искусственного интеллекта. Как подсказывает WEF, к следующему году благодаря взаимодействию человека и ИИ возникает около 100 млн. новых вакансий.

Однако, помимо преимуществ, выделяются и недостатки. Например, приблизительно 20% жителей России связывают внедрение технологий ИИ с риском остаться безработным. Особенно это касается профессий, где преимущественно легко автоматизировать ИИ. Отношение общества к ИИ продолжает обладать неоднозначным характером. Многие считают, что цифровизация оказывает негативное воздействие на рынок труда [9]. Однако стоит отметить, что практически 25% уже используют ИИ в работе, что значительно упрощает рутинную деятельность и делает их работу качественней.

Развитие искусственного интеллекта с 2020 года стало являться одним из самых приоритетных направлений цифровой трансформации экономики во многих странах, включая Россию (рисунок 3).

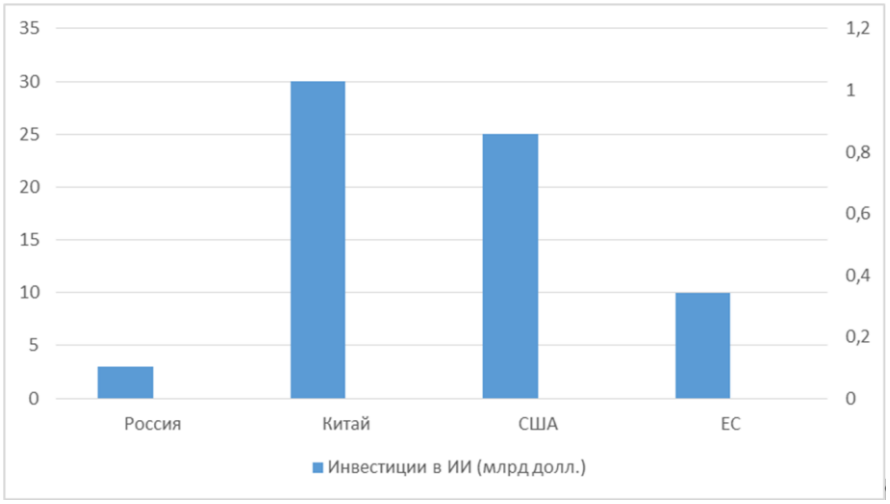


Рисунок 3. Государственные инвестиции в искусственный интеллект по странам.

На рисунке 3 показан объем государственных инвестиций в искусственный интеллект в разных странах. Китай лидирует с объемом инвестиций в 30 миллиардов долларов. За ним следуют Соединенные Штаты (25 миллиардов долларов), ЕС (10 миллиардов долларов) и Россия (3 миллиарда долларов). Это свидетельствует о различиях в стратегических приоритетах. Китай стремится к мировому лидерству в области искусственного интеллекта к 2030 году. Соединенные Штаты сосредоточены на инновациях и безопасности, ЕС – на этическом регулировании, а Россия – на внедрении технологий в экономику.

В будущем искусственный интеллект продолжит оказывать все большее влияние на экономику. Трансформируются бизнес-модели, рабочие процессы и взаимодействие с клиентами в целом. Ожидается, что к 2030 году автоматизация распространится на важнейшие сферы деятельности.

Одним из ключевых направлений станет интеллектуальная робототехника. В финансовом секторе искусственный интеллект будет использоваться все чаще для анализа рисков. Продолжит выявлять мошенничества и персонализировать банковские онлайн-услуги.

Следует также отметить, что большое внимание будет уделяться устойчивому развитию, связанному с окружающей средой. Искусственный интеллект поможет снизить потребление энергии, оптимизировать использование ресурсов.

Выводы. Для успешного внедрения искусственного интеллекта в экономику необходимо проводить комплексный анализ. Государственная поддержка играет ключевую роль в

развитии ИИ. Важно создать четкие правовые рамки, которые будут регулировать использование технологий, обеспечивая защиту персональных данных. Также необходимо стимулировать инвестиции в разработки и исследования. Бизнесу необходимо активно внедрять ИИ для повышения эффективности и возрастания конкурентоспособности на рынке. Но внедрение должно быть экономически оправданным. Важно оценивать выгоды и учитывать особенности конкретной отрасли бизнеса. Международное сотрудничество в сфере ИИ способствует ускорению технологического развития и созданию глобальных стандартов. Совместные исследования помогут увеличить мощь каждой страны за счет обмена опытом. Таким образом, успешное внедрение ИИ требует комплексного взаимодействия государства, бизнеса, науки и общества. Только при таком подходе искусственный интеллект сможет стать двигателем прогресса, минимизируя возможные риски и обеспечивая устойчивое развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов А. О. Управление развитие искусственного интеллекта в России через призму теории и методологии стратегирования / А. О. Аверьянов // Управленческое консультирование. – 2024. – № 6. – С. 240–254.
2. Буравлев А. И. Искусственный интеллект: сущность, принципы работы, области применения / А. И. Буравлев, В. М. Ветошкин // Вооружение и экономика. – 2024. – № 2 (68). – С. 33–42.
3. Вислова А. Д. Современные тенденции развития искусственного интеллекта. / А. Д. Вислова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 2 (94). – С. 14–28.
4. Городнова Н. В. Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике: монография / Н. В. Городнова. – Москва : Первое экономическое издательство, 2021. – 154 с.
5. Дивидчук Н. Н. Цифровизация сферы услуг Российской Федерации с использованием технологий искусственного интеллекта / Н. Н. Давидчук, Е. В. Мейдер и др. // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2023. – № 2. – С. 45–52.
6. Зозуля Д. М. Цифровизация российской экономики и Индустрия 4. 0: вызовы и перспективы [Электронный ресурс] / Д. М. Зозуля // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – № 1. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-rossiyskoy-ekonomiki-i-industriya-4-0-vyzovy-i-perspektivy/viewer (дата обращения: 11.08.2025).
7. Краснов А. Н. Искусственный интеллект в сфере городского планирования и муниципального управления / А. Н. Краснов, П. В. Трифонов, Л. А. Шмелева // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 302–304.
8. Искусственный интеллект: Топ-7 самых читаемых статей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://sber.pro/publication/iskusstvennii-intellekt-top-7-samih-chitaemih-statei/ (дата обращения 11.08.2025).
9. Искусственный интеллект: правовой контроль или добровольные ограничения? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.sb.by/articles/iimenem-zakona.html (дата обращения 11.08.2025).

УДК 339.166.84

Шацкая Э. Ш., Алтыпармак Э.-У. И.

ДИНАМИКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Аннотация. *В статье проводится комплексный анализ текущей конъюнктуры мирового рынка энергоресурсов. Основное внимание уделяется исследованию баланса спроса и предложения на ключевые виды ископаемого топлива: нефть, природный газ и уголь. Подробно рассматривается ценовая динамика по каждому из энергоносителей. В работе выделяются и систематизируются основные современные тренды, определяющие развитие глобального энергетического сектора. Отдельное внимание уделено анализу роли экологичных видов энергоресурсов, а также всесторонней оценке преимуществ и недостатков «зеленой» энергетики в контексте устойчивого развития.*

Ключевые слова: *топливно-энергетические товары, нефть, газ, энергетические ресурсы, энергетические рынки.*

Shatskaya E. Sh., Altiparmak E.-U. I.

DYNAMICS AND DEVELOPMENT DIRECTIONS OF THE GLOBAL MARKET FOR FUEL AND ENERGY RESOURCES

Abstract. *This article provides a comprehensive analysis of the current conditions in the global energy resources market. The primary focus is on examining the balance of supply and demand for key fossil fuels: oil, natural gas and coal. The price dynamics for each energy source are considered in detail. The paper identifies and systematizes the main contemporary trends that determine the development of the global energy sector. Particular attention is paid to analyzing the role of environmentally friendly energy resources, as well as a comprehensive assessment of the advantages and disadvantages of "green" energy in the context of sustainable development.*

Keywords: *fuel and energy product, oil, gas, energy resources, energy markets.*

Постановка проблемы. Международная торговля топливно-энергетическими товарами постоянно сталкивается с новыми вызовами и проблемами в условиях глобальных изменений. К таким изменениям можно отнести постепенный переход на возобновляемые источники энергии, геополитическую нестабильность и жесткие экологические стандарты. Эти факторы влияют на структуру мирового энергетического рынка и его особенности, а также требуют адаптации международной торговли к новым реалиям.

Анализ последних исследований и публикаций. В современных исследованиях мировой торговли энергоностелей выделено несколько ключевых особенностей – растет спрос на энергию в развивающихся странах, и это меняет структуру международной торговли энергоносителями. В то же время растет значение возобновляемых источников энергии, и это снижает зависимость экономики от нефти и природного газа. Не менее важную роль в исследованиях занимают технологические инновации, включая технологии добычи сланцевого газа и развитие технологий хранения энергии. Эти тенденции подробно рассматриваются в работах таких исследователей, как Н. А. Волотковская, Е. Д. Грицан, Е. Б. Калашникова, А. В. Перов, М. А. Умаханов, А. Хыдыров [1–6]. Основными особенностями их исследований являются взаимосвязь глобализации и энергетического рынка, технологических инноваций и геополитических факторов, которые определяют торговлю энергоностителями.

Целью статьи является выявление современных тенденций и перспектив развития мировой торговли топливно-энергетическими товарами.

Изложение основного материала. Мировая торговля энергетическими товарами формирует глобальный рынок энергоресурсов, представляющий собой сложную систему экономических взаимоотношений. Этот рынок является фундаментом для функционирования мировой промышленности и транспортной сферы, а также мощным инструментом в руках государств для достижения своих геополитических целей.

Главная черта рынка ТЭТ – это многоуровневая структура и значительное разнообразие. Общепринятое деление по видам топлива, причем каждый из них характеризуется собственными особенностями, специфической ценовой динамикой и уникальной географией как поставок, так и потребления [1].

Современный энергетический рынок состоит из четырех основных секторов, каждый из которых сталкивается со своими вызовами и возможностями. Нефть, доминирующая по объему, имеет цену марки Brent как ключевой экономический ориентир. Природный газ, благодаря СПГ, расширяет географию своего влияния. Уголь, несмотря на экологические проблемы, остается важным источником энергии, особенно для развивающихся стран. Возобновляемые источники энергии, напротив, предлагают возможности для устойчивого развития и демонстрируют самый быстрый рост [5].

Мировая экономика по-прежнему сильно зависит от нефти, которая является незаменимым сырьем для транспорта и химической отрасли. Хотя темпы роста спроса замедли-

лись из-за перехода к альтернативным источникам энергии, нефть остается возобновляемой (таблица1).

Таблица 1.

Спрос и предложение на рынке нефти в 2022–2024 гг. (млн баррелей в сутки) [7].

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Мировое предложение	99,8	101,6	102,6
США	18,9	19,5	20,3
Саудовская Аравия	10,5	10,1	10,5
Россия	10,7	10,3	9,5
Канада	5,2	5,4	5,6
Мировой спрос	99,2	101,2	102,4
Китай	15,1	16,0	16,5
Индия	5,1	5,4	5,6
США	20,1	20,3	20,5
ЕС	14,5	14,3	14,2
Баланс рынка	+0,6	+0,4	+0,2

Рынок нефти в 2024 году характеризуется неустойчивым равновесием, где предложение лишь незначительно опережает спрос. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), разница составляет всего 0,2 миллиона баррелей в сутки, что, несмотря на свою малость, порождает напряженность на рынке [7].

Природный газ считается «переходным» топливом, то есть временным решением на пути к полной декарбонизации, поскольку его использование связано с меньшими выбросами по сравнению с другими ископаемыми видами топлива (таблица 2). Развитие торговли сжиженным природным газом (СПГ) способствует глобализации рынка.

Таблица 2.

Спрос и предложение на рынке природного газа в 2022–2024 гг. (млрд куб. метров в год) [7].

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Мировое предложение	4125	4185	4230
США	1035	1065	1090
Россия	685	650	630
Катар	185	195	210
ЕС	210	205	200
Мировой спрос	4050	4100	4150
Катар	385	410	435
ЕС	412	380	365
США	880	870	875
Япония	115	110	108
Баланс	+75	+85	+80

В 2024 году рынок природного газа демонстрировал признаки оживления после периода спада. Согласно данным Международного энергетического агентства, предложение превышает спрос на 80 миллиардов кубометров, при общем объеме поставок в 4230 миллиардов кубометров [7].

Главным фактором стало перераспределение потоков: США увеличивали добычу сланцевого газа, в то время как Россия снизила объемы экспорта, утратив европейский рынок. Основным потребителем стала Азия, где Китай увеличил импорт СПГ. Европа и Япония, напротив, сократили потребление благодаря мерам по энергосбережению и развитию возобновляемых источников энергии.

Уголь, будучи топливом с наибольшим выбросом углерода, испытывает значительное давление в рамках климатической политики. Однако его потребление в Азии остается высоким (таблица 3), поскольку он обеспечивает дешевую выработку электроэнергии и необходим для металлургической промышленности.

Таблица 3.

Спрос и предложение на рынке угля в 2022–2024 гг. (млн. тонн в год) [8].

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Мировое предложение	8342	8495	8432	Мировой спрос	8368	8443	8402
Китай	4496	4550	4520	*Китай*	4435	4480	4460
Индия	893	924	950	*Индия*	1057	1082	1100
США	539	505	480	*США*	457	428	400
ЕС	378	342	320	*ЕС*	412	305	280
				Баланс	–26	+52	+30

Несмотря на профицит угля в 30 миллионов тонн в 2024 году, ситуация на рынке сильно разнится по регионам. Развитые страны (США, ЕС) целенаправленно снижают добычу и потребление угля, следуя курсу на энергопереход. Напротив, азиатские экономики, особенно Китай и Индия, активно наращивают производство и потребление угля, чтобы обеспечить стремительный рост своей энергетики и промышленности [8].

Разнонаправленная динамика спроса порождает сложную ценовую ситуацию (таблица 4). В развитых странах наблюдается снижение спроса, что оказывает понижающее давление на цены. В то же время устойчивый спрос в Азии поддерживает их на высоком уровне. Рынок оказался в подвешенном состоянии, балансируя между глобальным курсом на декарбонизацию и локальными экономическими амбициями.

Таблица 4.

Динамика цен на ключевые энергоносители в 2020–2024 гг. [8].

Энергоноситель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Нефть (USD/баррель)	41,96	70,40	99,80	82,60	83,80
Природный газ (USD/тыс. куб. фунтов)	2,03	3,91	5,43	4,67	4,50
Уголь (USD/тонна)	60,00	85,00	120,00	110,00	118,28

В 2020 году из-за пандемии COVID-19 мировые цены на нефть резко упали, и в апреле нефть марки WTI впервые стоила меньше 0 долларов за баррель. Это случилось из-за нехватки мест для хранения и резкого снижения спроса. В 2021 году цены стабилизировались на уровне 70–80 долларов за баррель, это случилось благодаря восстановлению экономики и снижению добычи стран ОПЕК. В 2022 году из-за СВО цены снова выросли, достигнув 120 долларов за баррель, но в 2023 году упали до 80–90 долларов за баррель (рисунок 1) [2].

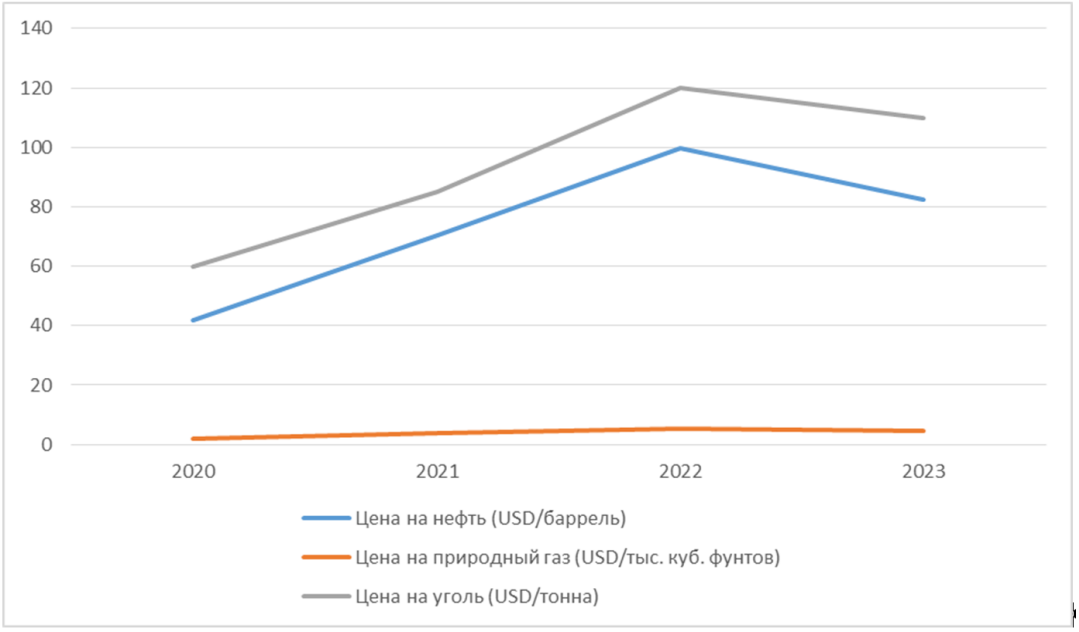


Рисунок 1. Динамика изменения цен на энергоресурсы в 2020–2023 годах [4].

В 2020 году газ в Европе подешевел из-за ситуации, которая была вызвана карантином, а также из-за теплой зимы. Но уже в 2021 году, в связи с восстановлением мировой экономики, цены на газ выросли в первую очередь в Европе и Азии. В 2022 году они побили рекорды, превысив 1000 долларов за 1000 кубометров на спотовых рынках. В 2023 году цены немного снизились, но все равно оставались ниже нормы – в пределах 400–500 долларов за 1000 кубометров [2].

В 2020 году в связи с экономическим кризисом упал спрос на уголь, что повлекло за собой снижение цен. В 2021 году началось восстановление промышленности, в Китае увеличился спрос на уголь, а в Европе начался энергетический кризис. Под влиянием этих факторов цены на уголь начали снова расти. В 2022 году СВО еще больше обострило энергокризис в Европе, в связи с чем цены на уголь максимально увеличились, достигнув 400 долларов за тонну. В 2023 году цены начали снижаться, но все еще оставались на высоком уровне [2].

В итоге цены на энергетические ресурсы с 2020 по 2023 год сильно изменялись под влиянием пандемии, геополитической нестабильности и энергетического кризиса.

Современный мировой рынок энергоресурсов можно описать следующими трендами:

- основной акцент смещается с развитых стран на развивающиеся, туда теперь направляются товарные потоки;
- потребление энергоресурсов напрямую зависит от техногенных аварий; можно привести пример – многие страны пересмотрели свои стратегии; они отказались от планов по атомной энергетике или снизили добычу углеводородов на морских месторождениях;
- изменения в таможенных, налоговых и экологических законах будут либо помогать, либо мешать добыче и торговле энергоресурсами;
- развитие технологий оказывает сильное влияние на рынок. Например, в США улучшили способы добычи сланцевого газа и углеводородов; это позволило экспортировать уголь с североамериканского в европейский рынок;
- научно-технический прогресс становится важным для рынка энергоресурсов; это связано с тем, что истощение природных ресурсов требует новых технологий для того, чтобы находить новые месторождения;
- происходит глобализация энергетического рынка, регионы все больше интегрируются, благодаря технологическому развитию;
- национальные и мировые энергетические рынки благодаря либерализации становятся более свободными;
- меняется список основных экспортеров и импортеров в связи с нехваткой инвестиций и возрастающей конкуренцией;
- мировой экономический спад снижает потребление энергоресурсов, в большей степени это происходит в регионах, в которых происходят войны и политические изменения [3].

В последнее время наблюдается переход мировой экономики на более экологичные и устойчивые источники энергии. Происходит активное развитие возобновляемых источников энергии – солнечная, гидро- и геотермальная энергетика развиваются все быстрее (рисунок 2). Для перехода к «зеленой» экономике необходимо постоянно развивать новые инновации. Это требуется для того, чтобы повысить ее эффективность и интеграцию в энергетическую инфраструктуру. Также для развития «зеленой» экономики многие развитые и развивающиеся страны стремятся сократить углеродные выбросы и уменьшить зависимость от ископаемых ресурсов [6].

Сейчас примерно 30% всей электроэнергии в мире производится из возобновляемых источников. Большие деньги в развитие «зеленой» экономики вкладывают такие страны, как Германия, США, Китай, Испания, Франция и Италия. Это помогает им сократить выбросы углекислого газа и уменьшить зависимость от импорта нефти и газа.

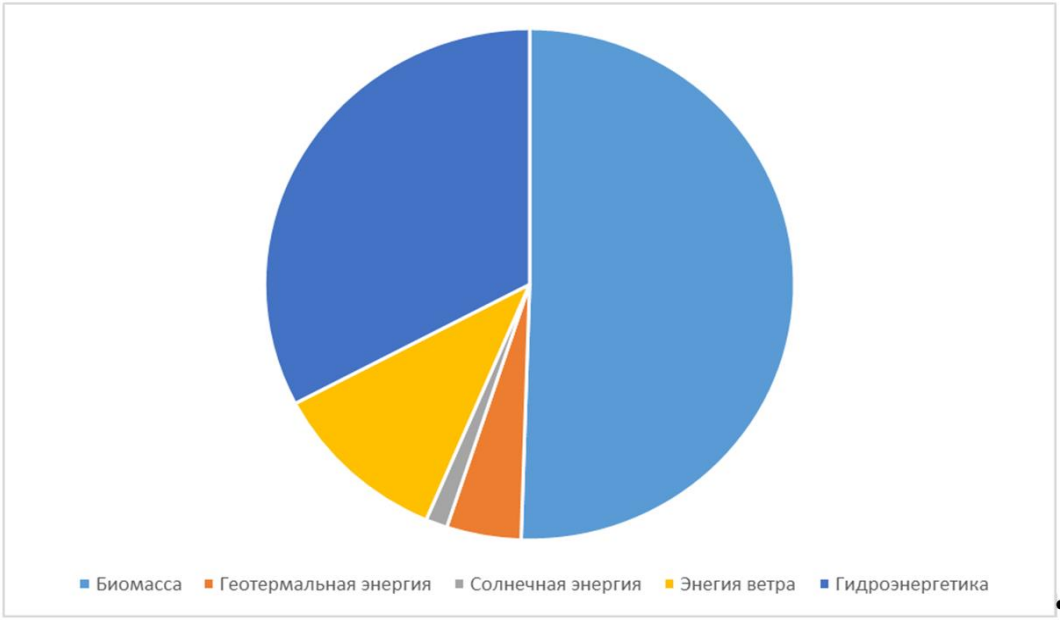


Рисунок 2. Основные направления развития возобновляемой энергетики [3].

«Зеленая» энергетика имеет свои преимущества и недостатки (рисунок 3).

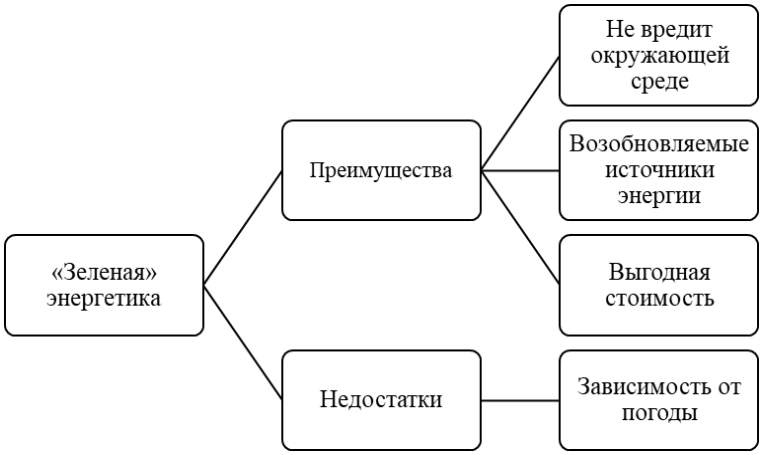


Рисунок 3. Преимущества и недостатки «зеленой» энергетики [3].

Преимущества «зеленой» энергетики:

- она не вызывает климатических изменений и не вредит окружающей среде;
- все источники возобновляемые, они не заканчиваются и не зависят от международной политики и экономики;
- такое направление является очень выгодным, потому что не требует тратить средства на покупку дорогих топливных ресурсов для производства электроэнергии [6].

Но также у «зеленой» энергетики есть и свои весомые недостатки:

- сильная зависимость от погоды: без солнца не получится вырабатывать солнечную энергию, а без ветра – ветровую;
- требуются большие затраты на установку оборудования;
- некоторые виды «зеленой» энергетики, например, гидроэнергетика, могут нарушать экосистемы озер, рек или других водоемов [6].

«Зеленая» энергетика – одно из самых перспективных направлений для борьбы с изменением климата и роста экономики. Но чтобы она стала еще лучше, важно продолжать совершенствовать технологии и добиваться высокой эффективности. Помимо этого, поддержка правительства и бизнеса играет огромную роль в ее развитии.

Выводы. Мировой рынок энергоресурсов заметно меняется. Сохраняется влияние традиционных источников энергетики, таких как нефть, природный газ и уголь. Но появ-

ляется новое направление в развитии возобновляемых источников энергии. Многие страны начинают ориентироваться на развитие «зеленой» энергетики и снижение выбросов производства в окружающую среду, несмотря на то, что цены на углеводороды постоянно колеблются. Для развития «зеленой» энергетики важны новые технологии и научные открытия. Для перехода к устойчивой энергетике требуются инвестиции и активная поддержка от государства и бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волотковская Н. С. Мировой рынок энергетических ресурсов: анализ производства и спроса на энергоносители, перспективы сектора / Н. С. Волотковская, Ю. А. Волотковская, А. С. Семёнов // Экономика и право. – 2020. – № 06. – С. 12–17.
2. Грицан Е. Д. Перспективы развития мирового энергетического рынка в условиях нестабильности / Е. Д. Грицан // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – № 11. – С. 98–107.
3. Калашникова Е. Б. «Зеленая» экономика и её типы / Е. Б. Калашникова // Устойчивое развитие, экоинновации и «зеленые» экономика и технологии : III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию СГЭУ. – 2021. – № 3. – С. 111–114.
4. Перов А. В. Мировой рынок энергоресурсов в условиях санкций: спрос и предложение, нетрадиционная энергетика, конкуренция и геополитика / А. В. Перов // Геоэкономика энергетики. – 2023. – № 3 (23). – С. 44–63.
5. Умаханов М. А. Современное состояние и перспективы развития мирового рынка энергоресурсов / М. А. Умаханов, А. С. Федюнин, В. В. Смирнов // Мировая экономика и мировые финансы. – 2023. – № 3. – С. 34–38.
6. Хыдыров А. Зеленая экономика: определение и значение / А. Хыдыров // Вестник науки. – 2023. – № 3 (60). – С. 67–70.
7. International Energy Agency (IEA). Statistics and analysis of global energy markets [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.iea.org (дата обращения: 27.03.2025).
8. World Population Review. Oil Producing Countries 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://worldpopulationreview.com/country-rankings/oil-producing-countries (дата обращения: 27.03.2025).

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.91

Абдулгазис Д. У., Умеров Э. Д., Головин В. И.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАСЛЯНЫХ СОТС ПРИМЕНЕНИЕМ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ВИДЕ НАНОГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ

Аннотация. *Предложено в качестве наполнителя к масляной основе СОТС использовать наноглинистые минералы листовой структуры, гидрированный монтмориллонит, способствующий улучшению триботехнологических и проявлению эндотермических свойств СОТС в целом. Теоретически и экспериментально показано в сопровождении каких термодинамических и триботехнологических процессов проявляется положительный эффект от применения указанных наполнителей к масляной СОТС. Проведена экспериментальная оценка влияния наполнителя к СОТС на осевую силу, крутящий момент и стойкость инструмента.*

Ключевые слова: *масляные СОТС, гидрированный монтмориллонит, эндотермические свойства наполнителей СОТС, стойкость инструмента, сила резания, крутящий момент.*

Abdulgazis D. U., Umerov E. D., Golovin V. I.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF OIL MATRICES BY USING FILLERS IN THE FORM OF NANOCLAY MINERALS

Abstract. *It is proposed to use nanoglass minerals of a leaf structure, hydrated montmorillonite, as a filler for an oil-based cutting fluid, which improves the tribotechnological and endothermic properties of the cutting fluid as a whole. The article theoretically and experimentally demonstrates the positive effect of using these fillers in an oil-based cutting fluid on thermodynamic and tribotechnological processes. The article experimentally evaluates the impact of the filler in a cutting fluid on axial force, torque and tool durability.*

Keywords: *oil-based cutting fluids, hydrated montmorillonite, endothermic properties of cutting fluid fillers, tool durability, cutting force, torque.*

Постановка проблемы. Для улучшения эффективности смазочных масел технологического, моторного и трансмиссионного назначения имеет место применение наполнителей различного происхождения. Они могут быть химически активными, и тогда их расценивают как присадки. Известные поверхностно-активные вещества применяются в тех же целях, которые при температурных условиях лезвийной или абразивной обработки значительной эффективности не проявляют.

В тех случаях, когда износ трущихся пар протекает доминирующе как адгезионный, эффективность масел повышают сухими наполнителями.

Специалистов по трению и износу, технологов машиностроителей привлекает ряд природных геомодификаторов трения, например серпентина, диспергированного до 0,001–1,0 мкм, при добавке 2–4% по массе в смазку. Недостаток такого наполнителя усматривается в виде низкого качества обработанной поверхности.

В литературе приводится еще целый ряд масляно-минеральных композиций, в состав которых входят различные минералы: хризотил, магнезит, тальк. Каковы механизмы совершенствования масел с такими присадками оценить из литературы не удается.

Анализ последних публикаций. В современных смазочных маслах используются наполнители, позволяющие снизить коэффициент трения. К наиболее известным относят «сухие наполнители» в виде графита и дисульфида молибдена. Уникальные их трибологические свойства объясняются плоской гексагональной структурой кристаллических решеток. Расстояние между атомами, например у графита равна ровно 1,42Å, а расстояние

между соседними плоскостями более чем в два раза больше – 3,4Å [1]. Поэтому каждую кристаллическую решетку можно рассматривать как изолированную, параллельно расположенную группу атомов, легко скользящих друг по другу [1].

Дополнительное действие смазочного эффекта графита основано на том, что при нормальных температурных условиях атмосферная влага собирается между его кристаллических плоскостей, дополнительно снижая межплоскостные связи. Если температурные условия смазочного масла, например СОТС, обретает температуру выше 100ºС, то из-за испарения влаги, смазочные свойства графита снижаются на порядок [2]. Коэффициент трения между плоскостями графита поднимается до 0,3, тогда как при наличии сорбированной влаги [2] он снижается до 0,05. Это обстоятельство уменьшает использование графита как наполнителя к смазочным маслам.

Имеющий аналогичное гексагональное строение решетки дисульфид молибдена (MoS_2) не сорбирует влагу в межплоскостном пространстве. Следовательно, трение между кристаллическими решетками происходит всухую.

Кроме того, по нашей оценке [3], при высоких температурах в зоне резания дисульфид молибдена может выделить серу, тем самым ухудшить износостойкость режущего инструмента и ухудшить структуру обрабатываемой поверхности.

Одним из последних разработок в области сухих смазок-наполнителей к маслам явилось предложение использования тонкоизмельченного серпентина [4], позволяющего уменьшить коэффициент трения. В этой же работе выделяется, что природный серпентин загрязнен рядом примесей и требует обогащения (дробления, помола, сепарации), что очень значительно повышает его себестоимость.

Цель статьи – поиск и исследование наполнителей к СОТС, придающих им более совершенные трибологические и эндотермические свойства.

Изложение основного материала. По своим физическим характеристикам для использования в качестве наполнителя к смазочным и смазочно-технологическим средствам, по нашей оценке, наиболее приемлемыми являются наноглинистые минералы листовой структуры – бентониты, которые, кроме присущих сухим наполнителям, при гидрировании, за счет гидрорасклинивания по межплоскостным пространствам, обеспечивают гидросмазку между ними, значительно повышая трибологическую эффективность наполнителя.

Наноглинистые минералы (НГМ) – это широко распространенные природные ископаемые, добываемые карьерным способом, что дает им огромное преимущество по себестоимости. При некоторой внешней схожести кристаллических решеток дисульфида молибдена и бентонитов, возможность сдвига слоев первых может происходить только «всухую», а у НГМ при соответствующем гидрировании (в сопровождении гидрорасклинивания кристаллических решеток) возникает «жидкостное трение», что отражается на триботехнологических и эндотермических свойствах.

Основной составляющей бентонитов является минерал – монтмориллонит в нанодисперсной форме, представляющий собой листовую структуру, способную при гидрировании набухать, создавая между кристаллическими решетками зоны гидрорасклинивания. Это присуще только нанослоям, нанокристаллам, связанным с так называемым размерным эффектом (рисунок 1).

Предварительно гидрорасклиненные сорбированной водой пакеты наноминералов, присаженных как наполнитель к масляной СОТС, при температурных воздействиях на них в зоне резания ступенчато и интенсивно испаряют влагу, обеспечивая при этом еще и эндотермический эффект (рисунок 2).

В работе [5] отмечается, что водопоглощающая способность монтмориллонита после значительного нагрева может значительно снизить возможность повторного водопоглощения.

На рисунке 3 приведены результаты проведенного авторами эксперимента по оценке способности монтмориллонита к регидрации после ступенчатого нагрева СОТС, моделирующего температуру в зоне резания [3].

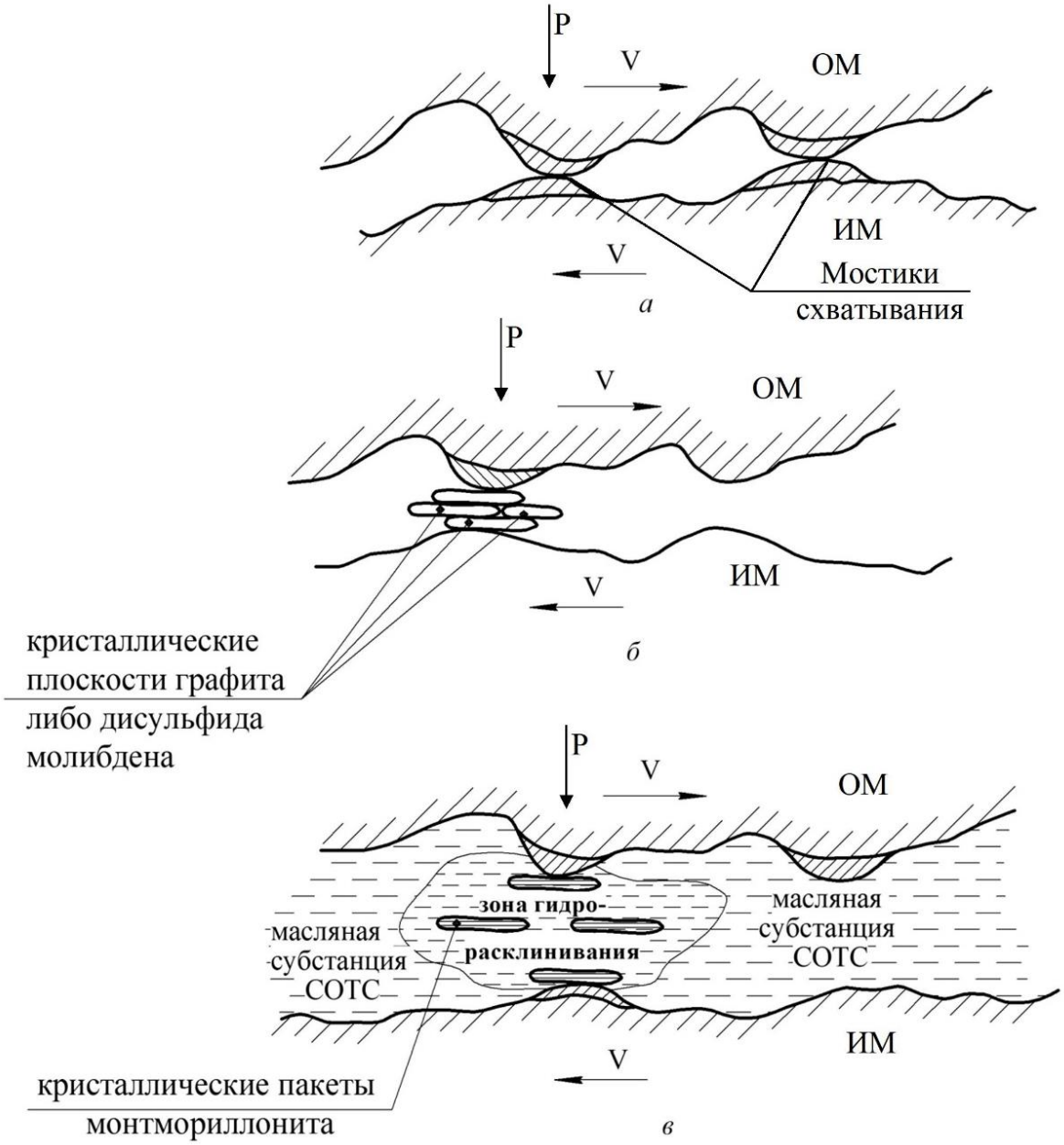


Рисунок 1. Примеры реализации контактных и наноконтактных взаимодействий. Геометрия контакта: *а* – контактных, в условиях сухого трения; *б* – при наличии в масляной субстанции присадки в виде дисульфида молибдена; *в* – наноконтактных, при наличии в масляной субстанции присадки в виде гидрированного наноглинистого минерала листовой структуры – монтмориллонита;

– область высокой локальной деформации;

V – линейная скорость;
ОМ – обрабатываемый материал;
ИМ – инструментальный материал.

Эксперимент показал, что при нагреве монтмориллонита до 200ºС он сохраняет свои свойства регидрации на 61%. Регидратационная способность монтмориллонита значимо падает после прогрева свыше 500ºС, сохраняя нужные свойства лишь на 37%. Следовательно, учитывая реальную температуру в зоне резания лезвийным и абразивным инструментом, использование монтмориллонитового наполнителя к масляным СОТС вполне приемлемо. Температурное ограничение монтмориллонита при использовании его в качестве наполнителя к масляным СОТС можно считать 500ºС.

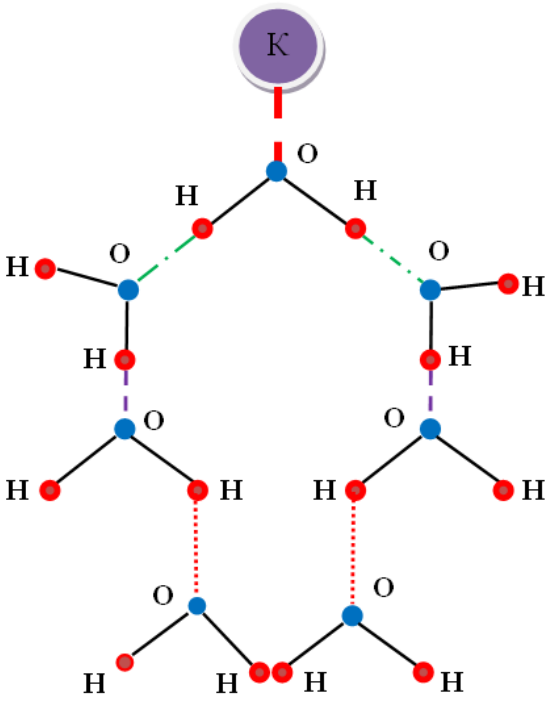


Рисунок 2. Структурная форма адсорбционного слоя воды на поверхности монтмориллонита (на примере с семью молекулами воды)

– катион металла на поверхности монтмориллонита (железо, магний, алюминий, калий, натрий и др.);

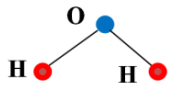
– межмолекулярная связь молекулы воды со слабой связью, которая при нагревании (80–100°) отрывается первой;

– межмолекулярная связь молекулы воды со средней связью, которая при нагревании (100–200°) отрывается второй;

– межмолекулярная связь молекулы воды с более прочной связью, которая при нагревании (более 200°) отрывается следующей;

– электростатическая связь, которая входит в гидроксильную группу;

– молекулярная связь молекул водорода с молекулой кислорода;



– структурное положение молекулы воды на активной поверхности монтмориллонита.

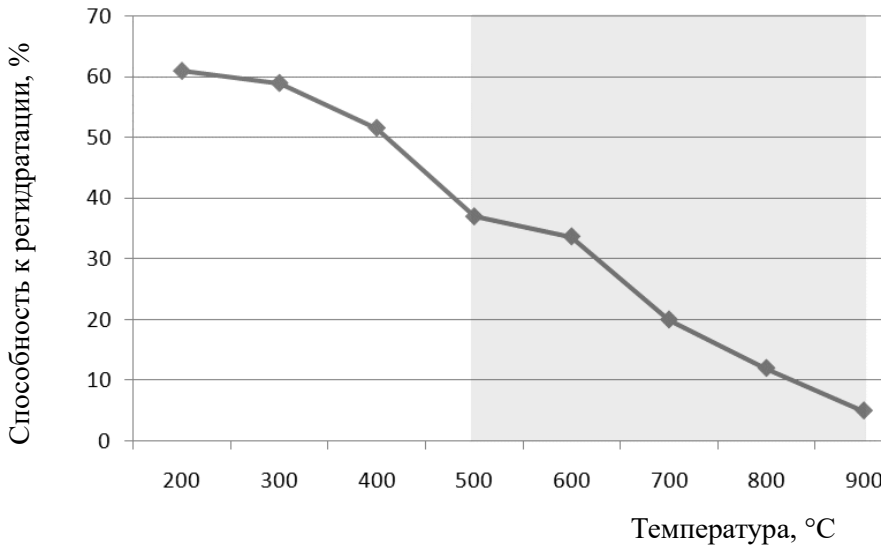


Рисунок 3. Зависимость способности бентонита к регидратации от температуры предыдущего нагрева.

Использование специфики НГМ при наполнении ими масляных СОТС показывает возможность снижения энергетических затрат на процессе резания и повышение стойкости инструмента. Но на эти особенности наноглинистых минералов не фокусируется внимание специалистов в научной литературе.

Кристаллическая решетка монтмориллонита в упрощенном виде состоит из трех слоев, образуя пакет (рисунок 4), которые являются наименьшими структурными составляющими наноминералов.

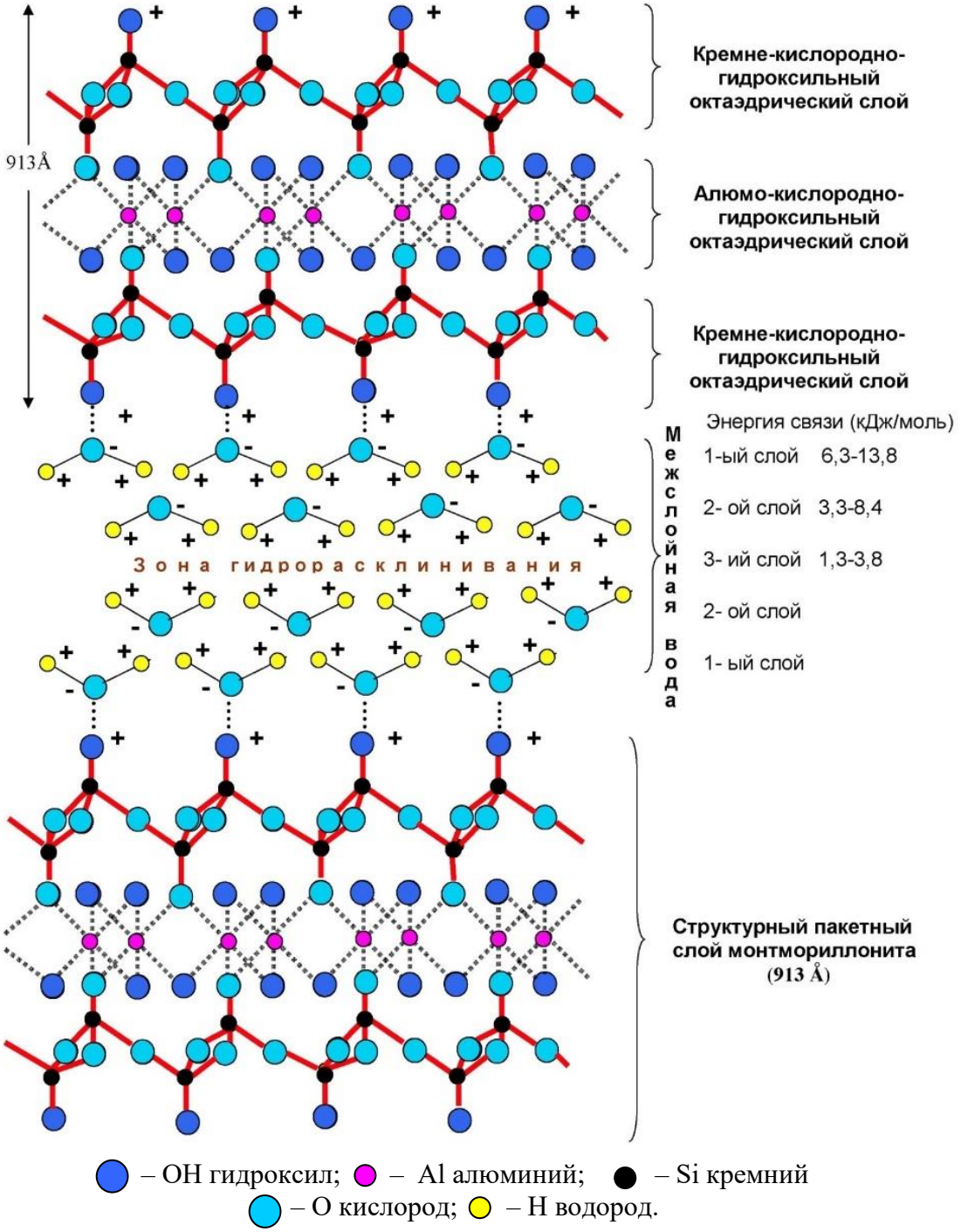


Рисунок 4. Структурная схема физико-химического взаимодействия монтмориллонита с водой.

Трехслойный пакет в целом имеет отрицательный заряд, поэтому между ними действуют отталкивающие силы, обеспечивая расклинивающий эффект воды [5].

Толщина пакета монтмориллонита составляет 0,001–0,01 мкм, а расстояние между пакетами после набухания вырастает с 0,94 до 2,14 нм (рисунок 5).

Особенность монтмориллонита расти в объеме при его гидрировании дает возможность применения его в качестве трибологического и эндотермического наполнителя к масляным СОТС. Особенно высокой набухаемостью обладает монтмориллонит в чистом виде.

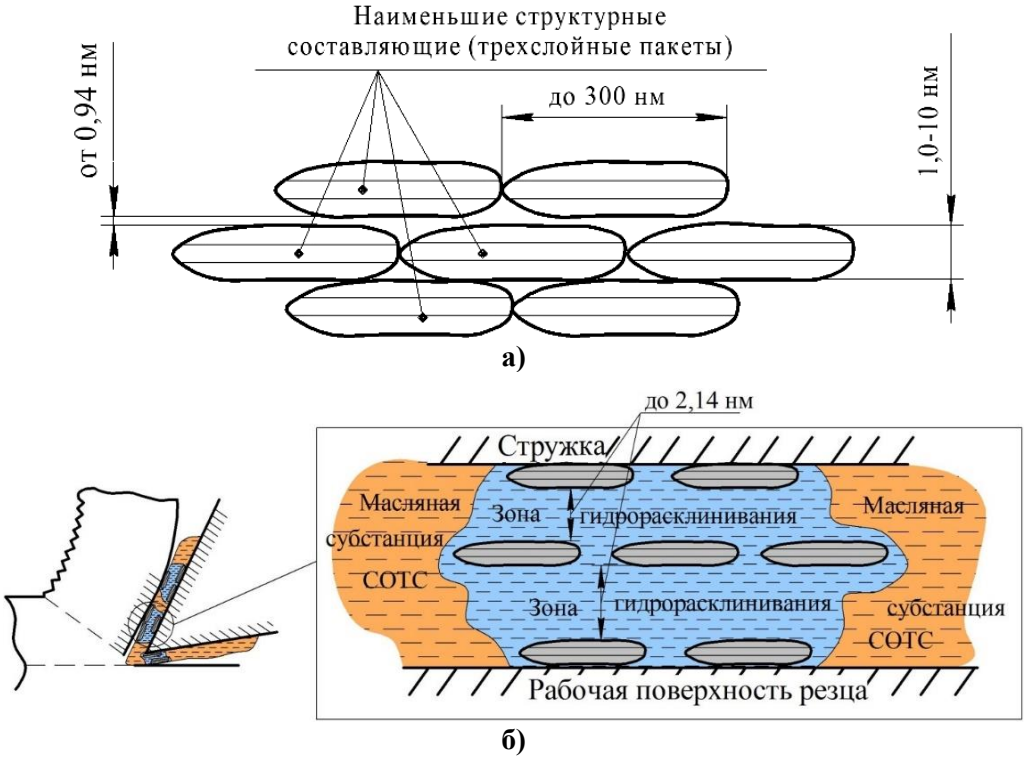


Рисунок 5. Пакеты монтмориллонита безводного (*а*) и пакеты монтмориллонита с поверхностно-сорбированной водой в зоне резания (*б*).

Дериватографические исследования показывают [6], что эндотермический (теплопоглощающий) эффект у монтмориллонита возникает в интервале температур 50–200ºС, с максимумом при 99ºС, что обусловлено удалением межпакетной воды.

Улучшение трибологических свойств масляной СОТС при наполнении ее гидрированным монтмориллонитом способны снизить степень проявления адгезии.

Предварительная оценка ожидаемого роста трибоактивности СОТС за счет введенного экспериментального наполнителя в виде гидрированного монтмориллонита была проведена экспресс-исследованием согласно рекомендациям работ [7–15] на трибологических стендах. Обязательным условием для таких экспериментов считается создание условий граничного трения, поскольку именно оно большей частью имеет место в зоне резания лезвийным инструментом или шлифовальными кругами.

Лабораторно-станочные испытания проводились после экспресс-испытаний. К критериям технологической эффективности СОТС, согласно ГОСТ Р 52338-2005 [16], предусматриваются следующие показатели:

- крутящий момент;
- составляющие силы резания;
- износ режущего инструмента;
- период стойкости инструмента;
- параметры шероховатости обработанной поверхности.

Технологические испытания проводились на представителях первой (сталь 45) и второй (сталь ХВГ и титановый сплав ВТ22) групп обрабатываемости одной партии поставки.

Требования к инструменту к трем разновидностям технологических испытаний были различны. Согласно пункту 5.5.1. ГОСТ Р 52338-2005 [16], для экспресс-испытаний использовались стандартные сверла класса А по ГОСТ 2034-80. Для лабораторно-станочных испытаний по требованиям того же пункта ГОСТ Р 52338-2005 использовался стандартный инструмент повышенной прочности класс А1.

Трибологическую оценку экспериментальной СОТС сочли целесообразным осуществлять по методике определения коэффициента трения – «верчения конуса по конусу». Эта методика позволяет приблизить испытания СОТС к условиям, близким к процессу резания. Использование четырехшариковой машины трения недостаточно моделирует геометрию контакта соприкосновения стружки с рабочей поверхностью инструмента.

Спроецированная и изготовленная для экспресс-испытаний лабораторная установка (рисунок 6) размещалась на столе вертикально-сверлильного станка через динамометр УДМ-600. Показания последнего усиливались с помощью тензометрического усилителя ТА-5 и выводилось на экран осциллографа GB-800.

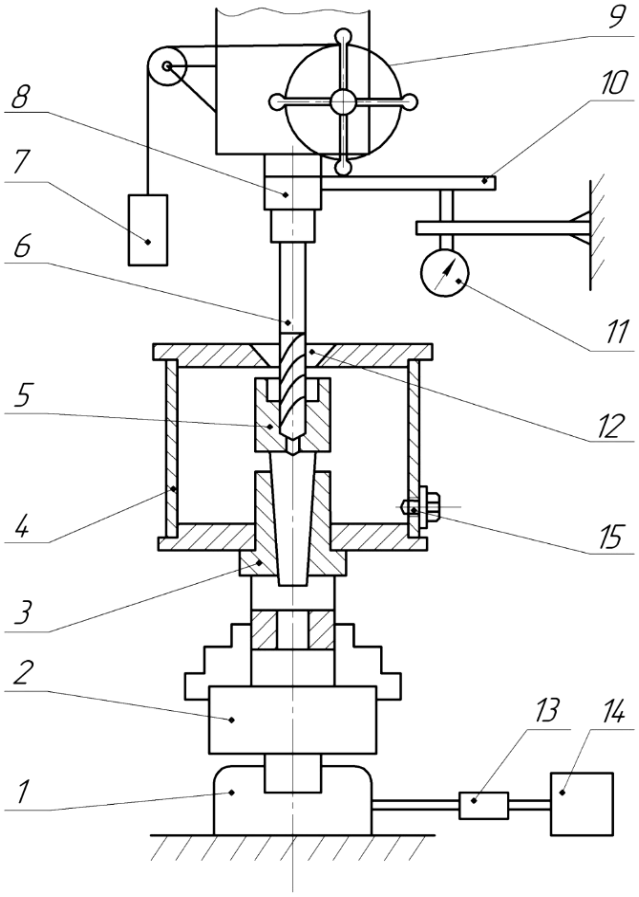


Рисунок 6. Схема установки для экспресс-испытания экспериментальной СОТС методом измерения крутящего момента при трении пары индентор-контртело: 1 – динамометр УДМ-600; 2 – кулачковый шпиндель; 3 – оправка с внутренним конусом; 4 – полый цилиндр; 5 – контртело; 6 – индентор (сверло); 7 – груз; 8 – шпиндель станка; 9 – барабан; 10 – рычаг; 11 – индикатор часового типа; 12 – воронка; 13 – усилитель сигнала УДМ; 14 – персональный компьютер; 15 – штуцер для слива СОТС.

В качестве активного элемента пары трения использовалось подвергнутое переточке сверла с затупленными режущими кромками, лишенное возможности врезаться в заготовку, обеспечивая только трение задней поверхности лезвий о поверхность заготовки (рисунок 7).

Второй элемент пары трения – контртело, в середине которого выполнено углубление, исключающее контакт перемычки сверла с контртелом, одновременно являлось местом сбора продуктов износа. Опорное углубление вкруговую имеет кольцевое уширение для удаления из зоны трения излишков СОТС, обеспечивая условия граничного трения.

Перед экспериментом пары трения установки подвергались приработке с применением пасты с наполнителем в виде абразива $A\ell_2O_3$ со средней размерностью 4 мкм.

Создание установки было нацелено на выделение из общих энергозатрат фрикционной составляющей, являющейся функцией состава смазочного материала.

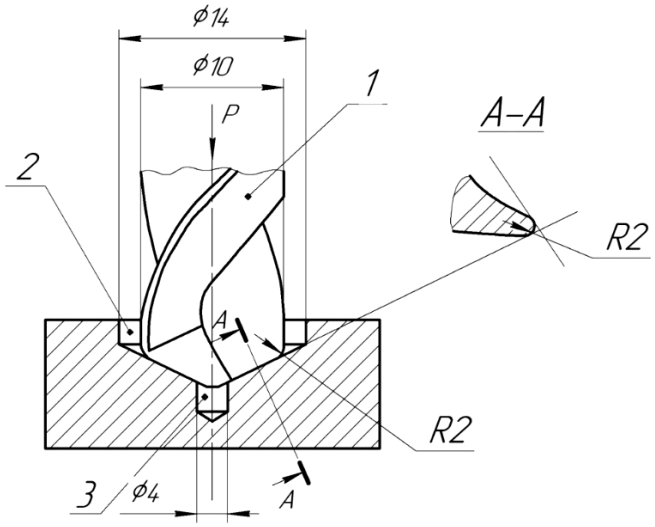


Рисунок 7. Геометрия индентора и контртела для моделирования процесса трения в зоне резания при сверлении: 1 – сверло, подвергнутое переточке; 2 – кольцевой паз для подачи в зону резания испытуемой СОТС; 3 – отверстие исключающее контакт контртела с перемычкой сверла.

Выявление технологической эффективности предложенного наполнителя к масляной СОТС осуществлялось при сверлении заготовок из типовых групп обрабатываемых конструкционных материалов. Приведем пример сверления титанового сплава ВТ22 на вертикально-фрезерном станке МАНО МН 600Е (производство Германия), мощностью на приводе шпинделя 5,5 кВт (рисунок 8).

Экспериментальная СОТС подавалась по технике минимальной смазки, устройством фирмы «NOGA». Сила резания P_0 и крутящий момент Мкр измерялись двухкомпонентным ротационным динамометром KISTLER9123B (производство Швейцария).

Режущим инструментом служило спиральное сверло диаметром 8,3 мм h8 HSS с углом заточки $2\varphi = 118^{\circ}$ фирмы HARTNER DIN 18678 (Германия).

Рисунок 8. Общий вид и приборное обеспечение экспериментальной установки на базе станка с ЧПУ «МАНО МН 600Е».

Экспериментальное сверление проводилось по циклу сверления глубоких отверстий. Сверление производилось циклично, каждый раз на глубину 5 мм, с последующим выводом сверла из отверстия, снимали и проводили измерения его износа под микроскопом.

По достижении износа сверла предельно допустимого состояния (по характерному свисту сверла) станок останавливался. Сверло для следующего варианта подаваемой СОТС заменялось на новое.

После замены сверла эксперимент продолжался при подаче СОТС другого состава. На рисунке 9 представлены значения осевой силы P_0 (а) и крутящего момента Мкр (б) при

сверлении титанового сплава ВТ22, при различных составах подаваемой СОТС (сухое резание, подсолнечное масло, масло специальное Hebro 100А (Германия)), при подаче экспериментальной СОТС с наполнителем.

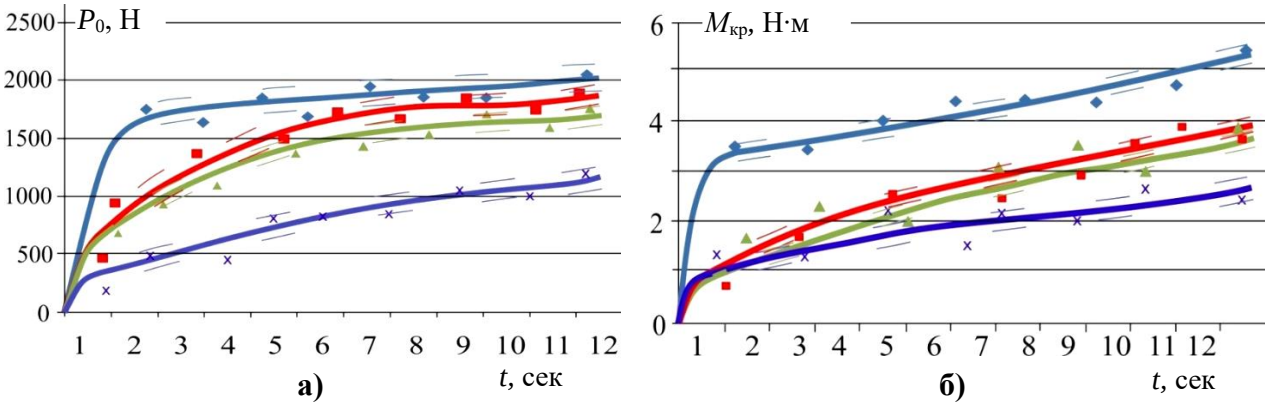


Рисунок 9. Зависимости осевой силы P_0 (*а*) и крутящего момента $M_{кр}$ (*б*) при сверлении сплава ВТ22 от состава подаваемой СОТС (сверло Ø 8,3 мм, h8 HSS, DIN 18678, n = 219 мин$^{-1}$, s = 0,08 мм/об):

«сухое» резание;

при подаче подсолнечного масла;

при подаче масла Hebro 100 А (Германия);

при подаче экспериментальной СОТС с НГМ.

На рисунке 10 приведены также показатели при сверлении стали ХВГ.

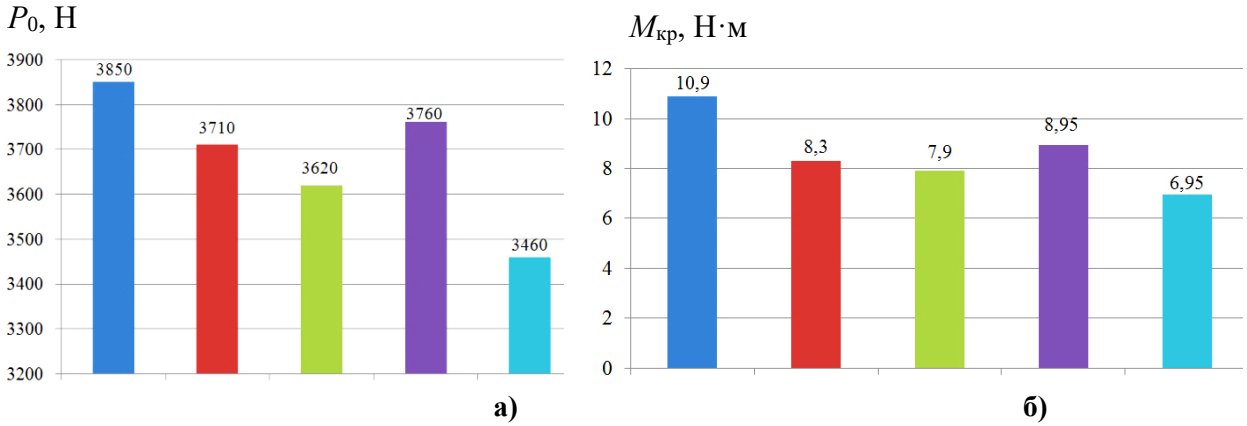


Рисунок 10. Значения осевой силы (*а*) и крутящего момента (*б*) при обработке стали ХВГ:

– сухое резание;

– при подаче в качестве СОТС подсолнечного масла;

– при подаче СОТС Shell (Garia 404 M10);

– при подаче в качестве СОТС индустриального масла И-20А;

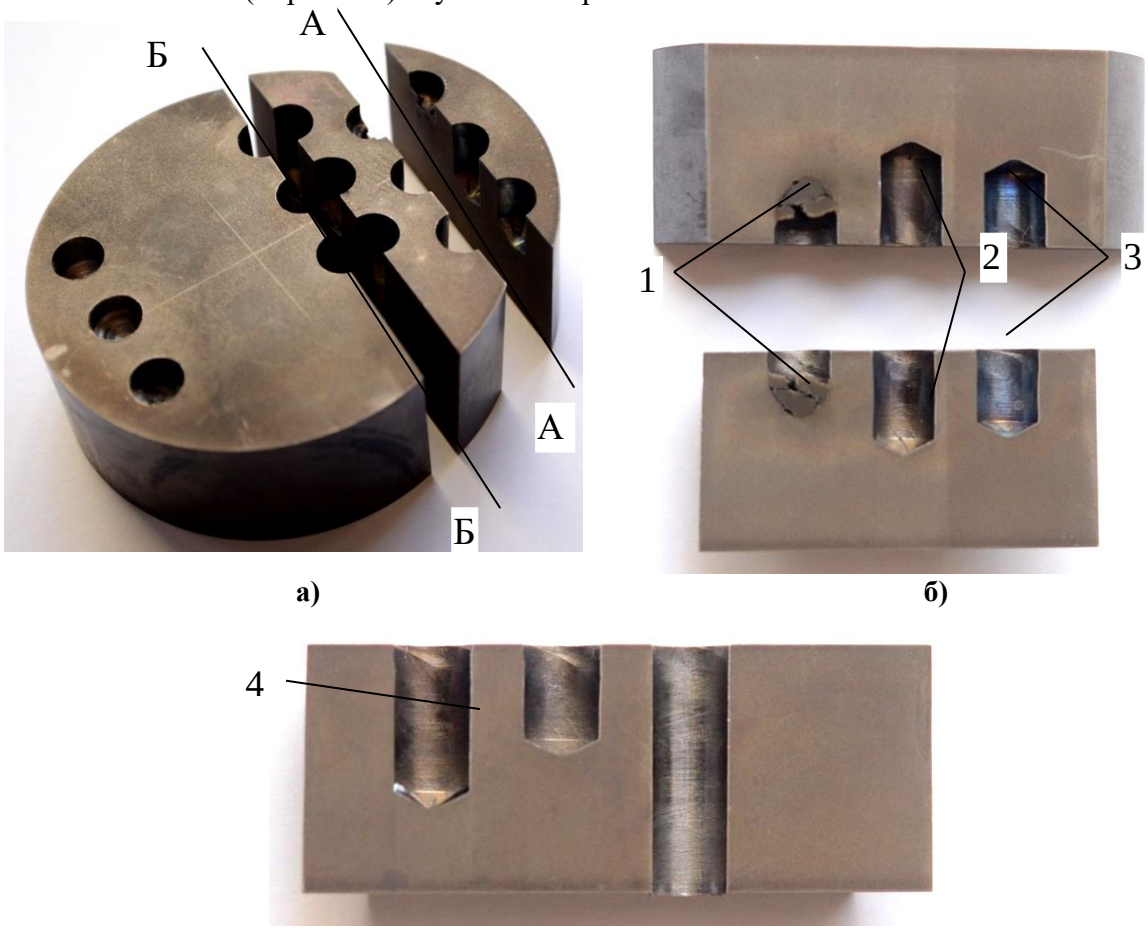
– при подаче экспериментальной СОТС с НГМ.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение к масляной СОТС гидрированного наполнителя в процессе сверления сплавов ВТ22 и ХВГ снижает, при всех прочих равных условиях, основную силу P_0 и крутящий момент $M_{кр}$.

Для оценки влияния наполнителя в масляной СОТС на стойкость режущего инструмента в качестве обрабатываемого материала для экспериментального сверления был принят сплав ВТ22 ГОСТ 19807-91.

На рисунке 11 представлена фотография упомянутой заготовки, разрезанной по осям отверстий после экспериментального сверления. На позиции 1 показано отверстие, полу-

ченное сверлением «всухую», глубина отверстия составляла 6 мм, при сверлении с подачей подсолнечного масла глубина отверстия составила 12 мм, при подаче специального масла Hebro 100A (Германия) глубина отверстия составила 10 мм.



а) **б)** **в)**

Рисунок 11. Фотографии заготовки из сплава ВТ22 после экспериментального сверления: а) общий вид разрезанной заготовки; б) сечение заготовки по А-А; в) сечение заготовки по Б-Б.

Использование подсолнечного масла с гидрированным НГМ увеличило глубину сверления до 16 мм. Во всех случаях привод станка выключался при появлении характерного свиста.

Большой интерес, на наш взгляд, представляет качество поверхности, получаемой при обработке заготовок из оговоренных выше материалов, при подаче в зону резания масляной СОТС с применением наполнителя в виде гидрированного монтмориллонита. Основным критерием качества является шероховатость, которая измерялась с помощью профилометра Handeysurf E-35A (Германия), а качественная оценка осуществлялась с помощью микроскопа Zeitz Wetzbar B642 (Германия).

За основной параметр шероховатости при замерах с помощью профилометра было принято среднеарифметическое отклонение профиля Ra. Учитывалась базовая глубина отверстия (5мм), исключались при этом первые 2 мм в начале отверстия.

Результаты измерения шероховатости полученных отверстий представлены в таблице 1. Следует подчеркнуть, что качество обработанной поверхности имеет улучшенные сравнительные показатели еще из-за эндотермического эффекта экспериментальной СОТС. В работе [17] отмечается, что качество обработки зависит и от температуры в зоне резания.

Выводы. Добавка в масляную СОТС наполнителя (гидрированного монтмориллонита) способствует улучшению как контрадгезионных, так и эндотермических свойств, что способствует повышению стойкости режущего инструмента.

Таблица 1.

Результаты измерения поверхности.

Обрабатываемый материал	**Режущий инструмент, режимы резания**	**Подаваемое СОТС**	**Шерохо-ватость, мкм**
ВТ22	Сверло диаметром 8,3 мм h8 HSS фирмы HARTNER DIN 18678, n = 219 об/мин, s = 0,08 мм/об.	Без СОТС	7,01
		Подсолнечное масло	2,01
		Специального масла Hebro 100A (Германия)	4,83
		Экспериментальное СОТС с НГМП	1,77
Сталь 45	Сверло из быстрорежущей стали Р6М5, диаметром 10,0 мм, n = 500 об/мин, s = 0,18 мм/об.	Без СОТС	17,74
		Подсолнечное масло	14,2
		Shtll (Garia 404 M10)	11,96
		Масло И-20А	12,6
		Экспериментальное СОТС с НГМП	10,74
Сталь ХВГ	Сверло из быстрорежущей стали Р6М5, диаметром 10,0 мм, n = 355 об/мин, s = 0,1 мм/об.	Без СОТС	11,64
		Подсолнечное масло	4,36
		Shtll (Garia 404 M10)	5,08
		Масло И-20А	7,88
		Экспериментальное СОТС с НГМ	3,96

Снижение значений шероховатости обработанных поверхностей заготовки также свидетельствует об улучшении смазывающих свойств экспериментальной СОТС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харрисон У. Электронная структура и свойства твердых тел. Физика химической связи / У. Харрисон ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1983. – Т. 1. – 463 с.
2. Механизм действия модификатора трения – дисульфида молибдена [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http//www.avsta.ru/files/35pdf.
3. Повышение эффективности масляных СОТС применением трибоактивных присадок в виде наноглинистых минералов : монография / У. А. Абдулгазис, С. М. Братан, Э. Д. Умеров, Д. У. Абдулгазис. – Симферополь : ИП Хотеева Л.В., 2025. – 124 с.
4. Зарубин В. П. Разработка и исследование триботехнических свойств смазочных материалов наполненных порошками геомодификаторов трения : дис. … техн. наук: 05.02.04 / Зарубин Василий Павлович. – Иваново, 2014. – 153 с.
5. Горюшкин В. В. Технологические свойства бентонитов палеогена Воронежской антеклизы и возможности их изменения / В. В. Горюшкин // Вестник Воронежского университета. Геология. – 2005. – № 1. – С. 166–177.
6. Структурные формы и подвижность молекулярной воды в монтмориллоните [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://chem.kstu.ru/butlerov_comm/rus/homme.htm.
7. Влияние на вероятность удаления материала относительных вибраций абразивного инструмента и заготовки при чистовом шлифовании / С. М. Братан, С. И. Рощупкин, А. С. Часовитина, К. Гупта // Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты. – 2022. – Т. 24. – № 1. – С. 33–47.
8. Братан С. М. Моделирование влияния относительных вибраций инструмента и заготовки на съем материала при внутреннем шлифовании / С. М. Братан, А. С. Часовитина // Наукоемкие технологии в машиностроении. – 2022. – № 9 (135). – С. 3–9.
9. Годлевский В. Л. Особенности смазочного действия водных растворов ПАВ при лезвийном резании труднообрабатываемых материалов / В. А. Годлевский, В. В. Марков // Известия вузов РФ. Химия и химическая технология. – 2004. – Т. 47. – № 9. – С. 120–124.
10. Демонстрация повышения эффективности масляных СОТС в процессе сверления путем применения присадок из наноглинистых минералов / Д. У. Абдулгазис, Э. Д. Умеров, Э. Э. Ягьяев, У. А. Абдулгазис // Проблеми підготовки кадрів автомобільної галузі та шляхи їх вирішення : збірник матеріалів Міжнародної науково-методичної конференції, 7-8 листопада 2013 р. – Харьков : ХНАДУ, 2013. – С. 166–167.
11. Латышев В. Н. Влияние состава СОЖ на величину крутящих моментов и стойкость сверл / В. Н. Латышев, А. А. Шлыков // Технология машиностроения. – 1967. – № 4. – С. 25–29.

12. Латышев В. Н. Исследование антифрикционных свойств некоторых органических красителей в качестве присадок к нефтяному маслу / В. Н. Латышев, А. В. Волков, С. Е. Невская // Конструкторские, технологические эксплуатационные методы и экономические аспекты повышение качества надежности текстильного оборудования. – Иваново, 1982. – С. 103–109.
13. Латышев В. Н. Повышение эффективности СОЖ / В. Н. Латышев. – Москва : Машиностроение, 1985. – 65 с.
14. Латышев В. Н. Роль химических соединении при трении металлов / В. Н. Латышев, А. Е. Кылосов, Р. И. Карабанов // Физико-химическая механика процесса трения. – Иваново, 1977. – С. 3–18.
15. Латышев В. Н. Трибология резания. Кн. 2: Принципы создания эффективных СОТС / В. Н. Латышев. – Иваново : Иван. гос. ун-т, 2009. – 156 с.
16. ГОСТ Р 52338-2005. Чистота промышленная, методы испытаний смазочно-охлаждающих жидкостей. – Москва : Стандартинформ, 2005. – 32 с.
17. Бердичевский Е. Г. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов: справочник / Е. Г. Бердичевский. – Москва : Машиностроение, 1984. – 224 с.

УДК 621.923;621.895

Аметов И. Э., Теминдаров И. Э.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ AISI304 (08Х18Н10)

Аннотация. *В статье рассмотрен процесс шлифования поверхности материала шлифовальным кругом на различных режимах работы – от минимизированной подачи смазочно-охлаждающей жидкости до обычной мокрой смазки. Экспериментальные исследования показали, что оптимальным режимом работы установки является сочетание минимальной подачи СОТС с методом вспомогательной струи. Значения шероховатости поверхности образца при использовании указанного комбинированного способа обработки материала оказались близки по значению к обычному мокрому способу, но со значительно меньшим расходом смазочно-охлаждающей жидкости. Шлифование поверхностного слоя нержавеющей стали AISI304 (08Х18Н10) комбинированным методом сопровождается значительным уменьшением тангенциальных сил в сравнении с минимизированной подачей СОТС в зону шлифования. В результате анализа полученных данных сделан вывод о наиболее подходящих режимах обработки стали данного класса с учетом таких факторов, как качество поверхности, расход смазочно-охлаждающей жидкости, влияние на экологию, время и мощность работы станка, износ шлифовального круга.*

Ключевые слова: *нержавеющая сталь, процесс шлифования, минимальная подача, вспомогательная струя, шероховатость поверхности.*

Ametov I. E., Temindarov I. E.

OPTIMIZATION OF THE SURFACE GRINDING PROCESS OF AISI 304 (08KH18N10) STAINLESS STEEL

Abstract. *This article examines the material surface grinding process using a grinding wheel under various operating conditions, ranging from minimized supply of cutting fluid (coolant-lubricant) to conventional wet lubrication. Experimental studies showed that the optimal operating mode for the setup is a combination of minimum quantity lubrication (MQL) with the auxiliary jet method. The surface roughness values of the sample obtained using this combined material processing method were close to those achieved with the conventional wet method, but with significantly lower consumption of cutting fluid. Grinding the surface layer of AISI 304 (08Kh18N10) stainless steel using the combined method is accompanied by a significant reduction in tangential forces compared to the minimized supply of cutting fluid (MQL) alone in the grinding zone. Analysis of the obtained data led to a conclusion about the most suitable processing modes for this class of steel, considering factors such as surface quality, cutting fluid consumption, environmental impact, machine operating time and power, and grinding wheel wear.*

Keywords: *stainless steel, grinding process, minimum feed, auxiliary jet, surface roughness.*

Постановка проблемы. Металлообрабатывающие жидкости могут подаваться в зону шлифования различными способами, а функция охлаждения/смазки выполняется различными методами, такими, как обычная мокрая смазка, смазка минимальным количеством (MQL), криогенное охлаждение, твердая смазка, электростатическое и электрогидродинамическое охлаждение или комбинация двух методов охлаждения/смазки. Между тем, воздействие на окружающую среду и экономичность подходов к охлаждению/смазке являются глобальными проблемами [1–5]. Поэтому охлаждение и смазка должны соответствовать следующим требованиям:

- рассеивать тепло, выделяющееся в результате трения и сдвига металла во время резки;
- обеспечивать необходимый смазывающий эффект и облегчать скольжение между шлифовальным кругом и заготовкой;
- продлевать срока службы инструмента;
- вымывать стружку и очищать зону шлифования;
- оказывать меньшее воздействие на окружающую среду;
- снижать затраты за счет уменьшения или исключения утилизации смазочно-охлаждающих жидкостей после обработки.

Анализ литературы. В последние годы многие исследователи предложили усовершенствования метода минимального количества смазки (MQL) с целью повышения его эффективности и превращения его в жизнеспособную альтернативу традиционному применению смазочно-охлаждающих жидкостей для более чистой обработки [1–3]. Помимо эффекта лубри-охлаждения, присущего методу MQL, преследуется цель очистки шлифовального круга, поскольку его поверхность подвергается явлению засорения, что приводит к снижению производительности процесса.

Авторы [1–3] пришли к выводу, что производительность традиционных процессов обработки сильно зависит от применения шлифовальной жидкости для снижения как температуры резания в контакте заготовки и инструмента, так и силы шлифования. Согласно [4; 5], процесс шлифования обычно осуществляется зернами с отрицательным передним углом поверхности. Этот процесс генерирует большее количество энергии на единицу материала, чем другие процессы обработки, из-за действия многочисленных режущих кромок абразивных зерен, движущихся к заготовке, вызывая упругое трение скольжения, упругую и пластическую деформацию и сдвиг. Во время упругой деформации абразивные зерна не удаляют материал, но создают трение скольжения на поверхности заготовки [6]. Удаление материала происходит в основном посредством процесса сдвига, который связан с возникновением тангенциальной силы [6–8]. Исследователи [9–11] различают силу стружкообразования в статических и динамических компонентах, которые зависят от уровня напряжения сдвига в области и температуры зоны резания. Авторы [12–15] объясняют, что вся эта энергия преобразуется в тепло и передается шлифовальному кругу, заготовке, стружке и охлаждающей жидкости. Поэтому применение шлифовальной жидкости в зоне контакта заготовки и шлифовального круга направлено на снижение, путем смазки, тепловыделения, в частности тепла, рассеиваемого через заготовку. Кроме того, источники [13–16] утверждают, что деформация и, следовательно, мощность шлифования уменьшаются, поскольку часть тепла отводится из зоны контакта заготовки и шлифовального круга за счет охлаждающей функции шлифовальных жидкостей.

Для снижения температур процесса шлифования, улучшения эффекта смазки и защиты окружающей среды в литературе широко описана технология MQL. В работах [17] описывают технологию шлифования MQL как экологически чистую, поскольку за смазку зоны шлифования отвечает лишь небольшое количество капель жидкости. Поток сжатого воздуха, который переносит капли жидкости, в основном отвечает за охлаждение и удаление стружки. По материалам [17], при шлифовании технология MQL была впервые пред-

ложена И. Д. Бахети в 1998 г. Данный метод подачи СОТС в зону действия, обеспечивает распыление жидкости потоком воздуха под высоким давлением (4,0–6,5 бар). Как пояснил [17], охлаждение зоны шлифования и удаление стружки происходит с помощью газа высокого давления при шлифовании MQL. В целом, количество жидкости, подаваемой при традиционном охлаждении потоком смазки, составляет 60 л/ч в пересчете на единицу ширины шлифовального круга, тогда как расход жидкости при минимальном количестве смазки варьируется от 30 мл/ч до 100 мл/ч в пересчете на единицу ширины шлифовального круга.

Цель данной **статьи –** оценить влияние вспомогательной струи очистки круга (WCJ) в попытке уменьшить явление засорения круга и повысить эффективность смазки/охлаждения и обработки при цилиндрическом наружном шлифовании стали AISI 4340 при применении метода MQL с использованием шлифовального круга из оксида алюминия.

Изложение основного матеоиала. Образцы шлифовались на круглошлифовальном станке (рисунок 1).

Рисунок 1. Универсальный круглошлифовальный станок М1420×500.

Материалом образцов служила сталь AISI304 (08Х18Н10), закаленная и отпущенная (697 HV), обработанная на станке в виде образцов в форме пластин (30 мм × 30 мм × 4 мм).

Методика и параметры процесса шлифования приведены ниже.

Процесс – внешнее цилиндрическое врезное шлифование.

Гриндер – универсальный круглошлифовальный станок М1420×500.

Шлифовальный круг – Norton 07 305x150x120 38A60L8VS3.

Скорость резания (Vs) – 30 м/с/

Удельный MRR (скорость съема материала) – 1,41 мм^3/с.

Скорость работы (Vw) – 0,58 м/с.

Эффективная глубина резания (ae) – 1,2; 2,5; 3,7 мкм/вер.

Заготовка – сталь AISI 304.

Комод – Алмазный кластер – объем 15 мм × 8 мм × 10 мм.

Глубина правки (аг) – 0,200 мм.

Время искрообразования (ts) – 8 с.

Скорость правки (vd) – 740 мм/мин.

Подача шлифовальной жидкости MQL – MINICOOL ONE SPRAY UNIT 264MM – MC1700 (рисунок 2).

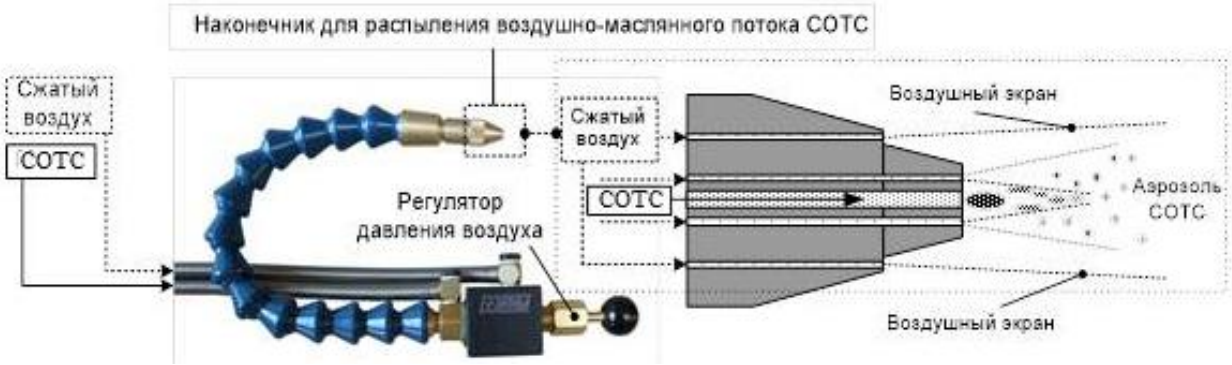


Рисунок 2. Общий вид дозирующего устройства фирмы Noga «Minicool».

Рабочее давление жидкости – 0,6-0,12 МПа.

MQL в сочетании с очищающей струей сравнивали как с применением струи (обычным), так и с MQL без WCJ (традиционным). При шлифовании MQL использовались скорости потока масла 30, 60 и 120 мл/ч для оценки влияния количества шлифовальной жидкости на проведение процесса.

Далее представлен анализ и обсуждение результатов для каждого испытанного метода смазки и охлаждения в процессе шлифования поверхности нержавеющей стали AISI 304.

На рисунке 3 показаны значения шероховатости поверхности (Ra), полученные для каждой заготовки, отшлифованной различными методами охлаждения-смазывания. Наименьшее значение шероховатости поверхности (0,49 мкм) было получено при использовании обычного метода охлаждения-смазывания (поливом), в то время как метод MQL + WCJ показал шероховатость, близкую к обычной, независимо от различных значений расхода масла. Он показал примерно на 12% более высокие значения по сравнению с потоком. С другой стороны, традиционный способ MQL дал самые высокие значения шероховатости поверхности.

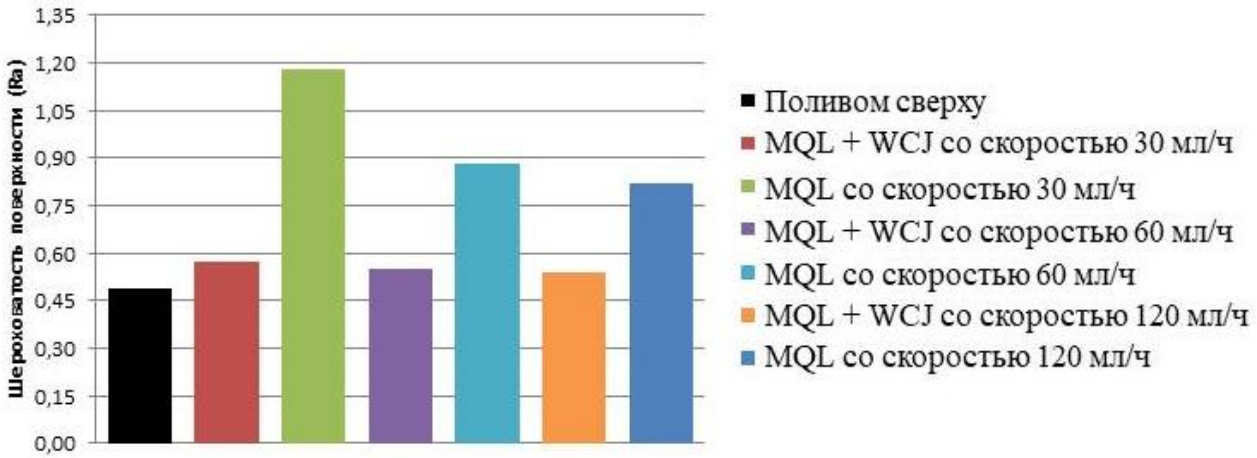


Рисунок 3. Диаграмма зависимости шероховатости поверхности от режимов подачи СОТС в зону шлифования.

Наилучшая производительность была достигнута традиционным методом из-за его высокой охлаждающей способности, связанной с большим количеством жидкости и более низкой плотностью жидкости, используемой в традиционном методе по сравнению с тем, который используется для применения MQL. Эти особенности позволили шлифовальной жидкости легко достигать пор шлифовального круга и уносить стружку из зоны резания, кроме того, минимизируя значения температуры в области резания. Производительность MQL + WCJ и традиционного метода была очень близка. Фактически, метод MQL + WCJ минимизирует трение между абразивными зернами и заготовкой из-за действия масляной смазки и, следовательно, снижает температуру в области резания. Действие WCJ также

способствует удалению стружки с поверхности шлифования. Напротив, традиционное применение MQL выполняет только эффект смазки, в то время как явление засорения круга не предотвращается; в результате шероховатость поверхности была на 73,5, 83,7 и 140,8% выше для 120, 60 и 30 мл/ч соответственно по сравнению с применением потока. Таким образом, самая низкая скорость потока дала самое высокое значение шероховатости поверхности.

Коэффициент перегрузки G является наиболее используемым параметром для оценки эффективности процесса шлифования с точки зрения износа инструмента и производительности его абразивного круга. С точки зрения коэффициента G, традиционный метод показал наилучшие результаты, за ним следуют MQL + WCJ при 120 мл/ч и 60 мл/ч (оба показали одинаковый коэффициент G), 30 мл/ч и традиционный MQL при 120 мл/ч, 60 мл/ч и 30 мл/ч. Эта последовательность показателей коэффициента G та же самая, что получена для отклонения от округлости, которое показало, соответственно, в 1,9; 2,0; 3,0; 4,7; 9,9 и 10,9 раз меньшие значения по сравнению с применением потока.

Износ круга в основном вызван смещением зерна, разрушением и износом абразива на верхней части зерна. Методы охлаждения смазкой, которые поддерживают шлифовальный круг острым, т.е. с высоким выступом и GWAS, могут достигать более высокой скорости съема материала (MRR). Более того, сила шлифования распределяется на большее количество зерен, что снижает восприимчивость к смещению зерна и разрыву связок. Поэтому метод нанесения шлифовальной жидкости, который обеспечивает наименьшее засорение круга, связан с наименьшим усилием шлифования и наибольшим MRR, а значит, и самым высоким коэффициентом G.

При шлифовании капли жидкости из техники MQL наносятся непосредственно на поверхность абразивного круга. Таким образом, образуется смазочная пленка, которая становится выше с увеличением расхода от 30 до 120 мл/ч. Таким образом, трение на границе круга и заготовки уменьшается, а способность смазочно-охлаждающей жидкости отводить тепло и смазывать зону резания увеличивается. Ряд исследователей [6–8, 13; 14; 17] обнаружили, что техника MQL создает более низкую тангенциальную силу шлифования, чем сухая резка, и на 42% более низкую тангенциальную силу шлифования, чем заливка. Авторы связывают эти результаты с гидродинамическим эффектом, который улучшает условия смазки техники MQL и ее способность разрушать воздушный барьер, образующийся вокруг вращения шлифования (вращения круга и заготовки) из-за применения смазки под высоким давлением.

Таким образом, технология MQL + WCJ объединила в себе большую эффективность проникновения шлифовальной жидкости в зону шлифования за счет разрушения воздушного барьера, создаваемого MQL, и более высокую остроту круга, достигаемую за счет действия WCJ.

Выводы. Обычные методы и методы MQL + WCJ давали меньшую шероховатость поверхности и отклонение от округлости по сравнению с другими используемыми методами из-за того, что они дольше сохраняли остроту круга. Более того, обычные методы и методы MQL + WCJ увеличивали коэффициент G и уменьшали тангенциальные силы шлифования и удельную энергию по сравнению с традиционным MQL. Метод MQL + WCJ позволял удалять часть стружки, прилипшей к активной поверхности шлифовального круга (GWAS) по сравнению с традиционным MQL, уменьшая засорение круга, что является одной из причин потери остроты круга. Трубчатая форма стружки наблюдалась не только при шлифовании MQL + WCJ, но и при традиционном шлифовании MQL.

На основании ранее представленного обсуждения выводы можно представить следующим образом.

1. Метод MQL + WCJ показал значения шероховатости поверхности (Ra), близкие к традиционному, независимо от различных значений расхода масла, показав на 14% более высокие значения в отношении нанесения струей (0,49 мкм); традиционное применение MQL дало значения шероховатости поверхности на 73,5, 83,7 и 140,8% выше для 120, 60 и

30 мл/ч соответственно по сравнению с шлифованием струей. В результате шлифование MQL + WCJ при 30 мл/ч было способно создать на 33% более низкую шероховатость поверхности, чем традиционный MQL при самой высокой скорости потока (120 мл/ч), т. е. используется на 75% меньше масла. Результаты, полученные для отклонения от идеала, показали, что наилучшая производительность была получена при шлифовке традиционным методом. Метод MQL + WCJ показал значения на 25% выше при скорости потока 120 мл/ч, на 27,8% выше при 60 мл/ч и на 73,8% выше при 30 мл/ч. В случае традиционной техники MQL значения были на 241,2% выше при 120 мл/ч, на 287,7% выше при 60 мл/ч и на 349,7% выше при 30 мл/ч.

2. Можно заметить, что заливка струей и MQL + WCJ, которые лучше сохраняют остроту круга, также обеспечивают лучшую отделку поверхности. Отклонение от округлости включено в это утверждение, поскольку круг в более острой форме приводит к меньшим силам резания, следовательно, к меньшей пластической деформации заготовки и, таким образом, к меньшему отклонению формы. Таким образом, традиционная техника MQL обеспечивает тангенциальную силу шлифования на 32,7% выше при 30 мл/ч, на 21,4% при 60 мл/ч и на 11% при 120 мл/ч по сравнению с техникой заливки; в то время как MQL + WCJ увеличивает остроту круга на более длительный период и показывает тангенциальные силы шлифования на 15,3% выше при 30 мл/ч, на 9,6% выше при 60 мл/ч и на 4,4% выше при 120 мл/ч по сравнению с техникой заливки струей.

3. Засорение круга является одной из причин потери остроты круга. Метод MQL + WCJ позволил удалить часть адгезии стружки на GWAS по сравнению с традиционным MQL. Однако традиционное нанесение жидкости оказалось методом, который показал самую низкую адгезию. Этот результат предполагает, что адгезия стружки на шлифовальном круге способствовала снижению плотности активных зерен, создавая большее расстояние между более выступающими зернами и создавая более высокую силу резания на зерно.

4. Методы охлаждения смазкой, которые поддерживают круг в более остром состоянии, т. е. более высокий выступ и активную плотность зерна, генерируют более высокий MRR и более низкое усилие резания. Более того, они снижают восприимчивость к смещению и разрушению зерен круга. Следовательно, эти методы, которые приводят к меньшему засорению круга, демонстрируют более высокое отношение G. Обычный метод показал наилучшую производительность, за ним следуют MQL + WCJ при 120 мл/ч и 60 мл/ч (оба показали одинаковое отношение G), 30 мл/ч и традиционный MQL при 120 мл/ч, 60 мл/ч и 30 мл/ч. Они показали соответственно в 1,9; 2,0; 3,0; 4,7; 9,9 и 10,9 раза меньшие значения по сравнению со шлифованием потоком.

ЛИТЕРАТУРА

1. A review identifying the effectiveness of minimum quantity lubrication (MQL) during conventional machining / B. Boswell, M. N. Islam, I. J. Davies, Y. R. Ginting, A. K. Ong // Int J Adv Manuf Technol. – 2017. – № 92 (1). – P. 321–340.
2. Ekrem O. Simulative analyses focused on the changes in cutting fluid supply of twist drills with a modified flank face geometry / O. Ekrem, B. Milan, B. Dirk // International Journal of Mechanical Sciences. – 2020. – V. 180. – 105650.
3. Bogutsky V. Calculating the profile of intermittent grinding wheel for the sharpening teeth of the broach / V. Bogutsky, Y. Novoselov, L. Shron // MATEC Web of Conferences: 2018 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2018, Sevastopol. – 2018. – Vol. 224. – P. 01003.
4. Effect of microscale texture on cutting performance of WC/Co-based TiAlN coated tools under different lubrication conditions / K. Zhang, J. Deng, Y. Xing, S. Li, H. Gao // Appl Surf Sci. – 2015. – № 326. – P. 107–118.
5. Hassui A. Correlating surface roughness and vibration on plunge cylindrical grinding of steel / A. Hassui, A. E. Diniz // International Journal of Machine Tools and Manufacture. – 2003. – V. 43. – I. 8. – P. 855–862.
6. Chen J. L. Quantifying the life cycle water consumption of a machine tool / J. L. Chen, Y. B. Chen, H. C. Huang // Procedia CIRP. – 2015. – № 29. – P. 498–501.

7. Energy conservation and environmental sustainability during grinding operation of Ti–6Al–4V alloys via eco-friendly oil/graphene nanoadditive and Minimum quantity lubrication / I. Ahmed, L. Wei, X. Hang, Z. Zhixiong, Y. Ren, A. Mohammad // Tribology International. – 2020. – V. 150. – 106387.
8. Experimental evaluation of cooling performance by friction coefficient and specific friction energy in nanofluid minimum quantity lubrication grinding with different types of vegetable oil / Y. B. Zhang, L. Chang, M. Yang, D. Jia, W. Yaogang, L. Benkai, H. Yali, Z. Naiqing, W. Qidong // Journal of Cleaner Production. – 2016. – V. 139. – P. 685–705.
9. Сейдалиев Р. С. Обоснование выбора характеристик кругов для шлифования валков холодной прокатки / Р. С. Сейдалиев, А. А. Фукала, И. Э. Теминдаров // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П. О. Сухого. – 2024. – № 4 (99). – С. 13–18.
10. Дымченко И. А. Физико-механические свойства поверхностных слоев деталей после шлифования мелкозернистыми кругами / И. А. Дымченко, Д. А. Лысенко, С. М. Братан // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 1 (79). – С. 223–227.
11. Братан С. М. Исследование механизма взаимодействия СОТС с материалом заготовки при шлифовании деталей из титана в присутствии неорганических солей / С. М. Братан, С. И. Рощупкин, Т. В. Стадник // Вестник современных технологий. – 2020. – № 4 (20). – С. 4–8.
12. Ягьяев Э. Э. Методы стабилизации процесса чистового шлифования с учетом изменения состояния технологической системы / Э. Э. Ягьяев, Л. Б. Шрон // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2023. – № 4 (82). – С. 230–235.
13. The study on lubrication action with water vapor as coolant and lubricant in cutting AISI 304 stainless steel / J. Liu, H. Liu, R. Han, Y. Wang // Int. J. Mach. Tools Manuf. – 2010. – № 50 (3). – P. 260–269.
14. Теминдаров И. Э. Расчёт числа операций при тонком шлифовании валков холодной прокатки / И. Э. Теминдаров // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2021. – № 3 (73). – С. 172–176.
15. Effect of Process Modes on Tangential Component of Cutting Force during Belt Rotary Grinding of Aluminium Alloy Blanks D 16 / T. Stadnik, D. Sidorov, P. Novikov, I. Temindarov // Materials Research Proceedings, Temryuk. – Temryuk, 2022. – P. 466–472.
16. Modeling and Numerical Simulation of the Grinding Temperature Field with Nanoparticle Jet of MQL / L. Chang, J. Y. Li, S. Wang, Q. Zhang. // Advances in Mechanical Engineering. – 2013. – https://doi.org/10.1155/2013/986984.
17. Evaluation of grinding process using simultaneously MQL technique and cleaning jet on grinding wheel surface / R. L. Rodriguez, J. Lopes, R. A. Hildebrandt, R. R. V. Perez, A. E. Diniz, L. Sanchez, A. Rodrigues, H. J. Mello, P. Aguiar, E. Bianchi // Journal of Materials Processing Technology. – 2019. – V. 271. – P. 357–367.

УДК 621.927

Вирт А. Э., Лебедева Ю. В., Куркин Р. Г.

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ОСНОВЕ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОБРАБОТКИ

Аннотация. *Анализ показывает, что параметры качества обработанных поверхностей, включая точностные характеристики и уровень шероховатости, определяются комплексом взаимосвязанных факторов. К значимым параметрам относятся твердость обрабатываемого материала, сила резания, количество рабочих ходов, величина подачи, размеры заготовки перед обработкой, геометрические свойства режущего инструмента, исходная степень шероховатости. Также внимание уделяется вопросам финишной обработки глубоких отверстий.*

Отверстия принято считать глубокими, если длина превышает диаметр более чем в десять раз. Процесс обработки глубоких отверстий сопровождается рядом специфических сложностей, среди которых низкая устойчивость технологической системы с точки зрения ее жесткости и значительная вероятность возникновения упругих деформаций оправки вследствие давления инструментов. По мере увеличения глубины отверстия возрастает сложность достижения высоких показателей производительности и заданного уровня качества. Дополнительные сложности связаны с затрудненным удалением стружк-

ки, обеспечением достаточного поступления смазочно-охлаждающих материалов и невозможностью непосредственного наблюдения за ходом процесса обработки.

Настоящая работа посвящена одному из перспективных методов решения данной проблемы – методу хонингования. Был разработан специализированный инструмент нового типа – центробежный хон.

Ключевые слова: *обработка длинных отверстий, глубокие отверстия, хонингование, абразивная обработка.*

Virt A. E., Lebedeva Yu. V., Kurkin R. G.

OPTIMIZATION OF ABRASIVE TOOL PERFORMANCE BASED ON CENTRIFUGAL PROCESSING

Abstract. *Analysis shows that the quality parameters of machined surfaces, including accuracy characteristics and roughness level, are determined by a complex of interrelated factors. Significant parameters include: the hardness of the material being processed, cutting force, number of working strokes, feed rate, dimensions of the workpiece before machining, geometric properties of the cutting tool, and initial roughness. Attention is also paid to the finishing of deep holes.*

Holes are generally considered deep if their length exceeds their diameter by more than ten times. The deep hole machining process is accompanied by a number of specific difficulties, including the low stability of the technological system in terms of its rigidity and a significant probability of elastic deformation of the boring bar (or mandrel) due to tool pressure. As the hole depth increases, the difficulty of achieving high productivity rates and the specified quality level rises. Additional difficulties are associated with complicated chip removal, ensuring an adequate supply of cutting fluids (coolant-lubricants), and the inability to directly observe the machining process.

This work is devoted to one of the promising methods for solving this problem – the honing method. A specialized new type of tool – the centrifugal hone – was developed.

Keywords: *processing of long holes, deep holes, honing, abrasive processing.*

Постановка проблемы. Качество поверхности деталей, в том числе показатели гладкости и точности, зависят от следующих факторов: толщина снимаемого слоя, количество циклов обработки, твёрдость используемого материала, скорость, подача, усилие резания и конструкции инструмента (геометрии и размеров рабочей кромки), исходного состояния поверхности.

Особенную сложность вызывает задача финишной отделки глубоких отверстий.

К числу глубоких относятся отверстия, у которых соотношение между длиной и диаметром превышает коэффициент 10.

Обработка глубоких отверстий сопряжена с целым рядом технологических проблем, связанных с пониженной жесткостью производственной системы и с повышением вероятности появления упругих деформаций оправки под действием сил резания. Чем глубже становится отверстие, тем сложнее обеспечить высокую производительность и требуемый уровень качества. Возникают затруднения с эффективным выводом стружки, подачей смазочно-охлаждающего состава, а также отсутствует возможность визуального мониторинга хода механической обработки.

Анализ литературы. Сегодня особое значение приобретает контроль качества поверхностного слоя деталей механизмов, поскольку рынок машиностроительных товаров отличается высоким уровнем конкуренции. Поверхностный слой формируется главным образом на завершающих этапах обработки, о чем свидетельствуют работы известных ученых и инженеров: И. В. Кудрявцева [1], С. В. Серенсена [2], Д. В. Гетманского [3], Н. В. Лысенко [4], Я. Н. Отения [5; 6] и других.

Широкое распространение получил метод поверхностного пластического деформирования (ППД) посредством роликов [6]. Данная технология активно применяется в маши-

ностроении при изготовлении различных элементов для модификации свойств поверхностного слоя, что непосредственно влияет на рабочие характеристики и прочность элементов конструкции. Тем не менее ППД относится к категории безразмерных операций и служит исключительно для снижения шероховатости, формирования необходимого объема и толщины упрочненных слоев, придания металлу мелкозернистой микроструктуры и создания оптимальных остаточных напряжений.

Размерная точность изделия достигается на предыдущих стадиях обработки чаще всего методами резания. Обработка внутренних полостей включает предварительное черновое растачивание, за которым следует чистовое растачивание. Гораздо реже применяется внутренний шлифовальный процесс, особенно в случае длинных отверстий, ввиду ограничений, связанных с недостаточностью жесткости технологической оснастки. Окончательная стадия предусматривает использование специальных головок для чистового растачивания, сверлильного инструмента и разверток, позволяющих достичь высокого класса точности поверхности (до 9–8 квалитета). Несмотря на высокие требования к достижению правильных диаметральных размеров, данные методы не устраняют отклонения от прямой линии вдоль оси. Чтобы добиться большей точности, применяют процессы внутреннего шлифования или хонингования. Шлифовка эффективна лишь для коротких отверстий, а хонингование можно применять для обработки глубоких отверстий, однако при сравнении с чистовым растачиванием хонингование имеет меньшую производительность. В частности, на предприятии ООО «Газпромкран» получение хонингованием длинного отверстия глубиной 8000 мм и диаметром 120 мм с точностью по 8-му классу занимает около 250 минут рабочего времени, в то время как операция чистового растачивания только 20 минут.

Целью данной **работы** является разработка хонинговальной головки на основе научного подхода для финишной обработки глубоких отверстий.

Изложение основного материала. Подбор подходящего режущего инструмента основывается на габаритах заготовок и необходимых показателях точности, а также качественных характеристиках поверхности конечного продукта. Во время предварительной обработки активно применяются инструменты с одним зубом либо несколькими рабочими элементами, а финальная отделка выполняется тонким растачиванием или использованием абразивов. Для достижения высококлассной чистоты поверхности с параметром шероховатости R_a = 0,32–1,25 мкм технологический цикл обязательно должен включать этапы черновой и чистовой обработки.

Ниже перечислены некоторые ключевые аспекты.

1. Давление, возникающее при процессе шлифовки с применением хонинговальной головки, обусловлено центробежными силами, воздействующими непосредственно на абразивные элементы, учитывается масса промежуточных сегментов, куда установлены абразивы. Автоматизация процесса позволяет в заданных границах регулировать частоту вращения инструмента.

2. Поддерживать устойчивость усилий резания позволяет постоянная скорость вращения хонинговальной головки. Привод осуществляется асинхронным двигателем. Скорость вращения инструмента находится в зависимости от частоты асинхронного двигателя. Частота электродвигателя определяется напряжением электросети, колебания которого находятся в пределах ±2%.

При работе над конструкцией приводим следующие методические рекомендации.

1. Балансировка инструмента достигается путем установления точного допуска на изготовление отдельных частей деталей, выбора комплектующих по массе после предварительного взвешивания, удаления лишнего материала с заранее определенных зон, а также проведением процедуры балансировки, для которой разработаны соответствующие инструкции.

2. Вопрос безопасности сотрудников решается наличием защитных экранов в оборудовании для хонингования, использованием автоматических блокировок, исключающих

запуск механизма вне зоны обработки, а также соблюдением квалификационных требований к персоналу.

Необходимо определение конструктивных параметров и центробежных сил, действующих на шлифовальные бруски. Для оценки важнейших конструкторских решений и анализа влияния центробежных воздействий на работоспособность абразивного элемента выполняют следующую последовательность действий.

Установление конструктивных характеристик: выбор конфигурации и габаритов абразивной составляющей производится с учетом особенностей обрабатываемой поверхности и предъявляемых производственных стандартов; проводится подбор оптимального материала и схем фиксации абразива, обеспечивающего надежность крепления и снижение риска вибрационного разрушения или искривления.

Оценка значений центробежных сил: знание конкретных численных значений центробежных эффектов позволит подобрать рациональную толщину поддерживающих каркасов, установить допустимую интенсивность износа и оптимизировать режимы функционирования станков.

Предложенная методика дает возможность усовершенствовать устройство прибора, минимизировать риски преждевременного выхода из строя, увеличить ресурс эксплуатации инструмента и стабильно поддерживать требуемые технические характеристики готового изделия.

Применение комплексного метода анализа позволяет достигать максимальной эффективности при эксплуатации установок с центробежными механизмами, гарантируя безупречное качество выпускаемых деталей.

При центробежном хонинговании усилие резания находится в зависимости от частоты вращения хонинговальной головки и ее конструктивных особенностей.

На рисунке 1 иллюстрируется расчетная схема для выявления математических закономерностей, отражающих связь технологических характеристик инструмента и рабочих режимов процесса шлифовки.

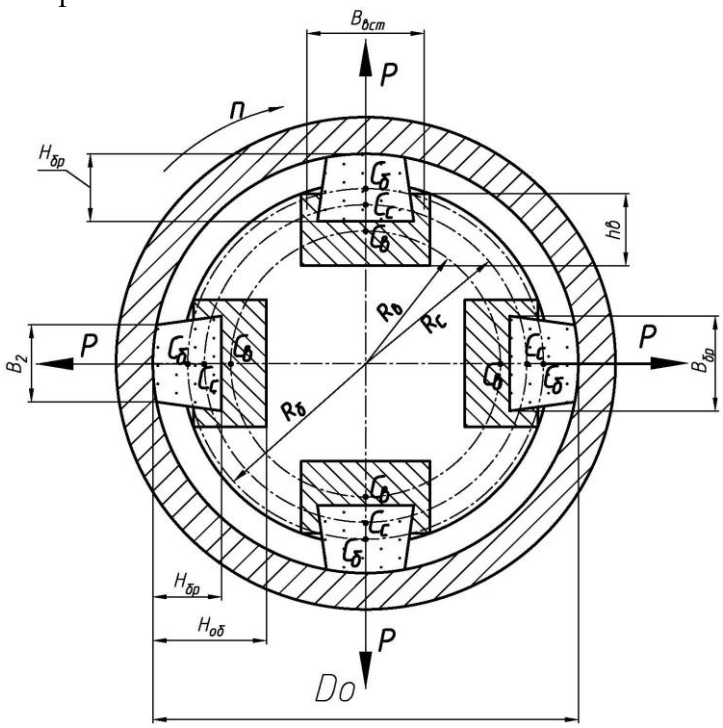


Рисунок 1. Схема компоновки хонинговальной центробежной головки.

Необходимо изучить процедуру хонингования, рассчитать силу, которую должна создавать пружина, описать функционирование механизма и последовательность действий при обработке внутренней поверхности отверстия.

Конструкция хонинговальной центробежной головки изображена на рисунке 2.

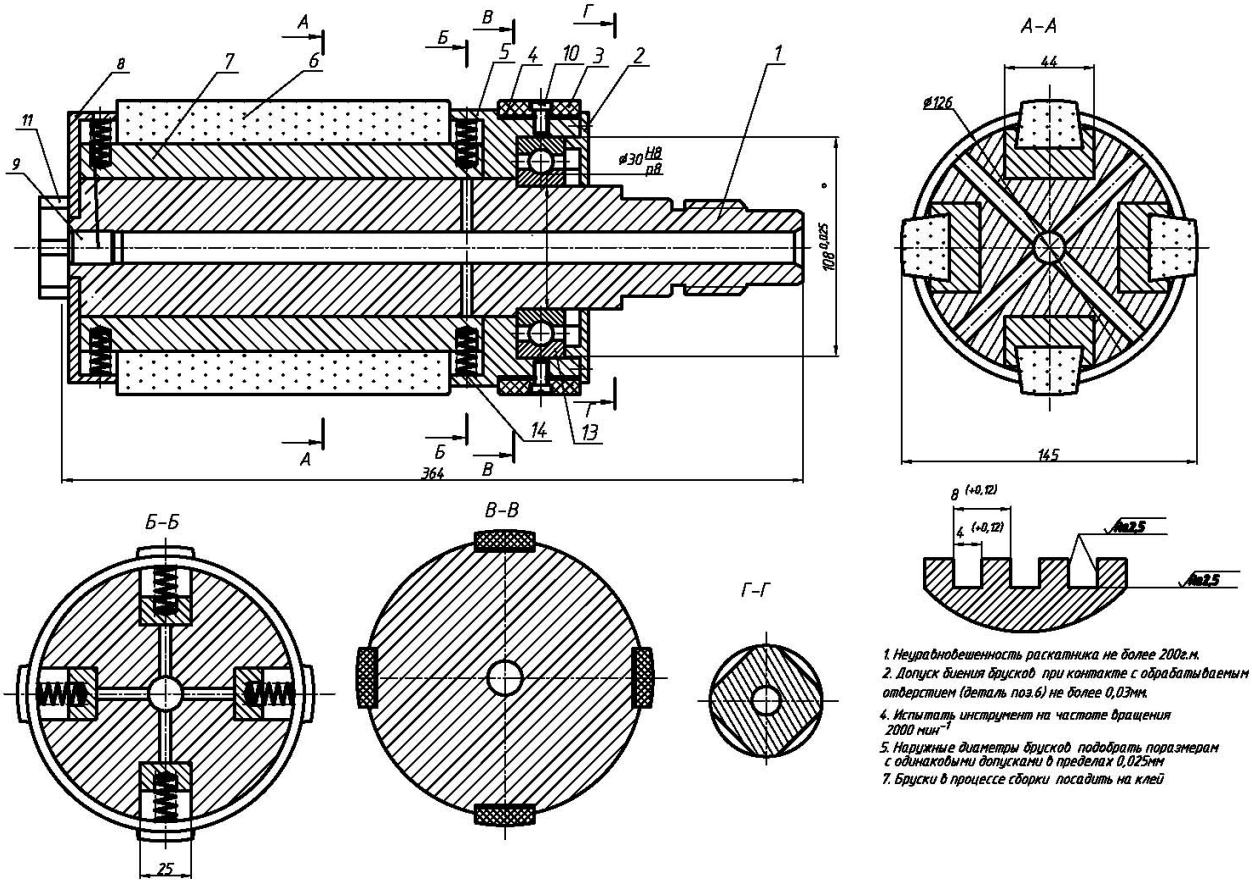


Рисунок 2. Конструкция хонинговальной центробежной головки.

Для точного позиционирования хонинговального инструмента относительно оправки используют специальное направляющее устройство 4, установленное на подшипниках 13 и оснащенное эластичными удерживающими деталями – шпонками 3. Это приспособление неподвижно относительно заготовки, однако оно способно свободно поворачиваться вокруг оси вращения инструмента.

При заданной предварительно вычисленной частоте вращения рабочего инструмента абразивные элементы смещаются в радиальную сторону благодаря воздействию центробежных сил вплоть до момента контакта и врезания в стенку обрабатываемого отверстия. Давление, необходимое для осуществления процесса обработки, формируется совокупностью массы сегментов и самих абразивных элементов, уменьшенной на величину противодействия от натяжных пружин 5. Затем головка получает дополнительное поступательное перемещение, вследствие чего запускается процесс шлифовки. Шлифование возможно осуществлять как в прямом, так и в обратном направлениях перемещения вдоль оси.

Сила возникающая, в процессе хонингования $P_{хон}$ может быть описана следующей формулой:

$$P_{хон} = 4P_{цб} - 4P_{упр} = 4\left(m_{вст} + m_{бр}\right)\left(\frac{\pi n}{30}\right)^2 r_c - 4kx, \quad (1)$$

где $P_{хон}$ – сила процесса хонингования, Н;
$P_{цб}$ – центробежная сила, Н;
$P_{упр}$ – сила упругости пружины, Н;
$m_{вст}$ – масса вставки, кг;
$m_{бр}$ – масса абразивного бруска, кг;
n – частота вращения двигателя, об/мин;
r_c – расстояние от оси вращения головки до центра масс системы вставка-брусок, м;
k – коэффициент жёсткости пружины, Н/м;
x – деформация пружины, м.

Сила хонингования рассчитана с учетом сил упругости пружин, действие которых противоположно действию центробежных сил.

Выводы. Усилие, развиваемое пружиной, должно превышать вес вставок и брусков таким образом, чтобы обеспечить надежное удерживание вставок внутри пазов даже при воздействии центробежных сил. Это гарантирует стабильную работу хонинговальной головки и получение качественной обработанной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев И. В. Влияние кривизны поверхностей на глубину пластической деформации при упрочнении деталей поверхностным наклепом / И. В. Кудрявцев, Г. Е. Петушков // Вестник машиностроения. – 1966. – № 7. – С. 41–43.
2. Справочник машиностроителя : в 6 т. / под ред. акад. АН УССР С. В. Серенсена. – Изд. 3-е. – Москва : Машгиз, 1962. – Т. 3. – 651 с.
3. Гетманский Д. В. Хонингование некруглых отверстий длинномерных деталей переменного сечения : автореф. … дис. канд. техн. наук : специальность 05.02.08 / Д. В. Гетманский ; Донской государственный технический университет. – Ростов-н/Д, 2009. – 20 с.
4. Лысенко Н. В. Обеспечение точности хонингования тонкостенных деталей [Электронный ресурс] / Н. В. Лысенко, Ю. А. Шилова. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-tochnosti-honingovaniya-tonkostennyh-detaley (дата обращения: 18.05.2025).
5. Отений Я. Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами : автореф. … дис. канд. техн. наук / Я. Н. Отений. – Курган, 1988.
6. Отений Я. Н. Влияние физико-механических процессов в зоне контакта на показатели обработки резанием и поверхностным пластическим деформированием : монография / Я. Н. Отений, А. Э. Вирт. – Волгоград : ВолгГТУ, 2018. – 136 с.
7. Нефедкин А. И. Исследование закономерностей воздействия абразивных зёрен хонинговальных брусков на поверхность обрабатываемой детали / А. И. Нефедкин, И. В. Одинокова // Агроинженерия. – 2018. – № 2. – С. 37–43.

УДК 67.05

Журавлёв А. В., Чекалова Е. А., Андреев А. А.

ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВАЛА РЕГУЛЯТОРА ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ЗА СЧЁТ НАНЕСЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ДИФФУЗИОННОГО ДИСКРЕТНОГО ПОКРЫТИЯ

Аннотация. *Предложена технология выращивания оксидного слоя за счёт воздействия плазмы коронного разряда на поверхность вала регулятора избыточного давления. Представлены результаты исследования микротвердости поверхности после обработки холодной плазмой коронного разряда в течение различного времени воздействия. В ходе исследований было установлено, что микротвердость после длительного воздействия увеличилась примерно на 10–12%, по сравнению с микротвердостью исследуемого сплава в исходном состоянии.*

Ключевые слова: *диффузионное оксидирование, холодная плазма, коронный разряд, никелевый сплав 68НХВКТЮ-ВИ, микротвердость.*

Zhuravlev A. V., Chekalova E. A., Andreev A. A.

INCREASING THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE PRESSURE REGULATOR SHAFT BY APPLYING A DIFFUSION DISCRETE COATING TO THE SURFACE

Abstract. *A technology for growing an oxide layer by exposing the surface of an overpressure regulator shaft to a corona discharge plasma is proposed. The study results of surface microhardness after treatment with cold corona discharge plasma for various exposure times are presented. During the research, it was established that the microhardness increased by approxi-*

mately 10–12% after prolonged exposure, compared to the microhardness of the investigated alloy in its initial state.

Keywords: *diffusion oxidation, cold plasma, corona discharge, nickel alloy 68NHVKTYU-VY, microhardness.*

Постановка проблемы. Вал является частью регулятора избыточного давления и предназначен для поддержания постоянного избыточного давления в трубопроводе системы подготовки воздуха и для перекрытия линии отбора воздуха по внешним электрическим сигналам. Применяется в семействе авиадвигателей ПС-90 и перспективных отечественных авиадвигателях.

Вал регулятора совершает вращательное движение открытия и закрытия заслонки, работает в агрессивной среде под давлением на скручивание (рисунок 1).

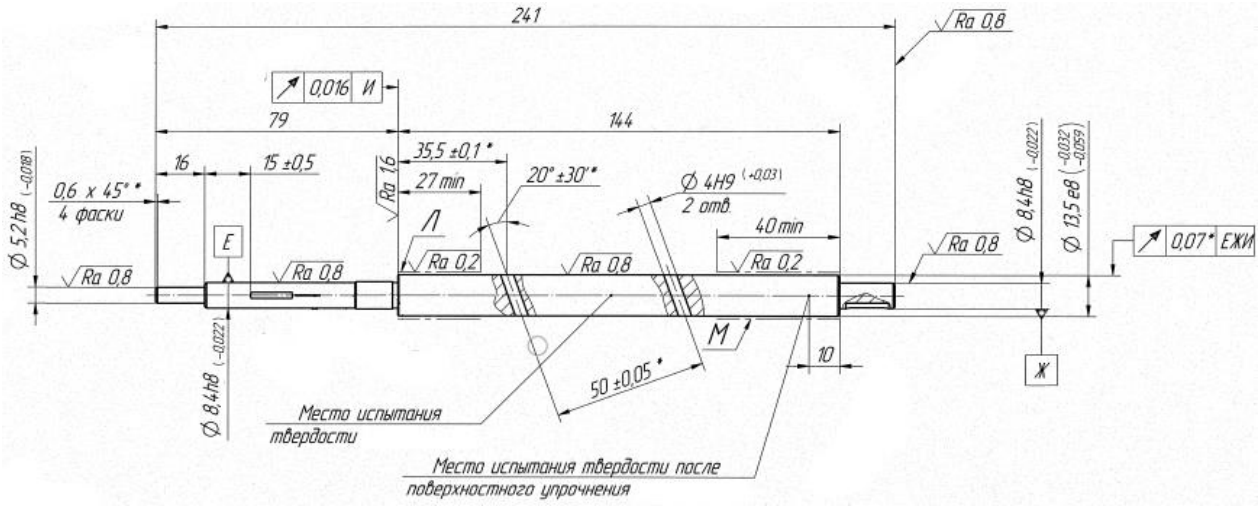


Рисунок 1. Вал регулятора давления.

Регулятор давления является регулирующим устройством, использующим энергию протекающей среды для перемещения регулирующего органа, и работает в агрессивной среде, в связи с чем необходимо повысить ресурс работы редуктора. Также необходимо увеличить твердость вала, поскольку на валу регулятора крепится заслонка, и вал имеет жёсткие диаметральные допуски, в частности требования по биению, также необходимо получить минимальную шероховатость.

Анализ литературы. Для увеличения твердости рассматривались такие методы упрочения, как алмазное выглаживание, жидкостное борирование и химико-термическое борирование [1; 2].

Однако выполнение данных требований не приводит к удовлетворению требований по ресурсу работы вала, в связи с чем было принято решение по рассмотрению применения альтернативного способа упрочнения, к которому относится диффузионное дискретное покрытие [3].

В работе предлагается принципиально новое решение по повышению физико-механических свойств, состоящее в разработке нового типа диффузионных покрытий с дискретной ячеистой структурой нестехиометрического состава, где в качестве легирующего элемента является сам материал.

Использование диффузионного дискретного оксидирования приводит к уменьшению эффективного значения модуля упругости, сравнительно с традиционным покрытием, что приводит к улучшению его пластических свойств, способствующих релаксации напряжений.

Таким образом, материал с дискретным диффузионным поверхностным оксидным слоем способствует увеличению запаса пластичности при сохранении прочности и твердости, что снижает склонность к потере формоустойчивости и упругим прогибам при приложении термомеханических нагрузок.

Цель статьи – показать возможность повышения физико-механических свойств материала за счёт нанесения на поверхность диффузионного дискретного покрытия.

Изложение основного материала. Для формирования диффузионного дискретного покрытия на вал и образцы из никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ было использовано оборудование с холодной плазмой коронного разряда, которое состоит из озонатора и электромеханического блока. Оборудование обеспечено изоляционными материалами от высоковольтного тока и представляет собой единую конструкцию [4–6]. Внешний вид оборудований представлен на рисунке 2.

Рисунок 2. Оборудование по обработке холодной плазмой.

Следуя перспективным тенденциям упрощения технологии обработки поверхности, соблюдение первого условия реализовывалось использованием в качестве материала оксидного слоя компоненты направленного воздушного потока, активированного пропусканием через область униполярного коронного разряда при атмосферном давлении и положительной полярности коронирующего электрода.

Микротвердость образцов никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ определялась с помощью микротвердомера METKON DUROLINE M2. Прибор позволяет наносить отпечатки, по которым можно оценить микротвердость очень тонких покрытий (до 0,05 мкм), что не позволяют стандартные приборы. Данные по твердости оценивались по шкале Виккерса. Для определения структуры применяли сканирующий микроскоп. Прибор позволяет выполнить сканирование поверхности при проведении квазистатических испытаний с высокой скоростью проведения измерений и стабильно высоким качеством. Измерение микротвердости производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 9450-76. Измерение микротвердости проводилось вдавливанием алмазных наконечников. Было проведено 10 измерений.

Для исследования структуры поверхностных слоев исследуемых сталей использовался оптический микроскоп Olympus GX-71.

Для определения коэффициента трения использовали схему «шарик–диск» при следующих параметрах:

- трибометр CSM Instruments SA;
- радиус шарика 3 мм;
- линейная скорость вращения диска 0,01 м/с;
- нормальное давление 1 Н;
- путь трения 100 м.

Испытания на машине трения осуществлялось в строгом соответствии со стандартами, что дает возможность сопоставления результатов, полученных в различных испытательных лабораториях.

Объектами исследований служили образцы и вал из никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ после воздействия на них холодной плазмы коронного разряда.

Диффузионное дискретное покрытие позволяет получить нестехиометрическую структуру, которая в дальнейшем переходит в стехиометрическую, создавая на поверхности тонкую оксидную пленку [7; 8].

Во время обработки поверхности холодной плазмой электроны вызывают разрушение длинных цепей, приводящее к увеличению свободных связей. Свободные связи образуют карбонильные группы с высокой поверхностной энергией, создаваемые электрическим разрядом.

За счет своей дискретности на поверхности формируется тонкий слой с переменным напряженным состоянием. Кислород, внедряясь в кристаллическую решетку металла, образует твердые растворы, повышая твердость и прочность конструкционного материала, но при этом не изменяя структуру субстрата.

В результате исследований поверхностей образцов из никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ установлено, что в состав покрытия входят следующие оксиды: MgO, Al_2O_3, SiO_2 и TiO_2 в виде тонкой дискретной эпитаксиальной плёнки, о чем свидетельствуют цвета побежалости на образце (рисунок 3). При этом микроструктура основного металла не претерпевает заметных изменений в поверхностном слое (рисунок 4).

а) **б)**

Рисунок 3. Внешний вид образца до (а) и после (б) обработки холодной плазмой коронного разряда.

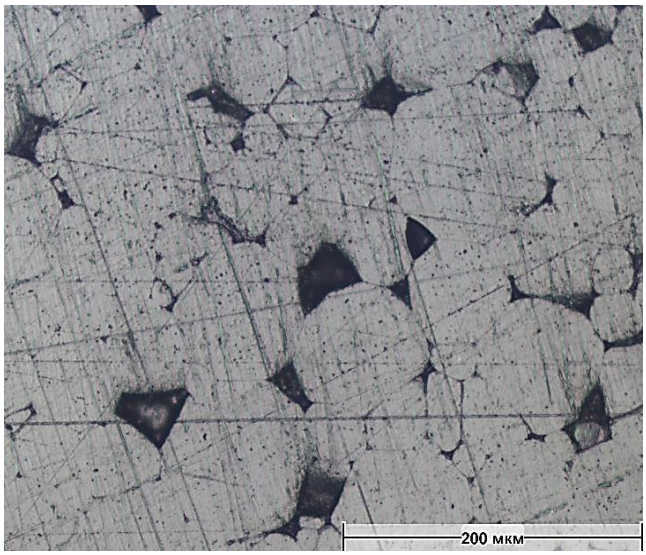


Рисунок 4. Микроструктура никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ в исходном состоянии.

Кислород внедряется в кристаллическую решетку железа, образуя твердые растворы, и тем самым повышаются твердость и прочность тонкой пленки на поверхности материала.

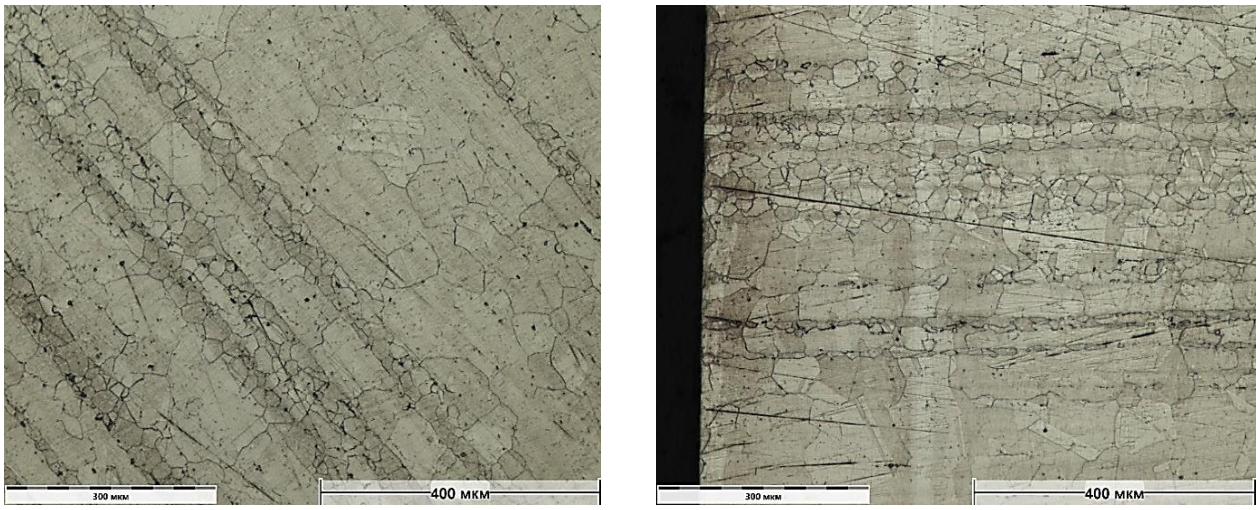
Из рисунка 3 видно, что в центральной части образца (в зоне обработки холодной плазмой коронного разряда) наблюдается поверхность светло-серого цвета, а периферийные части образца имеют более темную тональность окраски.

Если между металлом и кислородом есть химическое сродство (оксид термодинамически стабильный), то пленка, состоящая из хемосорбированного кислорода, превращается в оксидную пленку. Металл и кислород в оксидной пленке создают ионную связь. В таком случае очень быстро возникает слой хемосорбированного кислорода, и в то же время в оксидах формируется значительное электрическое поле. На поверхности раздела Me–MeO образуются катионы, а на поверхности раздела $MeO–O_2$ образуются анионы кислорода.

Электрическое поле способствует миграции катионов к поверхности раздела $MeO–O_2$. Таким образом, любой кристалл, находящийся при температуре, отличной от нуля, всегда будет содержать определенное число дефектов структуры. Металл переходит в термодинамически неустойчивое неравновесное состояние с повышенной внутренней энергией.

Дискретное оксидирование позволяет получить нестехиометрическую структуру, которая в дальнейшем переходит в стехиометрическую, создавая на поверхности тонкую оксидную пленку [7; 8].

Микроструктура образцов никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ до и после обработки холодной плазмой коронного разряда представлена на рисунке 5.



а) **б)**

Рисунок 5. Микроструктура поверхностного слоя никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ до (а) и после (б) обработки холодной плазмой коронного разряда.

Можно отметить, что в микроструктуре поверхностного слоя никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ после обработки холодной плазмой коронного разряда (рисунок 5б) наблюдается образование светлой полосы, идущей параллельно поверхности обработки на глубине 120–150 мкм от поверхности. Образование указанной полосы, по-видимому, связано с диффузией легирующих элементов к поверхности образца при обработке. Однако для подтверждения этого предположения требуется проведение дальнейших исследований, в частности, определение химического состава сплава на уровне светлой полосы с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Повышение содержания кислорода в поверхностном слое в форме твердого раствора внедрения сопровождается увеличением удельного объема, формированием остаточных сжимающих напряжений, повышением твердости и износостойкости. Этим объясняется упрочнение материалов при их обработке.

Определение микротвердости поверхности исследуемых образцов никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ после дискретного диффузионного покрытия приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты определения микротвердости образцов из никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ до и после обработки холодной плазмой коронного разряда.

До обработки	После обработки
539,6	594,9

Данные таблицы 1 показывают, что в результате обработки холодной плазмой коронного разряда увеличение микротвердости составило примерно 10–12%.

Триботехнические испытания проводят для подбора оптимальных конструкционных материалов, пригодных к эксплуатации при контакте без задиров и схватывания, а также наиболее подходящих смазочных материалов для пар трения.

Исследования позволяют провести сравнительную оценку антифрикционных, противоизносных и противозадирных характеристик в различных режимах взаимодействия.

Триботехнические испытания проводятся на разных моделях трибометров, используя различные схемы контакта образцов: «ролик–диск», «ролик–колодка», «вал–втулка», «шар–шар» (четырехшариковая машина трения для испытания масел и пластичных смазок), «сфера–диск» и др.

Коэффициент трения определялся по схеме «шарик–диск» и представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Коэффициент трения образцов никелевого сплава 68НХВКТЮ-ВИ.

До обработки	После обработки
0,47–0,48	0,42–0,43

Данные таблицы 2 показывают, что в результате обработки холодной плазмой коронного разряда коэффициент трения уменьшился и составляет примерно 11%.

Выводы.

1. В результате исследования установлено, что в состав покрытия входят следующие оксиды: MgO, Al_2O_3 в виде тонкой дискретной эпитаксиальной плёнки, о чем свидетельствуют цвета побежалости на образце. При этом микроструктура основного металла не претерпевает заметных изменений в поверхностном слое.

2. В результате обработки холодной плазмой коронного разряда увеличение микротвердости составило примерно на 10–12% выше относительно исходной поверхности.

3. В результате обработки холодной плазмой коронного разряда коэффициент трения уменьшился и составляет примерно 11%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство алюминиевых сплавов: состояние и перспективы / С. Е. Бельский, И. П. Волчок, А. А. Митяев, Н. А. Свидунович // Литье и металлургия. – 2006. – № 2. – С. 130–133.
2. Гиржон В. В. Формирование структуры поверхностных слоев алюминиевых сплавов после импульсной лазерной обработки / В. В. Гиржон, И. В. Танцюра // Металлофизика и новейшие технологии. – 2005. – Т. 27. – № 11. – С. 1519–1528.
3. Коробов Ю. С. Кинетика взаимодействия напыляемого металла с кислородом при электродуговой металлизации / Ю. С. Коробов, В. Н. Бороненков // Сварочное производство. – 2003. – № 7. – С. 30–36.
4. Патент 2548835 РФ на изобретение, МПК C23C8/36. Чекалова Е. А. Способ формирования износостойкого покрытия на поверхности металлической детали / Е. А. Чекалова, П. Д. Чекалов, Р. Д. Соломатина. – Опубликовано 20.04.2015 г. Патентообладатель: Чекалова Е. А.
5. Патент 2748675 РФ на изобретение, МПК C23C8/36, C23C14/56. Чекалова Е. А. Устройство для поверхностного упрочнения металлической поверхности / Е. А. Чекалова, А. В. Журавлёв. – Опубликовано 28.05.2021 г. Патентообладатель: Чекалова Е. А., Журавлёв А. В.
6. Chekalova E. A. Increased Material Durability with a Discrete Oxide Layer / E. A. Chekalova, A. V. Zhuravlev // Key Engineering Materials. – 2022, 910 KEM. – C. 604–609.
7. Физико-химические закономерности формирования дискретного диффузионного покрытия / С. В. Абхаирова, Е. А. Чекалова, Э. Э. Ягьяев, И. Э. Аметов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2022. – № 4 (78). – С. 209–213.

8. Чекалова Е. А. Исследование диффузионного оксидного слоя интерметаллидного сплава / Е. А. Чекалова, А. В. Журавлёв // Материаловедение, формообразующие технологии и оборудование 2022 (ICMSSTE 2022) : материалы международной научно-практической конференции / отв. редактор В. В. Дядичев. – Симферополь, 2022. – С. 60–66.

УДК 669.04

Журавлёв А. В., Чекалова Е. А., Лозовой А. В.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМОЙ КОРОННОГО РАЗРЯДА НА МИКРОТВЁРДОСТЬ И КОЭФФИЦИЕНТ ТРЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al–Mg

Аннотация. *Предложена технология обработки образцов алюминиевых сплавов системы Al–Mg холодной плазмой коронного разряда для повышения физико-механических свойств. Представлены результаты исследования микротвердости поверхности и коэффициента трения после обработки образцов холодной плазмой коронного разряда. В ходе исследований было установлено, что микротвердость для АМг12 и АМг20 после воздействия холодной плазмой коронного разряда увеличилась примерно на 22–79%, а для АМг2 и АМг6 уменьшилась примерно на 53–64%, по сравнению с микротвердостью исследуемого сплава в исходном состоянии.*

Ключевые слова: *диффузионное оксидирование, холодная плазма, коронный разряд, алюминиевый сплав системы Al–Mg, микротвердость.*

Zhuravlev A. V., Chekalova E. A., Lozovoj A. V.

EFFECT OF COLD CORONA DISCHARGE PLASMA TREATMENT ON MICROHARDNESS AND FRICTION COEFFICIENT OF Al–Mg ALUMINUM ALLOYS

Abstract. *A technology for treating samples of Al-Mg aluminum alloys with cold corona discharge plasma to enhance their physicomechanical properties is proposed. The study results of surface microhardness and friction coefficient after treating the samples with cold corona discharge plasma are presented. During the research, it was established that the microhardness for AMg12 and AMg20 increased by approximately 22–79% after exposure to cold corona discharge plasma, while for AMg2 and AMg6, it decreased by approximately 53–64%, compared to the microhardness of the investigated alloy in its initial state.*

Keywords: *diffusion oxidation, cold plasma, corona discharge, aluminum alloy of the Al–Mg system, microhardness.*

Постановка проблемы. Алюминиево-магниевый сплавы АМг2, АМг6, АМг12, АМг20 обладают высокими показателями прочности и пластичности, а также отличной свариваемостью и антикоррозийной устойчивостью. Используются алюминиевые сплавы АМг2, АМг6 для производства изделий цветного металлопроката методами холодной и горячей деформации.

Рост содержания магния в сплаве увеличивает его прочность. Увеличение содержания магния на каждый процент содержания повышает предел прочности сплава на ≈30 МПа, предел текучести на ≈20 МПа. При этом удлинение выбросов незначительно и находится в пределах 30–35% [1–3].

Применяется также для сварных деталей, трубопроводов, емкостей для жидкостей и других средненагруженных деталей. Проволока применяется в качестве присадочного материала и для изготовления заклепок. Сплавы АМг3, Амг2 – относятся к системе Al – Mg – Mn – Si.

В алюминиево-магниевых сплавах содержится до 6% магния. Чем выше его содержание, тем прочнее сплав. Однако при содержании магния свыше 6% механическая струк-

тура сплава в нагартованном состоянии приобретает нестабильный характер, ухудшается коррозийная стойкость. Ситуация изменяется по мере возрастания концентрации магния в алюминиевом сплаве. Из-за этого происходит дестабилизация механической структуры в нагартованном состоянии.

В целях повышения прочности сплавов на основе алюминия и магния на этапе производства осуществляется легирование. В качестве легирующих элементов выступают ванадий, кремний и титан. Применяются также хром и марганец. Добавлять медные и железные примеси в сплав Al-Mg не рекомендуется. Данные легирующие элементы отрицательно воздействуют на способность противостоять коррозии. Дополнительно ухудшается свариваемость. Сплав АМг20 представляет собой сплав, состоящий из твердого раствора внедрения Mg в Al и интерметаллидной фазы β (Al_3Mg_2).

В результате химического диспергирования сплава Al–Mg (20% масс.) была получена крупнодисперсная фаза, представленная в виде кристаллов оксидов магния и алюминия размером от 100 до 300 нм. Химическое диспергирование сплава АМг20 с последующим синтезом позволило увеличить количество алюмомагниевой шпинели до 60%, т. е. получить тонкую эпитаксионную пленку.

Пористость данного порошкового продукта складывается из межагломератных пор, пор, возникающих на стыках округлых гранул, и межкристаллитных пор.

Сплав АМг20 обладает достаточно высоким уровнем физических, химических свойств и низкой теплопроводностью.

Однако расширению сферы практического использования алюминиевых сплавов для изготовления корпусных деталей и разнообразных пар трения препятствует несоответствие высоким технологическим требованиям таких его эксплуатационных характеристик, как недостаточная твердость и низкая износостойкость. Устранение этих недостатков связано с улучшением состава и качества поверхностных слоев изделий, а также с возможностью применения современных методов поверхностной обработки алюминия.

В настоящее время существует три способа повышения физико-механических и эксплуатационных характеристик используемых в промышленности материалов:

1) разработка новых высокопрочных сплавов; это, как правило, сплавы дорогие, так как они высоколегированы, чаще всего, дефицитными металлами;

2) поверхностное легирование используемых в промышленности сплавов; этот способ позволяет использовать более дешевые малолегированные сплавы, а на поверхности получать за счет легирования требуемый комплекс физико-механических свойств.

Поверхностное легирование можно проводить как через жидкую фазу, используя для этого, например, лазерный нагрев до оплавления, что вполне приемлемо для алюминиевого сплава, а также через твердую фазу – диффузионное хромирование, силицирование, борирование, цементация и другие методы химико-термической обработки. Однако эти методы для алюминиевого сплава неприемлемы, так как они проводятся при температурах значительно выше температуры плавления алюминия.

3. Нанесение на сплавы специальных износостойких, коррозионностойких и декоративных металлических покрытий, таких как гальванические, детонационные, газофазные из металлоорганических соединений и др.

В современном машиностроении получение износостойких и декоративных покрытий на алюминии и его сплавах достигается в основном гальваническими методами. Достаточно отметить, что в гальванических производствах общая площадь ежегодно получаемых покрытий составляет 1 млрд. $м^2$. Основными преимуществами электролитического способа являются сравнительная простота нанесения покрытий, низкая себестоимость, возможность автоматизации и практически неограниченные возможности варьирования свойств осаждаемых покрытий.

Однако они не всегда удовлетворяют все возрастающим требованиям промышленности, особенно в настоящее время, когда резко возрастают рабочие температуры, нагрузки, и изделиям приходится работать на износ в более тяжелых условиях.

Анализ литературы. Новыми и перспективными защитными покрытиями для сплавов алюминия являются детонационные покрытия, а также покрытия, осаждаемые из газовой (паровой) фазы при термическом разложении металлоорганических соединений, в частности хрома. Эти методы обработки поверхности отличаются высокой технологичностью и производительностью. Металлорганическое соединение отличается низкими температурами осаждения (400–500ºС) и высокими скоростями формирования покрытия (2–4 мкм/мин). Покрытия, получаемые этим способом, имеют высокое сопротивление изнашиванию и коррозии. Однако всем этим методам присуще наличие не только сложных подготовительных операций перед нанесением покрытий, но и недостаточно высокая адгезионная прочность их с основой сплава [1–4].

В то же время отмечается необходимость разработки и интенсивного внедрения в производство новых процессов, связанных с обработкой металлов высококонцентрированными источниками энергии. К данному технологическому процессу относится и лазерная технология.

Одним из наиболее перспективных направлений развития лазерных методов обработки поверхностей материалов является лазерное поверхностное легирование. Метод позволяет целенаправленно изменять химический состав в поверхности обрабатываемых материалов, что в сочетании со специфическими условиями формирования зон легирования, такими как высокая температура нагрева, большие скорости охлаждения и значительная степень переохлаждения расплава в момент кристаллизации, дает возможность получать на поверхности изделий легированные слои, обладающие уникальными физико-химическими свойствами.

Нет рекомендаций по использованию тех или иных легирующих добавок с целью наибольшей эффективности дальнейшего применения упрочненной поверхности в конкретной паре трения. Мало данных по износостойкости и антифрикционным свойствам обрабатываемых материалов в зависимости от режимов обработки, что не позволяет разработать эффективную технологию лазерного поверхностного упрочнения алюминиевых сплавов.

Исследовано влияние поверхностного упрочнения при лазерном нагреве на физико-механические свойства алюминиевых сплавов. Показано, что легирование хромом, никелем и дисилицидом ниобия повышает в 4–6 раз поверхностную твердость (до 5000–6000 МПа) в зоне лазерной обработки алюминиевых сплавов при одновременном снижении микропластичности этих зон [1–4].

В целях повышения физико-механических свойств упрочнения алюминия используют легирующие элементы, такие как хром, никель. Классически упрочнение алюминия достигается введением легирующих элементов и термической обработкой путем рационального управления химическим составом и структурой материалов. Высокую актуальность приобретает установление функциональных связей между параметрами технологического процесса формирования покрытий и их эксплуатационными характеристиками.

Комплексный подход к решению поставленных задач предполагает, прежде всего, глубокое изучение механизмов разрушения покрытий в условиях воздействия нестационарных термомеханических нагрузок, научное обоснование целенаправленного легирования поверхностного слоя деталей для получения заданных эксплуатационных свойств.

Целью статьи является повышение физико-механических свойств алюминиевых сплавов системы Al–Mg за счет обработки поверхности холодной плазмой коронного разряда.

Изложение основного материала. В работе предлагается принципиально новое решение по повышению износостойкости, состоящее в разработке нового типа диффузионных покрытий с дискретной ячеистой структурой нестехиометрического состава, где в качестве легирующего элемента является сам материал.

Использование диффузионного дискретного оксидирования приводит к уменьшению эффективного значения модуля упругости, сравнительно с традиционным покрытием, что приводит к улучшению его пластических свойств, способствующих релаксации напряжений.

Таким образом, материал с дискретным диффузионным поверхностным оксидным слоем способствует увеличению запаса пластичности при сохранении прочности и твердости, что снижает склонность к потере формоустойчивости и упругим прогибам при приложении термомеханических нагрузок.

Для формирования холодной плазмы коронного разряда на образцы из алюминиевых сплавов системы Al–Mg было использовано оборудование, которое состоит из озонатора и электромеханического блока. Оборудование обеспечено изоляционными материалами от высоковольтного тока и представляет собой единую конструкцию [4–6]. Внешний вид оборудований представлен на рисунке 1.

Рисунок 1. Оборудование по обработке холодной плазмой.

Следуя перспективным тенденциям упрощения технологии обработки поверхности, соблюдение первого условия реализовывалось использованием в качестве материала оксидного слоя компоненты направленного воздушного потока, активированного пропусканием через область униполярного коронного разряда при атмосферном давлении и положительной полярности коронирующего электрода.

Определение микротвердости образцов выполнялось на приборе Микротвердомер по Виккерсу/Кнуппу METKON DUROLINE M2 при нагрузке 50 г. Прибор позволяет наносить отпечатки, по которым можно оценить микротвердость очень тонких покрытий (до 0,05мкм), что не позволяют стандартные приборы. Данные по твердости оценивались по шкале Виккерса. Для определения структуры применяли сканирующий микроскоп. Прибор позволяет выполнить сканирование поверхности при проведении квазистатических испытаний с высокой скоростью проведения измерений и стабильно высоким качеством. Было поведено 15 измерений.

Измерение коэффициента трения осуществлялось на трибометре CSM Instruments SA (производство Швейцарии). Режим испытаний: контртело стальной шарик диаметром 5 мм, линейная скорость 0,01 м/с, нормальное давление 0,25 Н, путь трения 100 м, частота вращения 17 Гц.

Объектами исследований служили образцы из алюминиевых сплавов системы Al–Mg после воздействия на них холодной плазмы коронного разряда (таблица 1).

Таблица 1.

Химический состав исследуемых сплавов системы Al–Mg по основным элементам.

Марка сплава	Содержание элементов, масс. %				
	Al	Mg	Mn	Si	Fe
АМг2	основа	1,70–2,14	≤0,4	≤0,4	≤0,5
АМг6	основа	5,80–6,80	0,5–0,8	≤0,4	≤0,4
АМг12	основа	11,55–12,78	0,5–0,8	≤0,4	0,6–1,3
АМг20	основа	19,45–20,85	0,5–0,8	≤0,4	0,4–0,6

Диффузионное внутреннее покрытие позволяет получить нестехиометрическую структуру, которая в дальнейшем переходит в стехиометрическую, создавая на поверхности тонкую оксидную пленку [7; 8].

Во время обработки поверхности холодной плазмой электроны вызывают разрушение длинных цепей, приводящее к увеличению свободных связей. Свободные связи образуют карбонильные группы с высокой поверхностной энергией, создаваемые электрическим разрядом.

За счет своей дискретности на поверхности формируется тонкий слой с переменным напряженным состоянием. Кислород, внедряясь в кристаллическую решетку металла, образует твердые растворы, повышая твердость и прочность конструкционного материала, но при этом не изменяя структуру субстрата.

В результате поверхности образцов из алюминиевых сплавов системы Al–Mg установлено, что в состав покрытия входят следующие оксиды: MgO, Al_2O_3 в виде тонкой дискретной эпитаксиальной плёнки, о чем свидетельствуют цвета побежалости на образце (рисунок 2). При этом микроструктура основного металла не претерпевает заметных изменений в поверхностном слое.

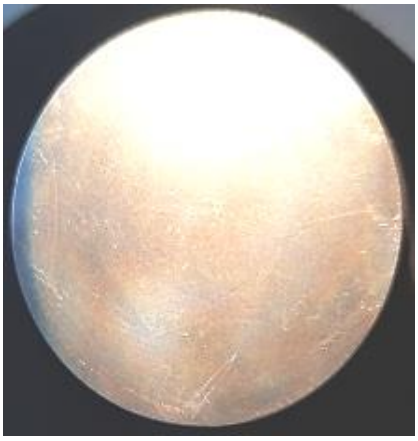


Рисунок 2. Интерференция цвета побежалости на поверхности образца после синтеза оксидного слоя холодной плазмой коронного разряда.

Кислород внедряется в кристаллическую решетку железа, образуя твердые растворы, тем самым повышаются твердость и прочность тонкой пленки на поверхности материала.

Если между металлом и кислородом есть химическое сродство (оксид термодинамически стабильный), то пленка, состоящая из хемосорбированного кислорода, превращается в оксидную пленку. Металл и кислород в оксидной пленке создают ионную связь. В таком случае очень быстро возникает слой хемосорбированного кислорода, и в то же время в оксидах формируется значительное электрическое поле. На поверхности раздела Me–MeO образуются катионы, а на поверхности раздела MeO–O_2 образуются анионы кислорода.

Электрическое поле способствует миграции катионов к поверхности раздела MeO–O_2. Таким образом, любой кристалл, находящийся при температуре, отличной от нуля, всегда будет содержать определенное число дефектов структуры. Металл переходит в термодинамически неустойчивое неравновесное состояние с повышенной внутренней энергией.

Дискретное оксидирование позволяет получить нестехиометрическое структуру, которая в дальнейшем переходит в стехиометрическую, создавая на поверхности тонкую оксидную пленку [7; 8].

Повышение содержания кислорода в поверхностном слое в форме твердого раствора внедрения сопровождается увеличением удельного объема, формированием остаточных сжимающих напряжений, повышением твердости и износостойкости. Этим объясняется упрочнение материалов при их обработке.

Определение микротвердости поверхности исследуемых материалов приведено в таблице 2 и на рисунке 3.

Из полученных данных видно, что в результате обработки холодной плазмой коронного разряда микротвердость для АМг12 и АМг20 увеличилась примерно на 22–79%, а для АМг2 и АМг6 уменьшилась примерно на 53–64%, по сравнению с микротвердостью исследуемого сплава в исходном состоянии.

Таблица 2.

Результаты определения микротвердости образцов поверхности алюминиевых сплавов системы Al–Mg до и после обработки холодной плазмой коронного разряда.

Сплав	Микротвердость			
	До обработки	Среднее значение	После обработки	Среднее значение
АМг2	210,2	228,9	195,3	209,7
	227,7		177,8	
	198,8		240,9	
	271,4		212,8	
	236,8		221,5	
АМг6	138,5	137,8	91,9	89,4
	110,2		82,9	
	166,5		82,5	
	164,4		103,5	
	109,3		86,1	
АМг12	86,1	82,3	152,3	147,9
	83,8		123,4	
	85,4		113,8	
	76,8		186,9	
	79,4		163,3	
АМг20	159,1	147,1	169,6	180,9
	143,9		178,6	
	146,6		184,7	
	141,5		166,3	
	144,3		205,4	

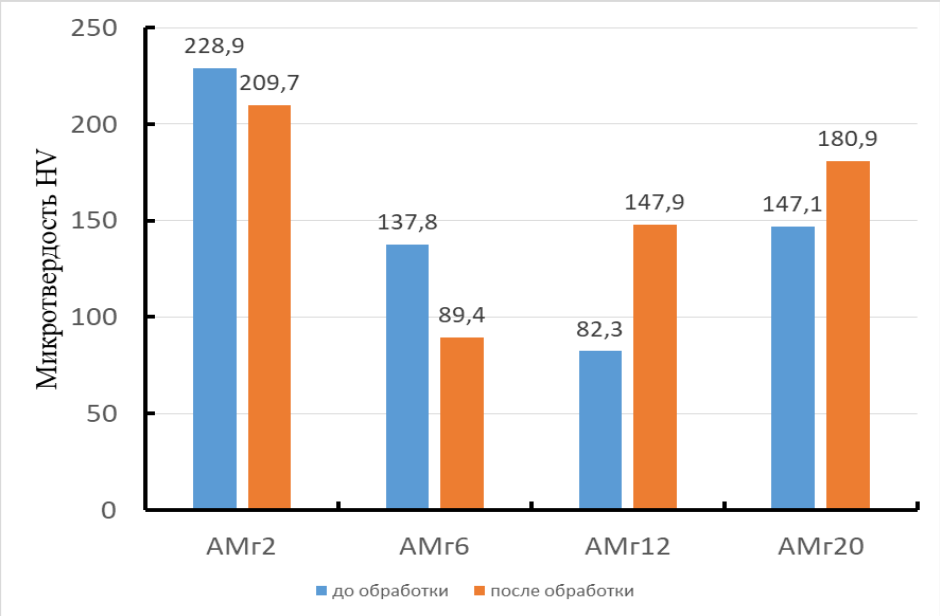


Рисунок 3. Влияние обработки холодной плазмой коронного разряда на микротвердость поверхности алюминиевых сплавов.

Измерение коэффициента трения осуществлялось на трибометре CSM Instruments SA. Результаты приведены в таблице 3 и на рисунке 4.

Из полученных данных видно, что в результате обработки холодной плазмой коронного разряда коэффициент трения для АМг2, АМг6 и АМг12 уменьшился примерно на 22–34%, а для АМг20 увеличился примерно на 46% относительно исходного состояния.

Для определения весового износа образцы взвешивались до испытаний и после 10 мм пути трения. Взвешивание образцов диаметром 45 мм и высотой 10 мм осуществляли на аналитических весах марки DA-224C. Полученные результаты приведены в таблице 4.

Таблица 3.

Влияние обработки холодной плазмой коронного разряда на коэффициент трения алюминиевых сплавов системы Al–Mg.

Сплав	Коэффициент трения	
	до обработки	после обработки
АМг2	0,55–0,57	0,16–0,18
АМг6	0,38–0,41	0,26–0,28
АМг12	0,62–0,67	0,28–0,32
АМг20	0,22–0,24	0,48–0,52

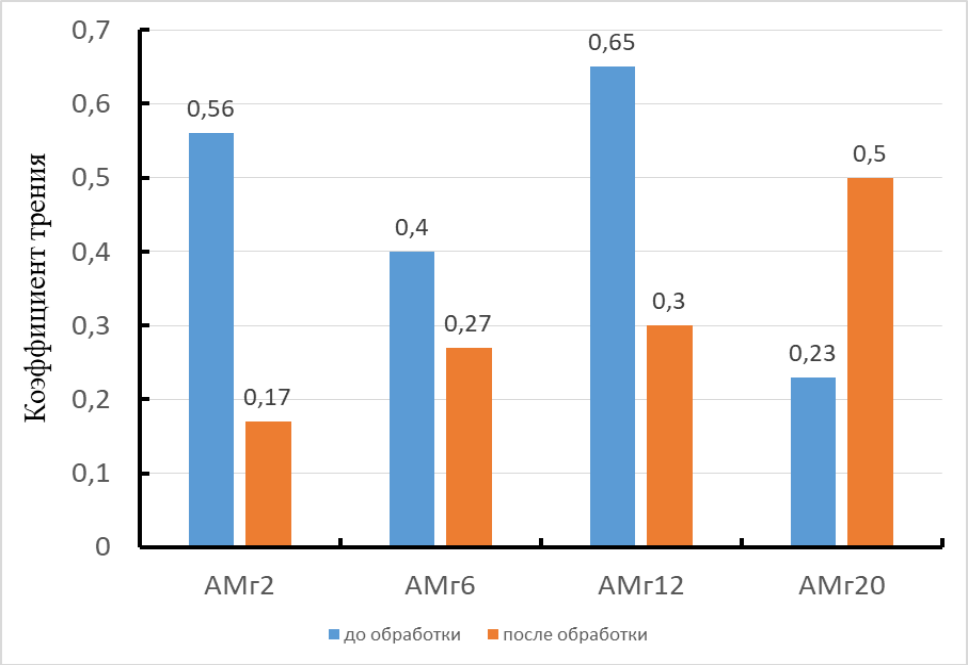


Рисунок 4. Влияние обработки холодной плазмой коронного разряда на коэффициент трения алюминиевых сплавов.

Таблица 4.

Весовой износ образцов алюминиевых сплавов до и после обработки холодной плазмой коронного разряда (путь трения 10 м).

Марка сплава	Вариант обработки поверхности	Масса до испытаний, г	Масса после испытаний, г	Весовой износ, г
АМг2	Без обработки	17,563	17,519	0,044
	После обработки	17,553	17,534	0,019
АМг6	Без обработки	17,467	17,433	0,034
	После обработки	17,312	17,296	0,016
АМг12	Без обработки	17,455	17,404	0,051
	После обработки	17,296	17,272	0,024
АМг20	Без обработки	17,582	17,567	0,015
	После обработки	17,348	17,381	0,032

Из полученных данных видно, что в результате обработки холодной плазмой коронного разряда весовой износ для АМг2, АМг6 и АМг12 уменьшился примерно на 21–23%, а для АМг20 увеличился примерно на 46% относительно исходного состояния.

Выводы.

1. В результате исследования установлено, что в состав покрытия входят следующие оксиды: MgO, Al_2O_3 в виде тонкой дискретной эпитаксиальной плёнки, о чем свидетельствуют цвета побежалости на образце. При этом микроструктура основного металла не претерпевает заметных изменений в поверхностном слое.

2. В результате обработки холодной плазмой коронного разряда микротвердость для АМг12 и АМг20 увеличилась примерно на 22–79%, а для АМг2 и АМг6 уменьшилась

примерно на 53–64%, по сравнению с микротвердостью исследуемого сплава в исходном состоянии.

3. В результате обработки холодной плазмой коронного разряда коэффициент трения для АМг2, АМг6 и АМг12 уменьшился примерно на 22–34%, а для АМг20 увеличился примерно на 46% относительно исходного состояния.

4. В результате обработки холодной плазмой коронного разряда весовой износ для АМг2, АМг6 и АМг12 уменьшился примерно на 21–23%, а для АМг20 увеличился примерно на 46% относительно исходного состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство алюминиевых сплавов: состояние и перспективы / С. Е. Бельский, И. П. Волчок, А. А. Митяев, Н. А. Свидунович // Литье и металлургия. – 2006. – № 2. – С. 130–133.
2. Гиржон В. В. Формирование структуры поверхностных слоев алюминиевых сплавов после импульсной лазерной обработки / В. В. Гиржон, И. В. Танцюра // Металлофизика и новейшие технологии. – 2005. – Т. 27. – № 11. – С. 1519–1528.
3. Васин А. А. Структура и свойства керамик из порошков, полученных химическим диспергированием алюминий – магниевого сплава с повышенным содержанием магния : дис. … канд. техн. наук : спец. 05.16.09. Материаловедение (машиностроение) / А. А. Васин. – Москва, 2015. – 165 с.
4. Патент 2548835 РФ на изобретение, МПК C23C8/36. Чекалова Е. А. Способ формирования износостойкого покрытия на поверхности металлической детали / Е. А. Чекалова, П. Д. Чекалов, Р. Д. Соломатина. Опубликовано 20.04.2015 г. Патентообладатель: Чекалова Е. А.
5. Патент 2748675 РФ на изобретение, МПК C23C8/36, C23C14/56. Чекалова Е. А. Устройство для поверхностного упрочнения металлической поверхности / Е. А. Чекалова, А. В. Журавлёв. Опубликовано 28.05.2021 г. Патентообладатель: Чекалова Е. А., Журавлёв А. В.
6. Chekalova E. A. Increased Material Durability with a Discrete Oxide Layer / E. A. Chekalova, A. V. Zhuravlev // Key Engineering Materials. – 2022. – 910 KEM. – С. 604–609.
7. Физико-химические закономерности формирования дискретного диффузионного покрытия / С. В. Абхаирова, Е. А. Чекалова, Э. Э. Ягьяев, И. Э. Аметов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2022. – № 4 (78). – С. 209–213.
8. Чекалова Е. А. Исследование диффузионного оксидного слоя интерметаллидного сплава / Е. А. Чекалова, А. В. Журавлёв // Материаловедение, формообразующие технологии и оборудование 2022 (ICMSSTE 2022) : материалы международной научно-практической конференции / отв. редактор В. В. Дядичев. – Симферополь, 2022. – С. 60–66.

УДК 681.5

Клименко Ю. А., Преображенский А. П., Уланова Ю. А.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОНИТОРИНГОВОГО ПОДХОДА

Аннотация. *В данной статье рассматривается проблема идентификации оценки эффективности работы предприятия на основе использования мониторингового подхода. Данный подход позволяет принимать управленческие решения при организации процесса производства. Правильность принятия того или иного решения определяется совокупностью отдельных, выделенных параметров производственного процесса. Таким образом, имеем возможность сформировать отдельную интегральную оценку на основе анализа сложности и однородности параметров производственных процессов. Параметрическая и структурная идентификация общей интегральной оценки реализуется в применении различных подходов в исследовании. Для этой цели из выделенных параметров формируется ряд показателей эффективности производственных процессов, которые должны иметь определенную значимость и вес, которые и будут непосредственно влиять на идентификацию общей интегральной оценки. В дальнейшем необходимо разрабатывать и применять шкалу нормирования отдельных производственных процессов для определения общей интегральной оценки.*

Ключевые слова: *мониторинг, оценка, процесс, анализ, идентификация, параметр, показатель, управление, решение, подход.*

Klimenko Yu. A., Preobrazhensky A. P., Ulanova Yu. A.

EFFICIENCY EVALUATION OF A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE USING A MONITORING APPROACH

Abstract. *This article addresses the challenge of assessing enterprise operational efficiency using a monitoring approach. This approach enables management decisions to be made during the organization of the production process. The validity of any given decision is determined by a set of distinct, identified parameters of the production process. Thus, it becomes possible to formulate a distinct, comprehensive (integral) assessment based on analyzing the complexity and homogeneity of production process parameters. The parametric and structural identification of this overall integral assessment is achieved by applying various research approaches. A series of production process efficiency indicators are derived from the identified parameters for this purpose. These indicators must possess specific importance and weight, which will directly influence the identification of the overall integral assessment. In the future, it is necessary to develop and apply a standardization scale for individual production processes to determine the overall integral assessment.*

Keywords: *monitoring, evaluation, process, analysis, identification, parameter, indicator, management, decision, approach.*

Постановка проблемы. Для того чтобы управлять эффективностью работы машиностроительного предприятия, необходимо проводить мониторинг по различным его составляющим. При этом, для того чтобы принимать решения в производственных процессах, важно учитывать каждый из отдельных параметров [1].

Анализ литературы. В ходе мониторинга для представления полной картины необходимо осуществлять формирование интегральной оценки. Поскольку производственные процессы имеют разную сложность [2], степень однородности, важности, а также вследствие разного вклада отдельных параметров [3], расчет интегральных оценок может иметь определенные особенности. То есть, если происходит формирование модели интегральной оценки, то необходимо ориентироваться на подходы, базирующиеся на параметрической и структурной идентификации.

Для создания необходимых условий для протекания производственного процесса на машиностроительном предприятии важно осуществлять управление совокупностью ресурсов [4]. Это находит отражение в том, на основе каких принципов будут создаваться модели интегральных оценок.

Различные показатели эффективности производственных процессов на машиностроительном предприятии могут иметь соответствующую значимость, что отражается в назначении для них весов и способов нормирования.

Цель статьи – разработка подхода для расчета интегральной оценки эффективности машиностроительного предприятия с учетом обработки результатов мониторинга.

Изложение основного материала. Главной и основной задачей в исследовании по определению эффективности принятия управленческих решений является реализация формирования определенной структуры алгоритма проведения мониторинга производственных процессов и разработка методики формирования интегральной оценки этих процессов.

Различные виды решений, которые должны реализовываться в производственных системах в машиностроении, будут вести к разным интегральным оценкам. Они заметным образом будут зависеть от того, каким образом происходит сбор данных в ходе процедур мониторинга.

Пусть произошло рассмотрение $s = \overline{1,S}$ подразделений, которые участвуют в производственном процессе. Для любого из таких s-х подразделений проводится анализ относительно $t_s = \overline{1,T_s}$ показателей.

Мониторингу в организации подвергаются $i = \overline{1,I}$ номенклатур продукции. После осуществления обработки данных, они объединяются в соответствующие статистические выборки y_{tsi}, которых всего $V = \sum_{s=1}^{S} t_s$. При этом по любой из выборок значение объема будет *I*.

На рисунке 1 показано, каким образом, основываясь на процедурах мониторинга, можно осуществить расчет интегральной оценки *Y*. Оценка может формироваться на основе разных составляющих. При этом требуется в ходе создания ее модели учитывать возможные структуры. Кроме того, показатели Y_s, которые входят в состав модели, могут нормироваться различным образом.

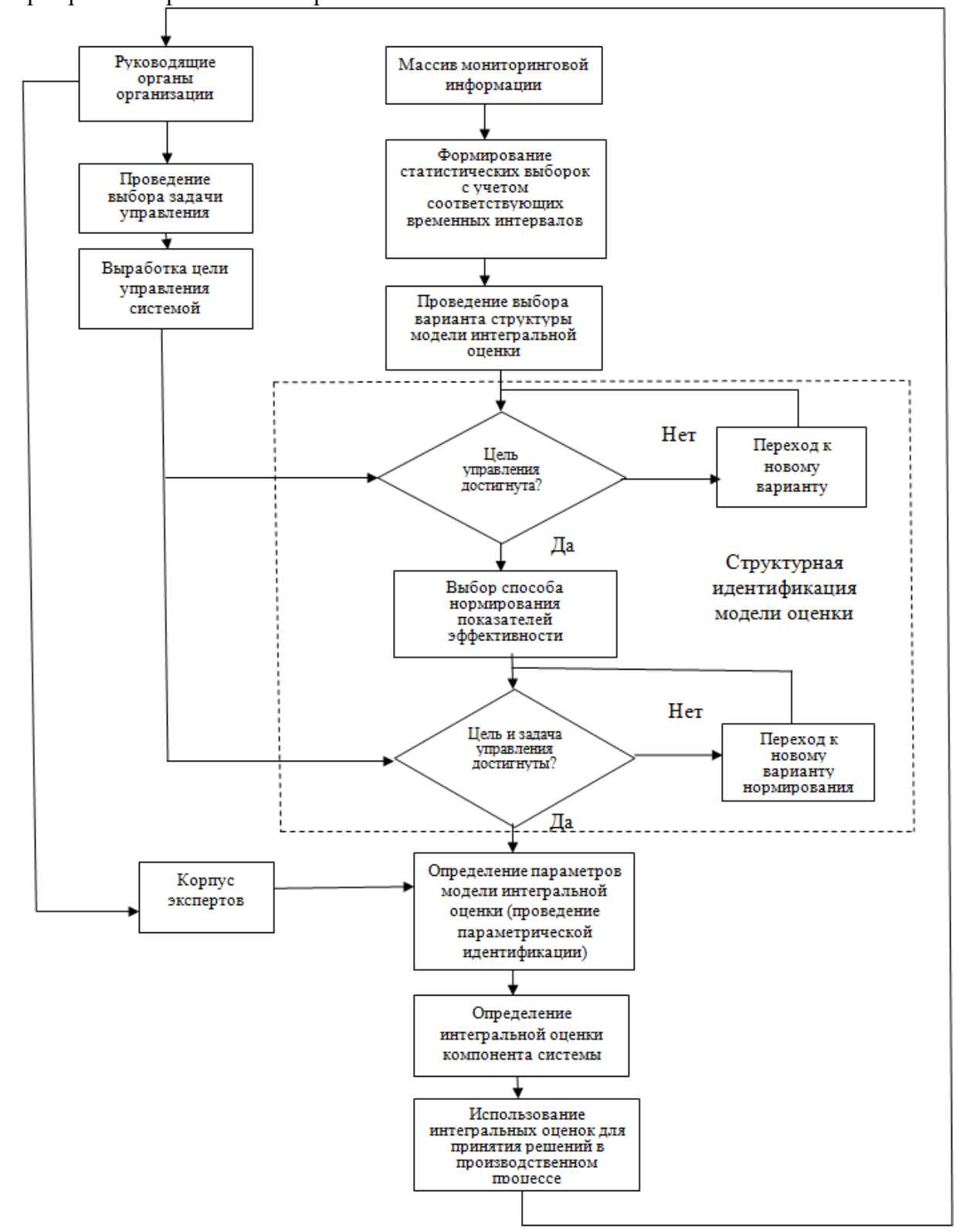


Рисунок 1. Проведение формирования интегральной оценки.

Необходимо, чтобы то решение, которое требуется для использования в производственном решении, было, с одной стороны, оптимальным, с другой стороны, компромиссным. Оно получается в результате анализа соответствующей целевой функции, которая создана для задачи многокритериальной оптимизации [5]. То есть структура модели будет идентифицирована (таблица 1): управление технологическими процессами, управление качеством, управление ресурсами.

Таблица 1.

Виды структуры моделей, которые соответствуют интегральной оценке анализируемого решения.

Вариант структуры	Наименование модели	Вид математической модели
1	Использование максимальной осторожности в формируемой логической свертке	$Y = \min_{1 \le s \le S} \hat{y}_s$
2	Использование «максимального риска» в формируемой логической свертке [6]	$Y = \max_{1 \le s \le S} \hat{y}_s$
3	Свертка на основе мультипликативного эффекта	$Y = \prod_{s=1}^{S} \hat{y}_s$
4	Свертка, базирующаяся на принципе среднего геометрического [7]	$Y = \frac{1}{S}\left(\prod_{s=1}^{S} \hat{y}_s\right)$
5	Средняя степенная свертка	$Y = \left(\frac{1}{S}\sum_{s=1}^{S} \hat{y}_s{}^{u}\right)^{1/u}$, учитывается, что u – параметр, $-\infty ___ \le \infty$
6	Свертка, являющаяся аддитивной, в которой используются постоянные весовые коэффициенты	$Y = \frac{1}{S}\sum \hat{y}_s$
7	Аддитивная свертка с переменными весовыми коэффициентами	$Y = \sum_{s=1}^{S} \lambda_s \hat{y}_s$, учитывается, что $\hat{y}_s$ соответствуют нормированным значениям показателей для весовых коэффициентов λ_s, выполняются условия $0 \le \lambda_s \le 1, \sum_s^S \lambda_s = 1.$

В таблице 2 показано, каким образом соотносятся между собой структуры моделей, на базе которой происходят формирование интегральных оценок и различных задач, направленных на управление производственным процессом. Необходимо учитывать, что рассматриваемые показатели приводятся к их нормированным значениям $\hat{y}_s$.

Когда происходит формирование интегральной оценки, то, помимо использования структурного подхода, необходимо определять входящие в модель коэффициенты. Для этого необходимо опираться на параметрическую оптимизацию. При этом информация от корпуса экспертов применяется в ходе того, как для показателей будут назначаться соответствующие коэффициенты важности.

Таблица 2.

Связь между целями и задачами в производственном процессе со структурами формируемых интегральных оценок.

Вид задачи управления в производственном процессе	Цель управления, которую необходимо достичь	Вариант выбираемой структуры модели	Соответствие целям управления в производственном процессе
Управление технологическими процессами	Усиление требуемого эффекта в производственном процессе	4 3 7	Показывает влияние одного технологического процесса на другой. Показывает равные приоритетности разных процессов.
Управление качеством	Повышение качества создаваемой продукции	4 2 1	Позволяет учесть риски при создании продукции. Выделяет значимые номенклатуры продукции.
Управление ресурсами	Обеспечение максимальных значений ресурсоэффективности	6 7	Дает возможности для связи значимых номенклатур продукции и вариантов с максимальными значениями ресурсо-эффективности.

Примеры моделей для определения интегральных оценок

Пусть необходимо осуществить интегральную оценку Y_i при рассмотрении S подразделений машиностроительной организации. При этом в результате мониторинга были получены значения $y_{tsi}, i = \overline{1,I}, s = \overline{1,S}, t_s = 1, T_s$. Эти значения будут упорядочены согласно некоторому рейтингу. Тогда будет использоваться другая нумерация $i'_{ts} = \overline{1, I'_{ts}}$ в ходе анализа выборки y_{tsi}. При этом номер $i'_{ts} = I'_{ts}$ связан со значением y_{tsi}, являющимся минимальным. Максимальное значение y_{tsi} связано с номером $i'_{ts} = 1$. Предлагается применять непрерывную шкалу a, которая имеет значения внутри интервала $[A, O]$. Для получения нормированных показателей $\hat{y}_{tsi},\ i = \overline{1,I},\ s = \overline{1,S},\ t_s = 1,T_s$ переведем ранговые последовательности i'_{ts} на единую непрерывную шкалу a со значениями на интервале $[A, O]$, где номеру $i'_{ts} = 1$ соответствует $a_{is} = A$, а номеру $i'_{ts} = I'_{ts} - \ a_{ts} = 0$ (таблица 3).

Перевод дискретной шкалы ранговых последовательностей на непрерывную шкалу a осуществим с использованием одной из следующих функций: линейной, кусочно-линейной, нелинейной, кусочно-нелинейной с заданными начальным и конечным значениями.

Таблица 3.

Математические модели перевода дискретной шкалы ранговых последовательностей в непрерывную шкалу.

Вид функции	Математическая модель	Значения коэффициентов модели
Линейная	$a_{ts} = a_0 + a_1 i'_{ts},$ $a_{ts}\left(t'_{ts} = 1\right) = A,$ $a_{ts}\left(t'_{ts} = I\right) = 0.$	$a_0 = \frac{AI}{I-1},$ $a_1 = \frac{A}{1-I}$
Кусочно-линейная	$a^u_{ts} = a^u_0 + a^u_1 i'_{ts},$ $I^{/u} \le i'_{ts} \le I^{//u},$	$a^u_0 = \frac{A^{//u} I^{/u} - A^{/u} I^{//u}}{I^{/u} - I^{//u}},$

	где $u = \overline{1,U}$ – номера кластеров
	$I^{/1} = 1, I^{//U} = I;$
	$a_{ts}\left(I^{/1}\right) = A,$
	$a_{ts}\left(I^{/u}\right) = A^{/u}, u = \overline{2,U},$
	$a_{ts}\left(I^{//u}\right) = A^{//u}, u = \overline{1,U-1},$
	$a_{ts}\left(I^{//u}\right) = 0$
		$a_1^u = \frac{A^{/u} - A^{//u}}{I^{/u} - I^{//u}}$

Нелинейная	$a_{ts} = f\left(a_0, a_1, i_{ts}^{/}\right)$ $a_{ts} = a_0 - e^{a_1 i_{ts}^{/}}$ $a_{ts}\left(i_{ts}^{/} = 1\right) = A$ $a_{ts}\left(i_{ts}^{/} = I\right) = 0$	$a_0 = \frac{Ae^I}{(e^I - 1)}$ $a_1 = ln\frac{A}{e^I - 1}$

Кусочно-нелинейная	$a_{ts}^u = a_0^u - e^{a_1^u i_{ts}^{/}}, u = \overline{1,U};$
	$I^{/u} \le i_{ts}^{/} \le I^{//u}, I^{/u} = 1, I^{//} = I;$
	$a_{ts}\left(I^{i1}\right) = A$
	$a_{ts}\left(I^{/u}\right) = A^{/u}, u = \overline{2,U},$
	$a_{ts}\left(I^{//u}\right) = A^{//u}, u = \overline{1,U-1},$
	$a_{ts}\left(I^{//U}\right) = 0.$
		$a_0^u = \frac{A^{/u}e^{I^{//}} - A^{//u}e^{I^{/}}}{e^{I^{//}} - e^{I^{/}}}$
		$a_1^u = \ln\frac{A^{/u} - A^{//u}}{e^{I^{//}} - e^{I^{/}}}$

Выводы. В работе рассмотрены возможности оценки эффективности производственного процесса на машиностроительном предприятии с использованием мониторинговой информации по различным подразделениям и параметрам. С использованием экспертного подхода предлагается формировать интегральную оценку. В ходе ее построения необходимо использовать как структурный, так и параметрический подход. Представлены примеры моделей, чтобы осуществлять определение интегральных оценок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлева М. В. Оценка эффективности внедрения нейросетевой видеоаналитики на машиностроительных предприятиях / М. В. Яковлева, А. А. Низовая // Экономика высокотехнологичных производств. – 2024. – Т. 5. – № 2. – С. 185–202.
2. Исламова О. В. Эффективность процессного подхода в управлении машиностроительным предприятием на основе функционального моделирования / О. В. Исламова, А. А. Жиляев // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 4. – № 1. – С. 69–73.
3. Гербут А. А. Техническое перевооружение для повышения эффективности машиностроительных предприятий / А. А. Гербут // Вестник магистратуры. – 2020. – № 2-3 (101). – С. 13–16.
4. Радолов В. С. Подходы к оценке эффективности управления машиностроительным предприятием / В. С. Радолов, В. Н. Чайников // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2022. – № 11 (145). – С. 176–180.
5. Application of discrete multicriteria optimization methods for the digital predistortion model design / A. Yu. Maslovskiy, O. Yu. Sumenkov, D. A. Vorkutov, S. V. Chukanov // Computer Research and Modeling. – 2023. – Т. 15. – № 2. – С. 281–300.
6. Гриб Н. В. Аппроксимация функций, представимых в виде свертки / Н. В. Гриб // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2012. – № 2 (72). – С. 28–32.
7. Лотов А. В. Многокритериальная процедура выбора решения с наследуемым множеством точек старта локальной оптимизации свертки критериев / А. В. Лотов, А. И. Рябиков, А. Л. Бубер // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2018. – № 3. – С. 100–111.

8. Метод быстрого вычисления арифметической свертки специального вида / А. И. Беляев, Е. А. Букварёв, А. С. Половинкина, А. В. Ястребов // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – 2012. – № 3 (96). – С. 30.

УДК 621.7

Поливанов А. А., Ловчев Р. С.

ДЕФЕКТЫ 3D-ПЕЧАТИ И СПОСОБЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ

Аннотация. *В статье представлен анализ распространённых методов 3D-печати и их ключевых характеристик. Проведен обзор ведущих научных публикаций, посвященных анализу дефектов 3D-печати и разработке способов их обнаружения. Отмечается недостаточный объем исследований в области оптимизации 3D-печати в России, особенно в условиях санкционного давления. Наиболее перспективным направлением в этой области является применение современных систем компьютерного зрения и искусственного интеллекта. В рамках этого направления авторами проведено тестирование метода распознавания дефектов с помощью предобученной нейронной сети YoloV10. Рассмотрены варианты устранения дефектов с помощью обдува горячим воздухом и разглаживания. Сформулирована концепция аппаратно-программного комплекса в виде специализированной надстройки к типовой модели 3D-принтера, позволяющей обнаруживать и идентифицировать дефекты 3D-печати с помощью инструментов машинного зрения.*

Ключевые слова: *аддитивные технологии, 3D-печать, экструзия, дефекты печати, машинное зрение, нейронные сети.*

Polivanov A. A., Lovchev R. S.

3D PRINTING DEFECTS ANALYSIS AND METHODS OF THEIR DETECTION

Abstract. *The article presents an analysis of common 3D printing methods and their key characteristics. A review of leading scientific publications dedicated to the analysis of 3D printing defects and the development of methods for their detection is conducted. It is noted that there is an insufficient volume of research in the field of 3D printing optimization in Russia, especially under the pressure of sanctions. The most promising direction in this area is the application of modern computer vision systems and artificial intelligence. Within this direction, the authors tested a defect recognition method using the pre-trained neural network YoloV10. Options for defect elimination using hot air blowing and smoothing are considered. A concept for a hardware-software complex has been formulated in the form of a specialized add-on to a typical 3D printer model, which allows for the detection and identification of 3D printing defects using machine vision tools.*

Keywords: *additive technologies, 3D printing, extrusion, printing defects, machine vision, neural networks.*

Постановка проблемы. С момента своего появления более 40 лет назад технологии 3D-печати уверенно заняли свою нишу в качестве средства производства широкого ассортимента изделий сложной геометрической формы, изготовление которых другими способами затруднено или невозможно. За последние десять лет произошел значительный прогресс в развитии аддитивного производства. В первую очередь это стало возможным благодаря радикальному снижению стоимости комплектующих и расходных материалов, а также значительному росту производительности вычислительных систем.

В период становления технологии 3D-печати предлагалось использование множества различных методов, из которых к настоящему времени наибольшее распространение получили метод послойного наплавления (FDM) и фотополимерная печать (SLS). Каждый из этих методов имеет свою сферу применения, технологические особенности, преимущества

и недостатки. В частности, оборудование для печати по технологии FDM оказывается более простым в изготовлении и эксплуатации, допускает возможность самостоятельной сборки и, как следствие, имеет более низкую стоимость, в сравнении с другими системами. Вместе с тем одним из наиболее существенных недостатков технологии FDM является довольно высокая вероятность появления при печати дефектов и брака. Это приводит к тому, что готовые изделия, напечатанные таким способом, не соответствуют предъявляемым к ним требованиям, как в части, касающейся внешнего вида, так и эксплуатационным. В этой связи остро встает вопрос о необходимости усовершенствования технологии FDM таким образом, чтобы минимизировать количество бракованных изделий.

Анализ литературы. Следует отметить, что исследования в области повышения качества 3D-печати начались практически сразу же после внедрения данной технологии в мелкосерийное производство и начала розничных продаж оборудования. К настоящему моменту времени данный вопрос изучен достаточно подробно и накоплен значительный научный задел в этой области [1].

В частности, следует отметить, что, по признанию многих специалистов, аддитивные технологии сегодня являются новым мировым индустриальным трендом [2], и их развитие чрезвычайно важно для науки и производства [3]. В этой связи можно отметить значительные усилия исследователей по улучшению существующих методик аддитивного производства, разработке новых инструментов и созданию систем поддержки процесса 3D-печати.

Так, проводится активная исследовательская работа по выявлению и классификации дефектов изделий при печати и причин отказа печатающих устройств [4]. Причем целесообразно рассматривать основные этапы процесса 3D-печати в контексте возникающих при этом проблем и их подробным описанием [5]. Для этой цели проведены эксперименты по печати изделий при критичных для 3D-принтера и исходного сырья условиях. По результатам анализа полученных результатов сформулирована классификация дефектов.

Помимо типовых, исследованы и некоторые виды специфических, но достаточно распространенных дефектов, в частности, «нежелательная динамика экструзии» [6]. Для минимизации этого эффекта применяются модифицированные алгоритмы Advance. Они позволяют автоматизировать процесс компенсации динамики экструзии, что в конечном итоге должно способствовать повышению качества печати и расширению сферы применения 3D-принтеров.

Следует также выделить и такое активно развивающееся направление, как контроль качества 3D-печати на основе анализа изображений их поверхности с применением алгоритмов технического зрения. При этом на сегодняшний день для обнаружения дефектов во время 3D-печати могут применяться различные нейросетевые технологии, каждая из которых имеет свои особенности [7]. Как правило, для получения изображений используется специальная камера, интегрированная в 3D-принтер.

В основе наиболее простых решений лежат алгоритмы машинного обучения для бинарной классификации результатов печати (успех/отказ) на основе методов анализа текстур [8]. Следует также выделить метод оценки качества печати с использованием матрицы ко-совпадений серого уровня [9–11] с использованием специфических признаков [12].

Более сложные системы мониторинга, построенные на основе нейросетевых технологий, позволяют не только обнаруживать брак при печати, но и классифицировать его на дефекты экструзии, адгезии, поверхности и геометрии [13]. Для этого используются алгоритмы предварительной обработки изображений. Также разработаны системы мониторинга, позволяющие с высокой точностью обнаруживать и классифицировать более сложные дефекты, например, «избыточная экструзия» и «недостаточная экструзия» [14], а также «блокировка сопла» и «неполная печать» в объектах различных форм и цветов [15; 16].

Реализация рассмотренных методов контроля качества 3D-печати позволяет существенно расширить возможности автоматизации процесса быстрого прототипирования и вывести его на новый уровень.

Следующим этапом решения проблемы дефектов 3D-печати является разработка аппаратно-программных комплексов, позволявших осуществлять корректировку параметров печати при обнаружении дефектов. В качестве примера можно привести прототип замкнутой системы управления для процессов аддитивного производства [17], в результате использования которой удалось улучшить качество печати таких изделий, как листовые пружины.

При этом. помимо инструментов машинного зрения, разрабатываются и другие методы контроля качества 3D-печати, в частности, ультразвуковые [18] и гетерогенные [19] датчики мониторинга качества поверхности в реальном времени. Данные методы позволяют обнаруживать некоторые поверхностные дефекты, такие как линии и неровные стенки, визуальное обнаружение которых затруднено или невозможно.

Целью настоящей **статьи** является выявление современных методов контроля качества 3D-печати и принципов, лежащих в их основе; тестирование метода обнаружения дефектов с применением предобученной нейронной сети и оценка его применимости в практических задачах; разработка концепции аппаратно-программного модуля для диагностики дефектов в процессе 3D-печати.

Изложение основного материала. Проведенный анализ показал, что представленные практические решения комплексного мониторинга качества 3D-печати наглядно доказывают актуальность и перспективность систем такого рода. Исследование возможностей аддитивных технологий в целом и 3D-печати в частности является широкой областью, в изучении которой необходимо приложение таких наук, как механика, теория машин и механизмов, схемотехника, системный анализ, машинное зрение, методы искусственного интеллекта и т. д.

Вместе с тем следует отметить, что практически все крупномасштабные исследования в данном направлении проводятся зарубежными специалистами, причем в основной своей массе из недружественных стран. А в условиях санкционного давления доступ к передовым зарубежным разработкам, как в сфере аддитивных технологий, так и в других смежных областях в обозримом интервале времени будет закрыт, и надеяться на кардинальное изменение ситуации в сложившихся обстоятельствах не приходится.

Как следствие, остро встаёт необходимость проведения грамотной и взвешенной политики импортозамещения и технологического суверенитета России. Разработка собственных систем контроля качества 3D-печати может оказаться менее трудозатратной, чем реверс – инжиниринг зарубежных продуктов, если это вообще возможно.

В рамках обозначенной программы исследований авторами статьи предлагается принципиально новый подход, заключающийся в разработке системы, способной выполнять послойный анализ процесса печати, выявлять возникающие при этом дефекты, а в дальнейшем – осуществлять их исправление в реальном времени (хотя бы частично).

Для контроля фактического состояния заготовки при печати используется видеокамера, установленная на печатающем модуле, с помощью которой в нужные моменты времени получается изображение всего слоя или отдельных его фрагментов. Фактические данные, поступающие в реальном времени от датчиков и изображения с камеры, полученные в процессе печати, обрабатываются с помощью нейронной сети. Если будут обнаружены значимые дефекты, существенно влияющие на качество готового изделия, они отмечаются и идентифицируются. Далее на основе анализа полученной информации система формирует отчет об обнаруженных несоответствиях при печати. Затем процесс повторяется для следующего напечатанного слоя.

На данном этапе исследований авторами было проведено тестирование системы обнаружения дефектов, построенной на основе предобученной модели YOLOv10, показавшей оптимальное соотношение точности и скорости. На рисунке 1 приведена блок-схема такой системы. В дальнейшем планируется переход на отечественные аналоги в рамках курса на импортозамещение.

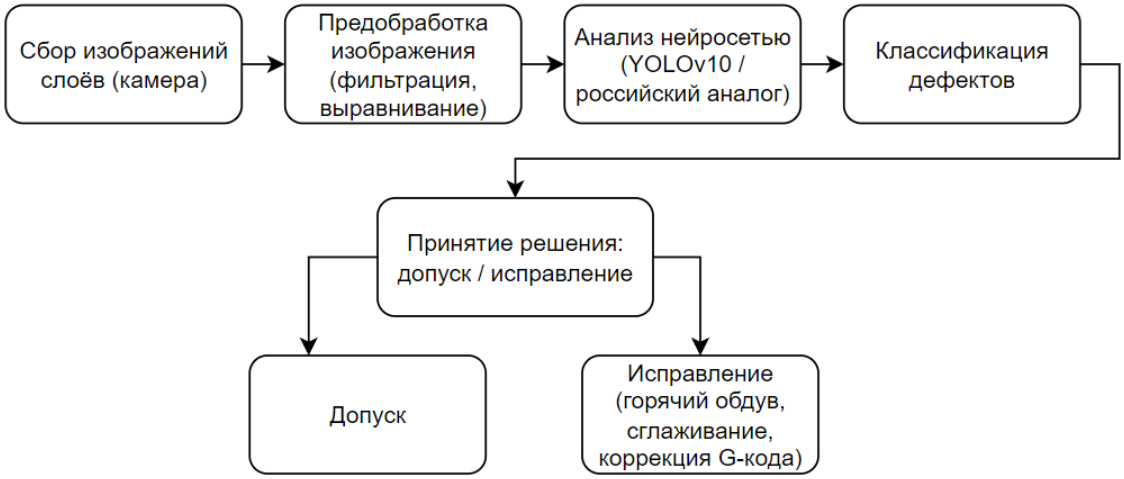


Рисунок 1. Блок-схема аппаратно-программного комплекса по контролю качества 3D-печати.

Как показали результаты этого тестирования, наиболее высокая точность, как опознавания дефекта, так и выделения его контура алгоритмом ObjectDetection достигается для наиболее контрастных объектов (в большинстве случаев это такие дефекты, как «Нити», «Недостаточная экструзия», пробелы и щели большого размера). Пример работы алгоритма ObjectDetection показан на рисунке 2. Точность в этих случаях в зависимости от свойств материала может достигать 90%. Малоконтрастные объекты (например, дефект «Чрезмерная экструзия») опознаются значительно хуже, в большинстве случаев точность не превышает 60%. Данная особенность имеет место для всех случаев, когда применяется такой метод идентификации объектов на изображении. Вследствие низкой контрастности качество распознавания может упасть до критически низких значений, когда эффективность данного метода вызывает большие сомнения. Поэтому авторы прорабатывают вопрос о предобработке изображений таким образом, чтобы низкоконтрастные дефекты на них были выделены дополнительно.

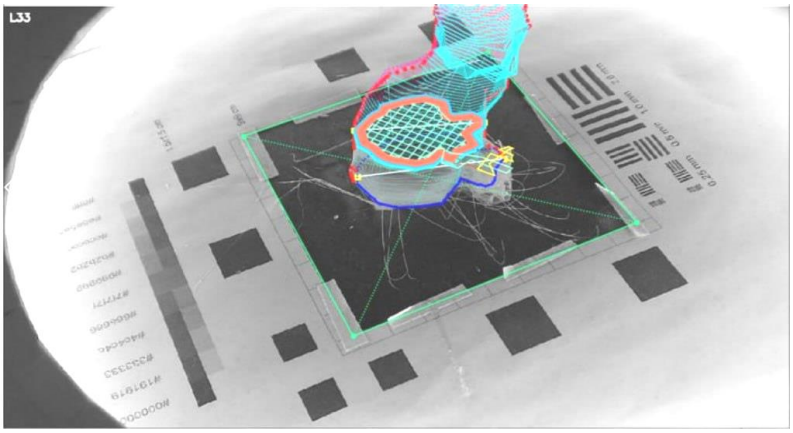


Рисунок 2. Пример использования алгоритма ObjectDetection на тестовой модели.

Вместе с тем использование предобученнных нейронных сетей для задач обнаружения различных объектов сложной формы в целом показывает достаточно высокое качество их распознавания и идентификации. Предполагается, что в дальнейшем нейросети такого типа составят основу многих систем, предназначенных для выявления широкого класса производственных дефектов.

Заключение. В ходе проведенных исследований было показано, что разработка и проектирование систем повышения качества продукции, выпускаемой с применением технологии 3D-печати, является важной и актуальной задачей. Можно предположить, что и в дальнейшем будет продолжаться рост исследований в этой области, о чем свидетельствует значительный интерес самых разных специалистов к этому вопросу.

Тестирование системы обнаружения дефектов 3D-печати, построенной на основе предобученной нейронной сети, показало достаточно высокое качество их распознавания, что в дальнейшем открывает широкие перспективы для практической реализации таких проектов. Наиболее перспективными являются такие практические решения аппаратно-программных средств контроля качества 3D-печати, в которых реализована возможность комплексного анализа фактического состояния печатаемой заготовки на основе оперативной информации, поступающей как от штатной датчиковой аппаратуры принтера, так и дополнительных устройств мониторинга (видеокамеры, ультразвуковые датчики и т. д.). Это позволяет максимально точно оценивать результаты всего процесса печати и вносить корректировки в случае необходимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полимерная 3D-печать: история, классификация и современные тенденции развития (обзор) / А. А. Муравский, М. Б. Аликин, И. М. Дворко, Н. А. Лавров // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2023. – № 64 (90). – С. 58–66.
2. Белов П. С. Анализ дефектов изделий, получаемых методами аддитивных технологий / П. С. Белов, С. Л. Махов // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 1 (91). – С. 8–13.
3. Дорофеева В. В. Аддитивные технологии как инновационный тренд в развитии производства / В. В. Дорофеева // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2020. – № 3 (41). – С. 23–27.
4. Суслова Е. В. Изучение причин брака в процессе печати 3D-принтера и пути их решения / Е. В. Суслова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2023. – № 1. – С. 339–341.
5. Поляничко К. С. Различные дефекты 3D-печати [Электронный ресурс] / К. С. Поляничко // Организация работы с молодежью. – 2021. – № 5. – Режим доступа : https://s.esrae.ru/ovv/pdf/2021/5/1399.pdf
6. Зименко К. В. Контроль динамики экструзии при трехмерной печати изделий / К. В. Зименко, М. Я. Афанасьев, М. В. Колесников // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2022. – Т. 22, № 5. – С. 929–940.
7. Delli U. Automated processes monitoring in 3D printing using super-vised machine learning / U. Delli, S. Chang // Procedia Manufacturing. – 2018. – № 26. – P. 865–870.
8. Добрынин С. Л. Алгоритмическое обеспечение предварительной обработки изображений в условиях обнаружения и классификации дефектов процесса 3D-печати методом FDM на основе технического зрения / С. Л. Добрынин, В. Л. Бурковский // Автоматизация в промышленности. – 2023. – № 5. – С. 22–26.
9. Nuchitprasitchai S. Factors effecting real-time optical monitoring of fused filament 3D printing / S. Nuchitprasitchai, M. C. Roggemann, J. M. Pearce // Progress in Additive Manufacturing Journal. – 2017. – № 2 (3). – P. 133–149.
10. Nuchitprasitchai S. Three Hundred and Sixty Degree Real-time Monitoring of 3-D Printing Using Computer Analysis of Two Camera Views / S. Nuchitprasitchai, M. C. Roggemann, J. M. Pearce // J. Manuf. Mater. Process. – 2017. – № 1 (1). – P. 2.
11. Garanger K. 3D Printing of a Leaf Spring: A Demonstration of Closed-Loop Control in Additive Manufacturing / K. Garanger, T. Khamvilai, E. Feron // IEEE Conference on Control Technology and Applications (CCTA). – 2018. – P. 465–470.
12. Измайлов Д. В. Анализ дефектов поверхности изделия при 3D-печати по их изображениям с использованием методов машинного обучения / Д. В. Измайлов, Д. А. Дрыгин, К. В. Ежова // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2020. – Т. 20. – № 4. – С. 552–559.
13. Caetano C. Optical Flow Co-occurrence Matrices: A novel spatiotemporal feature descriptor / C. Caetano, J. A. dos Santos, W. R. Schwartz // 23rd International Conference on Pattern Recognition, ICPR. – 2016. – https://doi.org/10.1109/ICPR.2016.7899921.
14. Ваганов К. В. Автоматическое обнаружение дефектов в процессе печати FDM 3D-принтеров с помощью нейросетевых технологий / К. В. Ваганов, К. А. Драпак, В. С. Фомин // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2025. – № 1 (296). – С. 57–62.
15. Different Approaches for Extracting Information from the Co-Occurrence Matrix / L. Nanni, S. Brahnam, S. Ghidoni, E. Menegatti, T. Barrier // PLoS ONE. – 2013. – № 8 (12). – e83554.

16. Image classification using cluster cooccurrence matrices of local relational features / L. Setia, A. Teynor, A. Halawani, H. Burkhardt // Proceedings of the 8th ACM International Workshop on Multimedia Information Retrieval. – 2006. – https://doi.org/10.1145/1178677.1178703.
17. Fastowicz J. Texture based quality assessment of 3D prints for different lighting conditions / J. Fastowicz, K. Okarma // In Proceedings of the International Conference on Computer Vision and Graphics, ICCVG. – 2016. – https://doi.org/10.1007/978-3-319-46418-3_2.
18. A Framework for Additive Manufacturing Process Monitoring & Control / I. T. Cummings, M. E. Bax, I. J. Fuller, A. J. Wachtor, J. D. Bernardin ; Mains M., Blough J. (eds) // Top-ics in Modal Analysis & Testing, Volume 10. Conference Proceedings of the Society for Ex-perimental Mechanics Series. Springer, Cham. 10. 2017. – P. 137–146.
19. Online Real-Time Quality Monitoring in Additive Manufacturing Processes Using Heterogeneous Sensors / P. K. Rao, J. Liu, D. Roberson, Z. Kong, C. Williams // J. Manuf. Sci. Eng. – 2015. – № 137 (6). – 061007.

УДК 621.9.048.6

Приходько В. М., Симонов Д. С., Башкина С. А.

ОБРАБОТКА ДЛИННОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ В КОМБИНАЦИИ С УЛЬТРАЗВУКОМ

Аннотация. *Целью разработки комбинированных методов является возможность создания процессов обработки, которые обеспечивают требуемые показатели изготавливаемых деталей. При этом наряду с базовыми воздействиями материал детали подвергается обработке, позволяющей усиливать положительные черты или снижать недостатки традиционных видов обработки. В статье рассматривается комбинированный вариант поверхностного пластического деформирования (ППД) деталей с упрочняющими воздействиями ультразвуковым инструментом-индентором. Ультразвуковые колебания, создаваемые в твердых телах расширяют технологические возможности широкого спектра методов механической обработки. Использование ультразвука создает возможность для повышения эффективности известных способов обработки и появления новых методов воздействия на конструкционные материалы. В работе рассматриваются различные схемы расположения ультразвукового инструмента-индентора относительно упрочняемой поверхности.*

Ключевые слова: *ультразвук, комбинирование, поверхностное пластическое деформирование, импульсное и непрерывное упрочнение.*

Prikhodko V. M., Simonov D. S., Bashkina S. A.

PROCESSING OF LONG PARTS BY SURFACE PLASTIC DEFORMATION IN COMBINATION WITH ULTRASONIC

Abstract. *The goal of developing combined methods is to create machining processes that ensure the required performance indicators of manufactured parts. Alongside the basic effects, the part material is subjected to processing that enhances positive features or reduces the drawbacks of traditional machining methods. This article discusses a combined variant of surface plastic deformation (SPD) of parts involving strengthening effects using an ultrasonic indenter tool. Ultrasonic vibrations generated in solids expand the technological capabilities of a wide range of machining methods. The use of ultrasound makes it possible to increase the efficiency of known processing methods and facilitates the emergence of new methods for affecting structural materials. This work examines various schemes for positioning the ultrasonic indenter tool relative to the surface being strengthened.*

Keywords: *ultrasound, combination, surface plastic deformation, pulse and continuous hardening.*

Постановка проблемы. Для формирования стойких поверхностных слоев на ответственных деталях транспортной техники в технологическом процессе изготовления используются такие процессы, как термообработка, поверхностное пластическое деформирование и др. Эти процессы формируют требуемые характеристики детали, такие как шероховатость, микротвердость, прочность, долговечность и др. Данная задача остается актуальной и по настоящее время, так как для производства вопросы, связанные с качеством, надежностью производимой продукции и при этом энергоэффективностью, всегда являются приоритетом, в особенности в условиях политики технологического суверенитета.

Анализ литературы. В последние годы сложился новый подход к формированию эксплуатационных свойств изделий путем комбинации различных технологий или их гибридизации. Это является одним из направлений в разработке эффективных производственных процессов. Сущность комбинирования процессов заключается в сочетании, как правило, различных технологий обработки резанием с электрофизическими методами [1]. ППД с ультразвуком – широко известный процесс комбинированной механической обработки [2], позволяющий снижать шероховатость поверхностной обработки с одновременным снижением остаточных напряжений [3]. Вместе с тем такой метод не получил распространения для обработки длинномерных деталей (L/D > 12) ввиду прогиба цилиндрических изделий под воздействием усилия прижима, необходимого при ультразвуковом воздействии индентора, и тем самым неравномерной обработке по длине деталей.

Чтобы решить проблему долговечности, можно не только добавлять легирующие элементы в материалы деталей, но и использовать технологические методы для целенаправленного изменения физических, механических и других свойств поверхностных слоев деталей [4]. Этого можно достичь с минимальными материальными и энергетическими затратами.

В машиностроении существует множество методов улучшения эксплуатационных свойств изделий, в том числе различные, на первый взгляд несовместимые комбинации различных вариантов для достижения наибольшего синергетического эффекта. Методы поверхностного пластического деформирования, включая методы финишной обработки и упрочнения, широко применяются для улучшения эксплуатационных характеристик материалов деталей. Применение ППД позволяет при небольших затратах повысить усталостную прочность, износостойкость и контактную выносливость деталей [5]. Среди них привлекает внимание способ, основанный на использовании энергии ультразвуковых колебаний [6]. Способ имеет определенную область применения, обусловленную прежде всего конструктивными особенностями упрочняемых деталей, где использование других способов ППД затруднено и нецелесообразно.

Упрочнение как ультразвуковое, так и вибрационное на основе энергии колебаний в отличие от других способов ППД сопровождаются небольшими по величине силами, что позволяет с достаточно высокой точностью обрабатывать цилиндрические поверхности деталей, не отличающихся большой жесткостью и не требующих дополнительных условий к их установке и закреплении при обработке.

Внедрение модернизированных известных, а также разработка новых способов, позволяющих полнее использовать резервы, заложенные в материалах, является актуальной задачей в технологии машиностроения.

Цель статьи – показать возможности разработанной технологии обработки длинномерных деталей методом поверхностного пластического деформирования в комбинации с ультразвуком.

Изложение основного материала. В работе были рассмотрены варианты установки и крепления инструментов, используемых при ППД. Метод ППД позволяет получить более регулярный микрорельеф шероховатости, снизить ее величину, создавать в поверхностных слоях остаточные напряжения сжатия, получить значительно большую опорную поверхность [7]. Поверхностное пластическое деформирование является эффективным методом упрочнения поверхности деталей за счет создания на поверхности сжимающих

напряжений [8]. От обычного выглаживания метод ППД ультразвуковым инструментом отличается тем, что инструмент совершает колебания с ультразвуковой частотой (примерно 22000 Гц). В процессе обработки инструмент прижимается к обрабатываемой поверхности с постоянной силой *Fn*. Как и при обычном выглаживании, перемещение инструмента по поверхности осуществляется путем вращения детали со скоростью *Vr* и перемещения его вдоль образующей со скоростью *Vs* (рисунок 1).

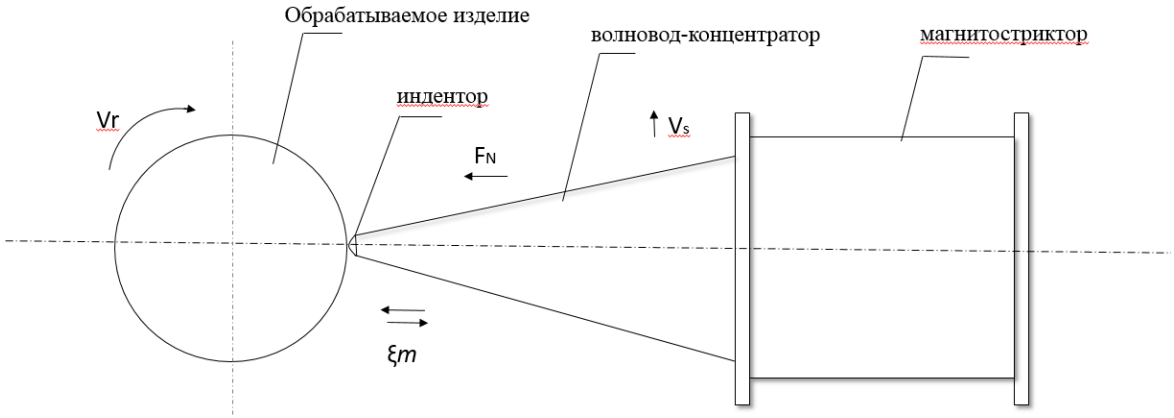


Рисунок 1. Схема ППД ультразвуковым инструментом.

Ультразвуковые технологии ППД можно разделить на импульсные и непрерывные:

- импульсная обработка происходит при наличии зазора в системе «обрабатываемая поверхность – деформирующий элемент – ультразвуковая колебательная система», когда $\xi_m > \delta \geq 0$, как показано на рисунке 2 [9];
- непрерывная передача ультразвуковых колебаний обрабатываемой детали.

Когда ультразвуковая обработка выполняется непрерывно, значительное количество энергии передается в виде потенциальной энергии, вызывая искажение решетки и способствуя накоплению скрытой энергии деформации.

Импульсная, в свою очередь, подразделяется на установку инструмента с зазором к обрабатываемой поверхности или с пружиной, жесткость которой не обеспечивает непрерывной контактной колеблющегося инструмента с поверхностью.

По сравнению со статическими методами, такими как прокатка шариками, использование УЗО приводит к более высокому уровню упрочнения поверхностного слоя.

Упрочняющая обработка с ультразвуком позволяет уменьшить дефекты в поверхностном слое, вызванные предыдущими операциями или их исключить. Этот метод упрочняет поверхностный слой, создает сжимающие остаточные микронапряжения и значительно повышает долговечность деталей [10].

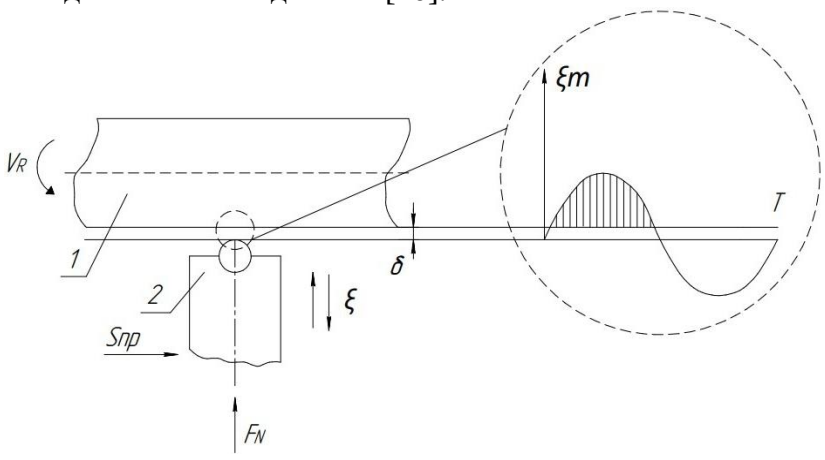


Рисунок 2. Схема импульсного ультразвукового упрочнения:
где 1 – вращающаяся деталь; 2 – инструмент-индентор; V_R – скорость обработки; $S_{ПР}$ – продольная подача; ξm – амплитуда колебаний; δ – зазор между инструментом и поверхностью детали; F_N – сила прижима.

Использование ультразвуковых колебаний при ППД удлиненных деталей, например, штоков гидроцилиндров, цилиндрических направляющих, осей коромысел, осей и штанг толкателей ДВС и др. представляет особую технологическую задачу, которая усложняется необходимостью обеспечения условий для равномерной обработки по длине детали и повышения производительности процесса с одновременным сохранением и даже увеличением качественных показателей (твердости и шероховатости) поверхностного слоя. Такая задача решена путем создания способа комбинированной обработки ППД с ультразвуком [11–13].

Технической задачей, на решение которой направлен данный метод, является повышение качества упрочнения при обработке удлиненных деталей за счет исключения их возможного прогиба от давления инструмента и равномерной обработки по длине заготовки.

Сущность метода поясняется рисунком 3, где представлена общая схема способа комбинированной обработки, на рисунке 4 изображен выносной элемент I, характеризующий расположение рабочих инструментов.

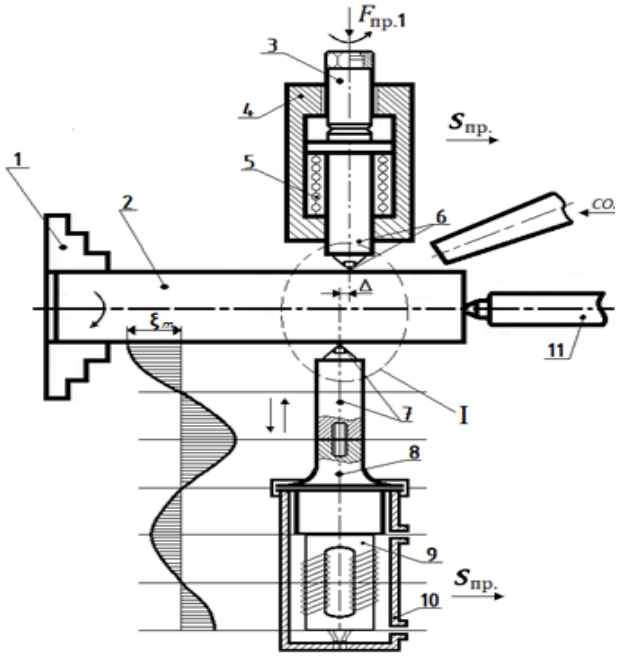


Рисунок 3. Схема комбинированной обработки.

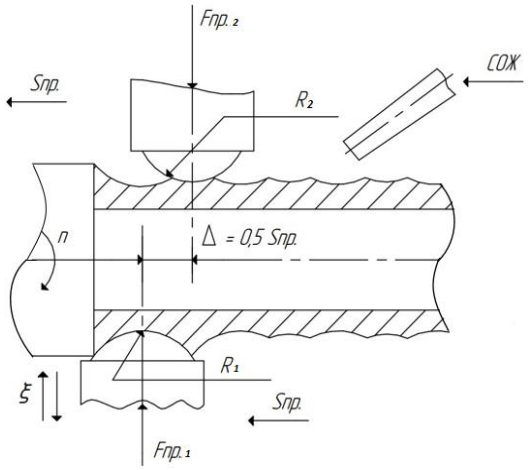


Рисунок 4. Увеличенный масштаб на выносном элементе I.

На рисунке 3 изображены следующие элементы: патрон 1; обрабатываемая деталь 2; прижимная штанга 3; корпус 4; пружина 5; инструменты 6 и 7; концентратор ультразвуковых колебаний 8; ультразвуковой преобразователь 9; кожух охлаждения 10; задняя бабка 11. При этом рабочий инструмент 7 представляет собой излучатель ультразвуковой системы.

На рисунках приняты следующие обозначения: $F_{пр1}$ и $F_{пр2}$, R_1 и R_2 – соответственно силы прижатия и радиусы рабочей части инструментов; n, ξ и f – частота вращения обрабатываемой детали, амплитуда и частота ультразвуковых колебаний; Δ – смещение осей рабочих инструментов.

Способ комбинированной обработки деталей заключается в том, что вращающуюся деталь подвергают упрочнению, осуществляя воздействие на ее поверхность при поверхностном пластическом деформировании. Одновременно на поверхность обрабатываемой детали воздействуют колебаниями ультразвуковой частоты. При этом в процессе обработки при продольной подаче $S_{пр}$ используют рабочие инструменты, которые установлены перпендикулярно поверхности упомянутой детали, но по разные стороны от обрабатываемой детали супротивно друг другу в горизонтальной плоскости и со смещением их осей. Причем смещение осей назначают кратным значению продольной подачи 0,5 $S_{пр}$ с отсчетом от линии смещения осей, равному половине продольной подачи $S_{пр}$ рабочих инструментов.

При этом колебания ультразвуковой частоты сообщаются рабочему инструменту, который установлен с отставанием по ходу перемещения.

Способ комбинированной обработки осуществляется следующим образом.

При вращении обрабатываемой детали 2 с частотой n оборотов, установленной в патроне 1 и задней бабке 11, на поверхность детали воздействуют рабочие инструменты 6 и 7, которые оснащены твердосплавным наконечником шаровидной формы с радиусами кривизны R_1 и R_2, соответственно. Рабочие инструменты 6 и 7 жестко связаны с суппортом токарно-винторезного станка и прижаты к обрабатываемой поверхности детали 2 с соответствующим усилием прижима $F_{пр1}$ и $F_{пр2}$. Первоначально поверхность деформируется рабочим излучателем 7, на который накладываются ультразвуковые колебания с амплитудой ξ и частотой f, а затем инструментом 6. Рабочий инструмент 6 служит одновременно упором установленным относительно рабочего инструмента 7 с отставанием, для чего между осями обоих инструментов 6 и 7 назначают смещение $\Delta = 0{,}5\ S_{пр}$. Рабочий инструмент 7 в качестве излучателя ультразвуковых колебаний входит в состав акустической системы, включающей также волновод-концентратор 8 и преобразователь 9, и может быть выполнен сменяемым. В процессе обработки в рабочую зону подается охлаждающая жидкость.

В итоге описанная комбинированная обработка позволяет последовательно деформировать поверхностный слой обрабатываемой детали сначала одним рабочим инструментом, на который накладывается ультразвук, а затем другим. Смещение инструментов на величину, равную $\Delta = 0{,}5\ S_{пр}$, позволяет осуществлять дополнительное демпфирование поверхностного слоя с шагом, кратным продольной подачи $S_{пр}$, строго по вершинам образовавшегося рельефа неровностей после предварительного ультразвукового демпфирования. При этом расположенные в одной плоскости супротивно друг другу рабочие инструменты исключают возможность прогиба удлиненных деталей и тем самым улучшают качество обработки по всей длине обрабатываемой детали. В результате обеспечивается высокая производительность процесса поскольку обработка осуществляется за один проход, снижается шероховатость поверхности, создаются сжимающие напряжения в поверхностном слое обрабатываемой детали на глубину, превышающую ее величину при деформировании без ультразвука, что улучшает качество обработки.

Таким образом, способ позволяет повысить качество упрочнения при обработке удлиненных деталей за счет исключения их возможного прогиба от давления инструмента и равномерной обработки по длине обрабатываемой детали.

Использование одновременно двух инструментов позволяет не только устранить возможный прогиб обрабатываемой детали, но и снизить шероховатость поверхности на 15–20% и вдвое сократить количество проходов и тем самым увеличить в 2 раза производительность упрочняющей операции.

Заключение. На основе проведенных исследований разработаны комбинированные технологические процессы ППД с применением ультразвука. Комбинация методов ультразвукового ППД термообработанных ТВЧ образцов приводит к увеличению микротвердо-

сти на 40÷80% и достигает 9300 МПа. Такой технологический результат связан с созданием в поверхностном слое металла мелкоблочной структуры с более равномерным распределением дислокаций за счет термической активации движения дислокаций, что приводит к повышению износостойкости. Данный технологический результат может послужить для снижения экономических затрат, складывающихся из применения недорогих сталей и тем самым увеличения их поверхностной твердости и сокращения количества операций, например, исключения шлифования.

Разработанная технология УЗО длинномерных деталей направлена на повышение качественных характеристик поверхностного слоя ответственных изделий и на повышение производительности их финишной обработки. Становится возможным ППД конструкционных сталей без существенной модернизации производственной базы. При обработке деталей за один «установ» исключается внутрицеховая транспортировка деталей, происходит экономия производственных площадей, электроэнергии, отпадают потребности в трудоемкой операции шлифования. При крупносерийном производстве возможна и целесообразна автоматизация процесса УЗО ППД.

Вклад авторов: *все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Комбинированные методы обработки / В. П. Смоленцев, А. И. Болдырев, А. В. Кузовкин, Г. П. Смоленцев, А. И. Часовских ; под ред. В. П. Смоленцева. – Воронеж : ВГТУ, 1996. – 168 с.
2. Приходько В. М. Ультразвуковые технологии при производстве, эксплуатации и ремонте транспортной техники / В. М. Приходько. – Москва : Изд-во ООО «Техполиграфцентр», 2003. – 252 с.
3. Суслов А. Г. Качество поверхностного слоя деталей машин / А. Г. Суслов. – Москва : Машиностроение, 2000. – 320 с.
4. Абрамов В. О. Мощный ультразвук в металлургии и машиностроении / О. В. Абрамова, В. М. Приходько и др. – Москва : Янус-К, 2006. – 687 с.
5. Приходько В. М. Физические основы ультразвуковой технологии при ремонте автотракторной техники / В. М. Приходько. – Москва : Брандэс, 1996. – 127 с.
6. Патент №2794512 C1 Российская Федерация: МПК B24B 39/04. Способ комбинированной обработки деталей поверхностно-пластическим деформированием с использованием ультразвуковых колебаний. Авторы и заявители Приходько В. М., Симонов Д. С.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», опубл. 19.04.2023.
7. Кувшинов М. О. Сравнительный анализ методов поверхностного пластического деформирования (ППД) / М. О. Кувшинов, А. А. Хлыбов // Уральская школа молодых металловедов : сборник трудов Международной науч.-техн. конф. – Екатеринбург : Изд-во Уральский федеральный университет, 2017. – С. 37–42.
8. Давиденков Н. Н. Измерение остаточных напряжений в трубах / Н. Н. Давиденков // Журнал технической физики. – 1931. – Т. 1. – Выпуск 1. – С. 5–17.
9. Ультразвуковое поверхностное пластическое деформирование твердых тел / В. Ф. Казанцев, Б. А. Кудряшов, Р. И. Нигметзянов, В. М. Приходько, Д. С. Фатюхин // Вестник ХНАДУ. – 2009. – № 46. – С. 7–9.
10. Комбинированная технология поверхностного упрочнения конструкционных сталей (закалка ТВЧ + ультразвуковая обработка) / О. В. Чудина, В. М. Приходько, Д. С. Симонов, П. Брингулис // СТИН. – 2022. – № 9. – С. 19–22.
11. Муханов И. И. Поверхностный слой стальных деталей машин после ультразвуковой чистовой и упрочняющей обработки / И. И. Муханов К. М. Голубев // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1969. – № 9. – С. 141–147.
12. Патент № 2503532 C1 Российская Федерация: B24B 39/04. Способ комбинированной обработки точением и поверхностным пластическим деформированием / авторы и заявители Киселев Е. С., Благовский О. В., Кабиров Р. С. ; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный технический университет». Опубл. 10.01.2014.

13.Приходько В. М. Применение принципов структурной теории прочности при разработке технологий поверхностного упрочнения, сочетающий закалку ТВЧ и ультразвуковое ППД / В. М. Приходько, О. В. Чудина // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2005. – № 5. – С. 27–32.

УДК 621.9.02

Сефедин И. Д., Ягьяев Э. Э.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Аннотация. *В статье проводится анализ отечественных и зарубежных исследований, посвященных методам повышения износостойкости металлорежущих инструментов. Одним из ключевых факторов повышения производительности и снижения издержек является увеличение стойкости металлорежущего инструмента, износ которого напрямую влияет на качество продукции и производственные затраты. В работе рассмотрены такие методы повышения износостойкости, как PVD, CVD и PE-CVD, комплексная плазменно-пучковая модификация, а также лазерная обработка и нанесение дискретных диффузионных покрытий. Проведенный анализ показал, что наибольший практический интерес представляют комбинированные технологии модифицирования поверхности режущего инструмента.*

Ключевые слова: *износостойкость, износостойкие покрытия, инструмент, режущая поверхность, быстрорежущая сталь, твердый сплав, физическое осаждение, химическое осаждение, диффузионное покрытие, лазерная обработка.*

Sefedin I. D., Yagyaev E. E.

MODERN METHODS FOR INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF METAL-CUTTING TOOLS

Abstract. *This article analyzes domestic and foreign studies dedicated to methods for increasing the wear resistance of cutting tools. One of the key factors in enhancing productivity and reducing costs is increasing the durability of the cutting tool, the wear of which directly affects product quality and production expenses. The paper examines methods for increasing wear resistance such as PVD, CVD, and PE-CVD, complex plasma-beam modification, as well as laser treatment and the application of discrete diffusion coatings. The conducted analysis showed that combined technologies for modifying the cutting tool surface are of the greatest practical interest.*

Keywords: *wear resistance, wear-resistant coatings, tool, cutting surface, high-speed steel, hard alloy, physical deposition, chemical deposition, diffusion coating, laser processing.*

Постановка проблемы. В условиях современных рыночных отношений, когда затраты на производство (сырье, оборудование, рабочая сила) растут быстрее, чем цена товара на рынке, конкурентоспособность машиностроительной продукции можно обеспечить при реализации высокопроизводительных, наукоемких, ресурсосберегающих, экологически чистых технологий. Вместе с этим увеличение производительности – единственный способ сохранить конкурентоспособность.

Механическая обработка с использованием лезвийных режущих инструментов составляет значительную долю среди процессов машиностроительного производства. Для сокращения времени обработки непрерывно совершенствуются технологии и создаются условия повышения производительности по объему снимаемого материала и по площади обрабатываемой поверхности за единицу времени. Инструмент является слабым звеном технологических производственных процессов, поскольку из основных причин снижения качества продукции и увеличения производственных затрат является износ инструмента.

Определяющий фактор безотказной работы режущего инструмента это сохранение физико-механических свойств режущей части инструмента в течение продолжительного

периода работы инструмента. Постоянный контакт и трение между инструментом и деталью вызывают сложные деформации (сжатие, сдвиг), что приводит к высоким механическим напряжениям и значительному тепловыделению [1–3].

На данном этапе развития технологий особо актуальны глобальные усилия по разработке инновационных высокоэффективных инструментальных материалов и конструкций режущего инструмента, а получение износостойких покрытий и пленок на режущем инструменте – один из наиболее эффективных способов существенного повышения основных эксплуатационных возможностей современного металлорежущего инструмента.

Анализ литературы. Механизм износа инструмента зависит от многих переменных: тип оборудования, твердость заготовки и инструмента, их химический состав, подача СОТС, количество операций, выполняемых с деталью и т. д. Каждая переменная в определенной степени влияет на интенсивность определенного вида износа, такого как абразивный, адгезионный, диффузионный, химический, термодеформация и разрушение инструмента.

Кинетика износа инструмента связана с определенными силами трения, которые возникают в месте контакта поверхности инструмента и заготовки. Вследствие динамического и кинематического процесса взаимодействия двух твердых тел происходит изменение размеров, формы, массы и состояния поверхности инструмента и заготовки, что в конечном итоге приводит к потере работоспособности инструмента.

Поскольку инструмент и деталь находятся в постоянном контакте с определенными силами трения, вследствие динамического и кинематического процесса взаимодействия двух твердых тел возникают напряжения, которые являются результатом контакта металла с металлом, сопровождающиеся деформациями сжатия, растяжением, сдвигами, трением и большим тепловыделением [1–3]. В результате действия сил и нагрузок поверхностный слой заготовки деформируется и удаляется в виде срезанной стружки. Сдвиговые деформации вытягивают зерна, располагая их цепочками, вследствие чего происходит упрочнение обрабатываемого материала [4–6].

Выход из строя инструмента из-за его износа является типовым, но его можно спрогнозировать и предотвратить. Износ обычно происходит с течением времени вследствие действия температурных и механических нагрузок. Постепенные структурно-фазовые превращения, происходящие под влиянием различных факторов при резании, приводят к падению твердости инструментального материала [7].

Из анализа видов износа [1–11] можно сделать вывод, что все виды износа инструмента влияют на качество производимых деталей, эффективность оборудования или время простоя, связанное с вмешательством оператора.

В связи с этим рабочие поверхности инструмента должны иметь улучшенные эксплуатационные свойства, такие как износо-, тепло-, коррозионная стойкость, твердость, прочность, шероховатость. Обычно отмеченные свойства являются взаимоисключающими. Так, например, увеличение содержания кобальта и зернистости карбида вольфрама способствует повышению прочности, но при этом снижается твердость [11]. Согласно молекулярно-механической теории трения повышение износостойкости инструмента можно достичь при высокой твердости поверхности инструмента и низкой прочности ее адгезионной связи с обрабатываемым материалом [5; 9]. Исследования и разработка технологий по получению новых функций (свойств) вблизи главной режущей кромки на поверхностях режущего инструмента являются актуальной научно-технической задачей.

Целью работы является обзор отечественных и зарубежных исследований по применению методов повышения износостойкости металлорежущих инструментов.

Изложение основного материала. В зависимости от вида инструмента и условий резания процессы абразивного износа, пластической деформации, истирания и коррозии, термической и механической усталости влияют на долговечность, безотказность в работе и ремонтопригодность инструментов. В поверхностных слоях режущих инструментов зарождаются и развиваются процессы, приводящие к снижению производительности обра-

ботки и качества выпускаемой продукции. В этой связи рабочие поверхности инструмента должны иметь улучшенные эксплуатационные свойства, такие как износо-, тепло-, коррозионная стойкость, твердость, прочность, шероховатость и др. [5; 9–11].

Свойства материала часто компенсируют друг друга: повышение прочности за счет кобальта и крупности зерна карбида вольфрама приводит к падению твердости (рисунок 1). Для повышения износостойкости, согласно теории [5; 9; 12; 13], необходима высокая твердость инструмента и низкая адгезия к обрабатываемому материалу.

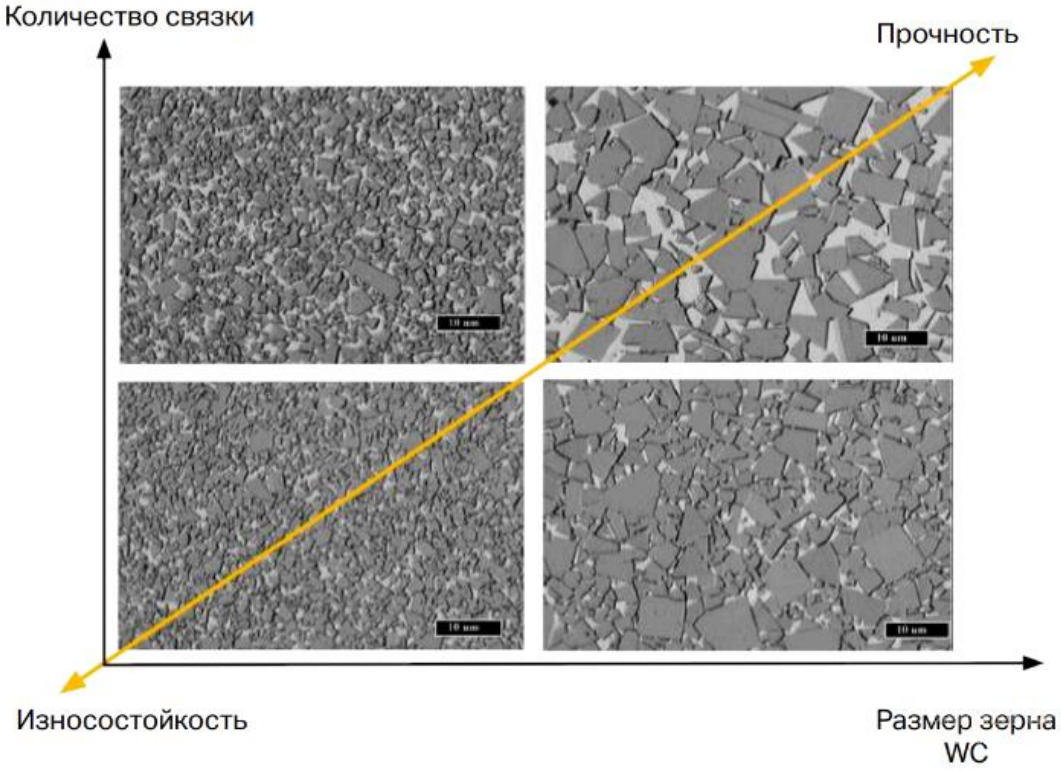


Рисунок 1. Влияние количества связки и размера зерна WC на износостойкость и прочность сплава [11].

Формирование поверхностных слоев с уникальным сочетанием характеристик является одним из наиболее эффективных средств повышения работоспособности инструментов. Наряду с наиболее распространенными способами повышения эксплуатационных свойств, такими как термическая обработка, упрочнение путем пластического деформирования, легирование, нанесение износостойких покрытий, появились перспективные физико-технические способы модифицирования поверхности инструмента.

Нанесение покрытий на режущий инструмент позволяет частично или полностью выполнить требование отказа от СОТС, связанное с требованиями улучшения экологии [14], а также снижения себестоимости производства, так как использование и утилизация СОТС занимают от 5 до 15% себестоимости продукции. По мнению авторов работы [15], наибольший потенциал на данном этапе развития промышленности заключается в дальнейшем развитии технологии нанесения покрытий и подборе оптимальных пар «покрытие – инструмент».

Модифицирующие покрытия удерживают лидирующие позиции как один из наиболее эффективных и актуальных способов существенного повышения основных эксплуатационных возможностей современного металлорежущего инструмента.

На данный момент повышение износостойкости производится путем химического (CVD) или физического (PVD) осаждения покрытий (рисунок 2).

Одним из современных методов, позволяющих получать высококачественные износостойкие покрытия, является плазменно-химическое осаждение из газовой фазы PE-CVD (Plasma-enhanced Chemical Vapor Deposition) [17].

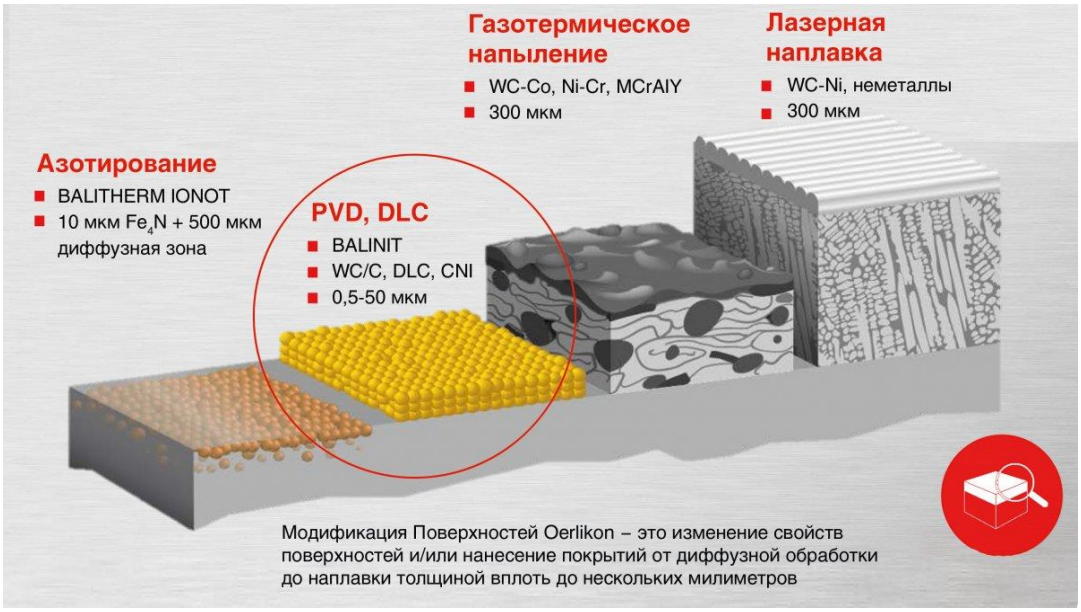


Рисунок 2. Методы нанесений износостойких покрытий [16].

Наибольшее распространение среди PVD-покрытий получил нитрид титана и алюминия TiAlN, который используется как самостоятельно, так и в составе многослойных покрытий в сочетании с нитридом титана TiN. За счет варьирования соотношения содержания титана и алюминия в покрытии TiAlN и создания нанослоистых покрытий, в которых чередуются несколько тысяч слоев TiN и TiAlN толщиной несколько нанометров, удается добиться уникальных физико-механических свойств, позволяющих расширить область применения твердосплавных инструментов [12]. Очевидное преимущество многослойных покрытий перед однослойным по износостойкости достигается комбинированием соответствующих слоев.

Для обработки алюминия применяются инструменты с покрытием Garant ZOX (материал нитрид циркония ZrN), а для обработки меди – с покрытием нитрида хрома CrN [12].

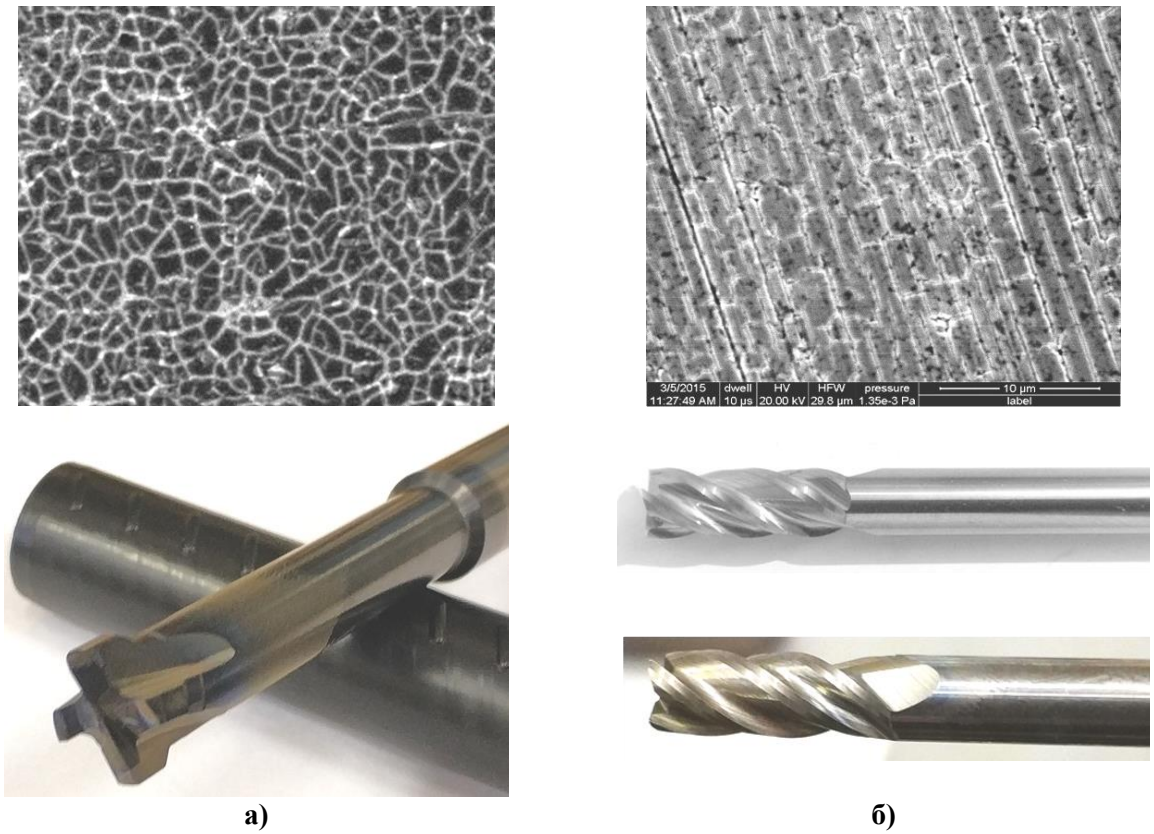
Большой вклад в решение задач по теории режущих материалов, конструированию режущего инструмента, повышению прочности и долговечности режущего инструмента и формированию износостойких покрытий внесли отечественные ученые. С. В. Сизов [18] проводил исследования по повышению работоспособности твердосплавного режущего инструмента путем импульсной лазерной обработки многослойного покрытия. Было установлено влияние импульсной лазерной обработки на тепловое состояние инструмента из твёрдого сплава. Использование импульсной лазерной обработки приводит к уменьшению температур на 5,6–14,2% на передней и на задней поверхностях режущего клина. Период стойкости твердосплавных пластин увеличился в 1,39–1,56 раза по сравнению с режущим инструментом без импульсной лазерной обработки и в 2,47–4,27 раза по сравнению с инструментом с покрытием TiN в зависимости от материала заготовок и режима обработки.

В работе А. А. Кужненкова [19] разработано и оптимизировано многослойное покрытие на основе оксида алюминия и нитридов Ti, Zr, Nb, Al для режущего твердосплавного инструмента. Оптимизация архитектуры высокотемпературного многослойного покрытия, получаемого сочетанием двух методов PVD и микродугового оксидирования (МДО) позволила увеличить эксплуатационную стойкость твердосплавного инструмента более чем в 2 раза по сравнению с серийно применяемым и превысить стойкость лучших зарубежных образцов твердосплавных режущих пластин.

В работе Э. С. Мустафаева [20] представлены исследования по технологии комплексной плазменно-пучковой модификации твердосплавного инструмента, включающей обработку пучками быстрых атомов аргона и последующее нанесение износостойких покрытий TiB_2 методом магнетронного распыления, позволившей улучшить стойкость ин-

струмента и качество обработанных поверхностей в деталях из латуни. Установлено, что составляющая силы Ру снижается на 25%, а стойкостные испытания показали, что применение комплексной плазменно-пучковой модификации поверхностного слоя микрофрез повышает их стойкость в 2 раза, обеспечивает снижение шероховатости обработанной поверхности и размеров формируемых заусенцев в сравнении с исходными микрофрезами.

В работе Е. А. Чекаловой [21] показано, что технология нанесения дискретного диффузионного покрытия на инструментальный материал, в частности на режущий инструмент, позволяет повысить износостойкость резцов с быстрорежущими пластинами в 5 раз по сравнению с пластинами без покрытия и в 3 раза по сравнению со сплошным покрытием; повысить износостойкость резцов с твердосплавными пластинами в 4 раза по сравнению с пластинами без покрытия и в 2,5 раза по сравнению со сплошным покрытием. В работе также разработана технология нанесения покрытий на инструмент сложного профиля (рисунок 3).



а) **б)**

Рисунок 3. Микроструктура поверхности после нанесения диффузионного дискретного покрытия (увеличение ×500): а) твердый сплав ВК10ХОМ; б) – быстрорежущая сталь Р18 [21].

Э. Э. Бобылёв [22] установил, что нанесение диффузионных титановых покрытий из среды легкоплавких жидкометаллических растворов может быть эффективно использовано для повышения работоспособности твердосплавного режущего инструмента, производительности и качества обработки. При этом стойкость твердосплавных пластин, имеющих диффузионные титановые покрытия, может увеличиваться до 9 раз по сравнению с инструментом без покрытия, и до 1,4 раз по сравнению с инструментом, имеющим PVD покрытие. Параметр шероховатости Ra снижается в 2 раза при аналогичных режимах резания.

Лазерная обработка зарекомендовала себя как энергоэффективный, бесконтактный и быстрый метод обработки режущих инструментов. Импульсная лазерная обработка (абляция) является перспективной технологией получения функциональных поверхностей на режущем инструменте. Основными сдерживающими факторами для успешного перехода к промышленным производственным процессам являются надежность, повторяемость, масштабируемость и эффективность процесса структурирования [23–25].

На основе проведенного анализа определен круг проблем, требующих решения и связанных с проблемами долговечности режущего инструмента, выбора защитных покрытий и технологии их формирования, разработкой методики проектирования покрытий, а также оценкой влияния ее на эксплуатационные характеристики поверхностного слоя инструмента.

В настоящее время в разработке материалов покрытий наблюдаются два подхода. Первый – это создание многослойных покрытий. Каждый слой в многослойном покрытии выполняет свою функцию и обеспечивает постепенный переход физико-механических свойств покрытия от поверхности к подложке. Второй подход заключается в создании многокомпонентных слоев переменного состава по толщине покрытия. Эти методы значительно удорожают технологию получения износостойкого покрытия и снижают надежность покрытия, ведь дефект одного из слоев приводит к снижению качества всего покрытия. Многочисленные материалы и способы нанесения покрытий имеют свои преимущества и недостатки.

К сожалению, современные способы получения покрытий, несмотря на свои очевидные преимущества, имеют следующие недостатки: высокая стоимость инструмента, высокая энергоемкость, в частности при получении толстых, твердых и износостойких покрытий; возникновение растягивающих напряжений; низкая адгезия; неоднородная толщина покрытия; охрупчивание покрытия и т. д.

Перспективными технологиями получения функциональных поверхностей на режущем инструменте является лазерная обработка и нанесение дискретных диффузионных покрытий. Улучшение характеристик материала поверхности инструмента путем создания регулярных микро- и наноструктур импульсной лазерной обработкой (абляцией) позволит увеличить твердость поверхности инструмента и уменьшить коэффициент трения с обрабатываемым материалом, что способствует увеличению периода устойчивого износа инструмента.

Нанесение диффузионного покрытия на режущий инструмент оказывает влияние не только на механические его свойства, увеличивая износостойкость, но и прочность инструмента в целом за счет увеличения его жесткости [21]. Однако использование локального (ячеистого) диффузионного покрытия облегчает условия для релаксации напряжений на поверхностях режущего инструмента.

Для повышения долговечности режущего инструмента с покрытием необходим новый метод нанесения покрытия, способствующий увеличению запаса прочности, жесткости и снижению термомеханических напряжений.

Выводы. Анализ отечественной и зарубежной научно-технической литературы показал, что износ металлорежущего инструмента носит комплексный характер. Основными факторами падения стойкости инструмента являются абразивный износ, адгезионные процессы и термическая деградация материала.

Современные методы упрочнения демонстрируют различную эффективность. Нанесение защитных покрытий позволяет существенно повысить износостойкость, однако каждый из существующих методов имеет ряд ограничений.

Наибольший практический интерес представляют комбинированные технологии обработки. Сочетание лазерной модификации поверхности с нанесением дискретных диффузионных покрытий открывает принципиально новые возможности. Такой подход позволяет одновременно решать проблемы адгезии покрытий и термостойкости инструмента при совмещении высокой твердости и поверхности инструмента с пластичностью основы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грановский Г. И. Резание металлов : учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. – Москва : Высшая школа, 1985. – 304 с.
2. Адаскин А. М. Современный режущий инструмент / А. М. Адаскин, П. В. Колесов. – Москва : Академия, 2011. – 224 с.

3. Солоненко В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. – Москва : Инфа-М, Высшее образование, 2014. – 416 с.
4. Лоладзе Т. Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента / Т. Н. Лоладзе. – Москва : Машиностроение, 1982. – 302 с.
5. Польцер Г. Основы трения и изнашивания / Г. Польцер, Ф. Майсснер. – Москва : Машиностроение, 1984. – 245 с.
6. Талантов Н. В. Физические основы процесса резания, изнашивания и разрушения инструмента / Н. В. Талантов. – Москва : Машиностроение, 1992. – 240 с.
7. Инструментальные материалы / Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, А. Ф. Леонов, В. К. Ерофеев. – Санкт-Петербург : Политехника, 2005. – 260 с.
8. Теория резания : учебник / П. И. Ящерицын, Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – 2 изд., испр. и доп. – Минск : Новое знание, 2006. – 512 с.
9. Мышкин Н. К. Трение, смазка, износ / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковцев, – ФИЗМАТЛИТ. – 2007. – 355 с.
10. Резание материалов. Режущий инструмент : учебное пособие / В. М. Кишуров, Н. К. Криони, В. В. Постнов, П. П. Черников. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 2009. – 492 с.
11. Sandvik Coromant. Технология обработки металлов резанием : учебное пособие. – Москва : Sandvik Coromant, 2017. – 391 с.
12. Маркова Е. А. Износостойкие покрытия для режущих инструментов: пособие для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / Е. А. Маркова, О. К. Яцкевич. – Минск : БНТУ, 2021. – 50 с.
13. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 304 с.
14. Кириллов А. К. Применение системы экологически безопасного сухого резания при обработке конструкционных материалов / А. К. Кириллов, М. Н. Лазарева // Справочник. Инженерный журнал. – 2013. – № 1. – С. 11–16.
15. Сутягин А. Н. Повышение ресурса концевого инструмента за счет применения нанокомпозитных PVD-покрытий при обработке титановых сплавов в авиастроении / А. Н. Сутягин, С. А. Сайкин // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2008. – № 5. – С. 41–44.
16. Балдаев Н. PVD/CVD-покрытия для деталей машин и механизмов / Н. Балдаев // Ритм машиностроения. – 2020. – № 7. – С. 24–27.
17. Принципы формирования и технологии нанесения износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. П. Табаков, А. С. Верещака, С. Н. Григорьев, А. А. Верещака. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ульяновск : УлГТУ, 2023. – 227 с.
18. Сизов С. В. Повышение работоспособности твердосплавного режущего инструмента путем импульсной лазерной обработки многослойного покрытия : дис. ... канд. техн. наук / С. В. Сизов. – Ульяновск, 2019. – 156 с.
19. Кужненков А. А. Разработка оксидно-нитридных многослойных покрытий для режущего твердосплавного инструмента : дис. ... канд. техн. наук / А. А. Кужненков. – Москва, 2016. – 186 с.
20. Мустафаев Э. С. Повышение эксплуатационных показателей концевых твердосплавных микрофрез за счет плазменно-пучковой модификации поверхности : дис. ... канд. техн. наук / Э. С. Мустафаев. – Москва, 2023. – 134 с.
21. Чекалова Е. А. Поверхностное упрочнение инструментальных и конструкционных материалов нанесением дискретного диффузионного покрытия : дис. ... д-р. техн. наук / Е. А. Чекалова. – Москва, 2018. – 282 с.
22. Бобылёв Э. Э. Повышение эксплуатационных свойств режущего твердосплавного инструмента за счет диффузионной металлизации из среды легкоплавких жидкометаллических расплавов : дис. ... канд. техн. наук / Э. Э. Бобылёв. – Краснодар, 2019. – 180 с.
23. Табаков В. П. Применение импульсной лазерной обработки для повышения работоспособности быстрорежущего инструмента с многослойными покрытиями / В. П. Табаков, А. В. Рандин // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2005. – № 11. – С. 18–21.
24. Бернацкий А. В. Лазерное поверхностное легирование стальных изделий (Обзор) / А. В. Бернацкий // Сварочное производство. – 2013. – № 12. – С. 3–10.
25. Yagyaev E. Modification of the surface of a reconditioned cutting tool via laser ablation / E. Yagyaev, S. Akimov // Materials Science Forum. – 2021. – Vol. 1037 MSF. – P. 558–563.

УДК 620.173.22.187.22

Сибиряков М. М., Иванов А. М., Сыромятникова А. С.

УПРОЧНЕНИЕ СЛОИСТОГО СТАЛЬНОГО КОМПОЗИТА РАВНОКАНАЛЬНЫМ УГЛОВЫМ ПРЕССОВАНИЕМ

Аннотация. *Рассмотрено равноканальное угловое прессование (РКУП) объемной заготовки из слоистого стального композита. Слоистый стальной композиционный материал получен кузнечной сваркой сталей – низколегированной 09Г2С и легированной углеродистой 40Х. Показана возможность применения сварки давлением для получения слоистых стальных композиционных материалов. РКУП слоистых стальных композитов 09Г2С + 40Х показал достаточную прочность соединения сталей, полученного сваркой давлением. Проведено РКУ-прессование объемной заготовки, полученной кузнечной сваркой 8-ми стальных пластин (09Г2С + 40Х). Представлены данные по микроструктуре и пределу пропорциональности при испытаниях одноосным сжатием до и после РКУП. В результате воздействия РКУП предел пропорциональности слоистого стального композита увеличился в 1,45 раз.*

Ключевые слова: *сталь, кузнечная сварка, слоистый стальной композит, равноканальное угловое прессование, микроструктура, предел пропорциональности.*

Sibiryakov M. M., Ivanov A. M., Syromyatnikova A. S.

STRENGTHENING OF LAMINATED STEEL COMPOSITE BY EQUAL-CHANNEL ANGULAR PRESSING

Abstract. *The equal-channel angular pressing (ECAP) of a bulk billet made of layered steel composite is considered. The layered steel composite material was obtained by forge welding of low-alloy 09G2S steel and alloyed carbon 40H steel. The possibility of using pressure welding to obtain layered steel composite materials is shown. ECAP of layered steel composites 09G2S + 40H showed sufficient strength of the steel joint obtained by pressure welding. ECA pressing of a bulk billet obtained by forge welding of 8 steel plates (09G2S + 40H) was carried out. Data on the microstructure and the proportionality limit in uniaxial compression tests before and after ECAP are presented. As a result of ECAP, the proportionality limit of the layered steel composite increased by 1.45 times.*

Keywords: *steel, forge welding, laminated steel composite, equal channel angular pressing, microstructure, proportionality limit.*

Постановка проблемы. Повышение прочности металлов и сплавов, в том числе металломатричных композиционных материалов (ММКМ), является необходимым в решении задач по эффективному использованию материалов в машиностроении и других областях. Выбор методов и режимов интенсивной пластической деформации (ИПД) для упрочнения ММКМ является актуальной научно-технической задачей.

Анализ литературы. Как известно, перспективы в применении композиционных материалов (КМ) связаны с возможностью достижения уникальных физико-механических свойств (прочность, пластичность, твердость, вязкость разрушения, износостойкость, электро- и теплопроводность, долговечность и т. д.) управлением структурой входящих в их состав компонентов. Высокой прочностью и другими уникальными характеристиками обладают металлические композиционные материалы (МКМ) [1], например, армированные стальной, молибденовой или вольфрамовой проволокой, углеродными или борными волокнами и т. д.

Широкое применение металломатричных композиционных материалов (ММКМ) в настоящее время все еще носит ограниченный характер. Представляет интерес создание ММКМ с помощью так называемой кузнечной сварки (сваркой давлением). Для формирования субмикро- и нанокристаллической структуры в составляющих ММКМ компонентах представляется эффективным применение ИПД.

В настоящее время в вопросах повышения прочности металлов и сплавов зарекомендовали себя методы ИПД [2−13]. Одним из первых методов ИПД, обеспечивающим высокую степень накопленной деформации в материале, является кручение под высоким давлением (КВД) [2]. Если применение КВД ограничивается малым размером заготовок, то РКУП позволяет подвергать деформационной обработке более крупные заготовки. По классической схеме РКУП в месте пересечения каналов прессования реализуется простой сдвиг, в результате чего происходит измельчение зерен металлического материала [3; 4]. Следует отметить, что помимо классической схемы РКУП, существуют различные вариации этого метода [4; 5]. В [5] показано, что полученные с использованием обеих схем микроструктуры аналогичны, а также наблюдается сходство микротвердости на образцах после деформационной обработки. Две последовательные сдвиги в параллельных каналах за один проход в одной матрице (метод РКУП-ПК) реализованы в [6; 7]. В этих работах отмечается достижение однородного распределения деформации по всей заготовке и однородной ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры. К достоинствам метода РКУП-ПК можно отнести уменьшение числа проходов и значительное повышение объемной доли УМЗ структуры в заготовке. Метод РКУП-К (комбинация РКУП и Конформ-процесса) применяется при деформационной обработке длинномерных прутков и является непрерывным процессом РКУП [8]. Была показана эффективность использования процесса РКУП-К для формирования УМЗ структуры в алюминии и его сплавах, и достижения в них высокой прочности. Развиваются и другие схемы РКУП.

В работе [14] рассмотрена эволюция микроструктуры алюминиевого сплава 1565ч системы Al-Mg-Mn-Zn-Zr при термомеханической обработке, включающей ИПД методами КВД или РКУП-Конформ, и последующей изотермической прокатки при температуре 473 К. Исследованы особенности получения многослойного ММК по схеме «фольга (1565ч)+волокно (бор)+фольга (1565ч)» изотермическим прессованием в режиме низкотемпературной сверхпластичности. Отмечено его положительное влияние на механические свойства композита (предел прочности, ударная вязкость).

Разработка эффективных методов получения ММКМ, в том числе сваркой давлением (кузнечной сваркой), и повышение их физико-механических свойств является актуальной научно-технической задачей.

Цель статьи – упрочнение слоистого стального композита методом РКУП и оценка его эффективности по прочности.

Изложение основного материала. Химический состав рассматриваемых сталей: низколегированная сталь 09Г2С (в % – 0,12 C; 0,008 N; 0,5-0,8 Si; 0,035 P; 0,04 S; 0,3 Cr; 1,3-1,7 Mn; 0,3 Ni; 0,3 Cu; 0,08 As и остальное Fe) и коррозионно-стойкая легированная сталь 40Х (в % – 0,36 C; 0,27 Si; 0,02 P; 0,02 S; 0,97 Cr; 0,65 Mn; 0,03 Ni; 0,02 Cu и остальное Fe). Химический анализ проведен на оптико-эмиссионном спектрометре «Foundry-Master» фирмы «Worldwide Analytical Systems AG (WAS AG)» (Германия) в соответствии с ГОСТ 18895-97 (Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа).

ММКМ (слоистый стальной композиционный материал) получен в результате кузнечной сварки заготовок из низколегированной стали 09Г2С и легированной углеродистой стали 40Х.

Для исследования микроструктуры и получения РЭМ-снимков использовался сканирующий электронный микроскоп JSM-7800F производства JEOL (Япония), а рентгеновские спектры для элементного анализа получали с помощью энергодисперсионного флуоресцентного рентгеновского спектрометра с модулем накопления рентгеновского спектра и управлением детектором (x-stream) и захватом изображения микроскопа (mics) фирмы Oxford Instruments NanoAnalysis (OINA, Англия).

Испытания на сжатие цилиндрических образцов размером ∅10×12 мм из стальных композитов проводились на универсальной испытательной машине Zwick/Roell- Z600 (Германия) с максимальным усилием 60 кН при скорости движения траверсы $8{,}33 \cdot 10^{-6}$ м/с. В результате механических испытаний определяли предел пропорциональности.

Получение слоистого стального композита

При кузнечной сварке нагрев пакета заготовок выполнялся в кузнечном горне, а ковка выполнялась с помощью пневматического молота модели МВ4127. Для исключения пережога свариваемых заготовок из-за образования окалины (смеси оксидов), расплавления этих оксидов применяли флюс – буру (тетраборат натрия $Na_2B_4O_7$) во время нагрева заготовки. Температуру начала и конца ковки контролировали с помощью инфракрасного термометра модели DT-8859, у которого интервал измеряемой температуры 223–1873 К, разрешение 0,1 градуса, спектральная чувствительность 8~14 мкм. Режим кузнечной сварки: температура начала ковки 1523 К, окончания 1123 К.

Для получения слоистой стальной заготовки на начальном этапе осуществляли удары молотом в направлении, перпендикулярном плоскости пакета из 4-х заготовок. Протянутые поковки разделяли на 2 части рубкой, используя кузнечный топор и молот. Затем их снова складывали и выполняли ковку пакета уже из 8-ми слоев с некоторой протяжкой поковки с таким расчетом, чтобы получить слоистый материал с размером поперечного сечения ~25 × 25 мм (рисунок 1). Охлаждение поковок осуществлялось на воздухе при комнатной температуре. Потом из них изготавливали объёмные заготовки Ø 19,7 × 100 мм для РКУП (рисунок 2а).

Рисунок 1. Поковка из 09Г2С+40Х.

а) **б)**

Рисунок 2. Заготовка соединения в 8 слоев из 09Г2С + 40Х до (а) и после (б) РКУП параллельно плоскости слоев.

РКУП слоистого стального композита

РКУП заготовок из слоистого стального композита выполнялось с помощью гидравлического пресса «ПСУ 125» типа 3ИМ с максимальным усилием 1250 кН с использованием специальной оснастки с углом пересечения каналов 120º. Заготовка предварительно прогревается в муфельной печи до температуры 823 К, после чего она помещается в технологическую оснастку, нагретую также до 823 К с помощью накидной печи. Для уменьшения трения поверхности заготовки об стенки канала матрицы использовалась технологическая смазка «РОСОЙЛ-АНГЕЛИНА» с добавками чешуйчатого графита.

РКУП соединений 09Г2С + 40Х в 1 проход выполнялось параллельно плоскости слоев при температуре 823 К. На рисунке 2 представлена слоистая заготовка до и после РКУП.

Из заготовок после кузнечной сварки и кузнечной сварки с РКУП изготавливали цилиндрические образцы Ø 10 × 12 мм для испытаний на одноосное сжатие.

Результаты исследования и их обсуждение

Испытания на сжатие цилиндрических образцов размером ∅10×12 мм из стальных композитов проводились на универсальной испытательной машине Zwick/Roell-Z600

(Германия) с максимальным усилием 60 кН при скорости движения траверсы $8{,}33 \cdot 10^{-6}$ м/с. В результате механических испытаний определяли предел пропорциональности.

Для сравнительного анализа показателей предела пропорциональности одноосное сжатие образцов выполняли в направлении армирования слоистого стального композиционного материала.

Исходные стали имели следующие средние размеры зерен *d*: в стали 09Г2С (в состоянии поставки) $d = 7{,}8 \pm 0{,}5$ мкм и в стали 40Х (из заготовки в виде обода с размером сечения 32 × 76 мм; данных по термической обработке нет) $d = 10{,}1 \pm 0{,}5$ мкм.

В слоистом металлическом композите 09Г2С + 40Х, полученном кузнечной сваркой сталей 09Г2С и 40Х, в 09Г2С наблюдается характерная феррито-перлитная структура низкоуглеродистой стали, ферритные зерна изометричные, средний размер ферритных зерен 5,2 ±0,5 мкм. В свою очередь, в легированной стали 40Х типичная феррито-перлитная структура среднеуглеродистой стали, ферритные зерна изометричные, средний размер ферритных зерен 4,1 ±0,5 мкм. При увеличении ×5000 наблюдается частица, которая по результатам химического анализа идентифицирована как оксид железа. Ширина границы между 09Г2С и 40Х – 10,2 ±0,5 мкм и состоит из ферритных зерен со средним размером 4,1 ±0,5 мкм.

После кузнечной сварки и РКУП в стали 09Г2С наблюдаются изометричные зерна феррита со средним размером 3,5 ±0,5 мкм, а в стали 40Х средний размер зерен составляет 4,2 ±0,5 мкм. Граница между 09Г2С и 40Х шириной 4,3 ±0,5 мкм (рисунок 3) состоит из деформированных ферритных зерен со средним размером 5,0 ±0,5 мкм. В граничной области присутствуют примеси – частицы сульфида марганца. Как видно, в результате РКУП ширина границы в композите 09Г2С + 40Х и средний размер зерна в ней уменьшаются.

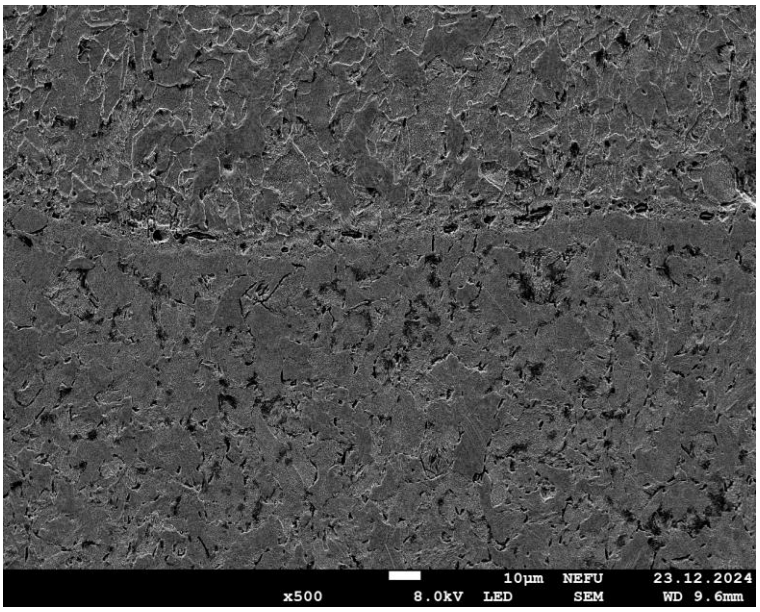


Рисунок 3. Микроструктура композита 09Г2С +4 0Х (×500) после РКУП.

В результате механических испытаний на одноосное сжатие цилиндрических образцов из стальных композитов размером ∅ 10 × 12 мм на универсальной испытательной машине Zwick/Roell-Z600 (Германия) с максимальным усилием 60 кН при скорости движения траверсы $8{,}33 \cdot 10^{-6}$ м/с определяли предел пропорциональности. При этом одноосное сжатие образцов выполняли в направлении армирования слоистого стального композиционного материала. Для предотвращения появления бочкообразной формы торцы образцов смазывали, что обеспечивает уменьшение силы трения между образцом и опорами испытательной машины.

Данные по пределу пропорциональности для сталей 09Г2С и 40Х, а также для соединения 09Г2С + 40Х в различном состоянии представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Предел пропорциональности слоистого стального композита 09Г2С + 40Х.

Состояние	$\sigma_{пц}$, МПа
1. 09Г2С (*d* = 7,8 ±0,5 мкм)	364 ±40
2. 40Х (*d* = 10,1 ±0,5 мкм)	400 ±40
3. Соединение 09Г2С + 40Х после кузнечной сварки (09Г2С: *d* = 5,2 ±0,5 мкм, 40Х: *d* = 4,1 ±0,5 мкм, граница шириной 10,2 ±0,5 мкм: *d* = 4,1 ±0,5 мкм)	454 ±45
4. Соединение 09Г2С + 40Х после кузнечной сварки и РКУП (09Г2С: *d* = 3,5 ±0,5 мкм, 40Х: *d* = 4,2 ±0,5 мкм, граница шириной 4,3 ±0,5 мкм: *d* = 5,0 ±0,5 мкм)	657 ±65

Как видно из таблицы 1, кузнечная сварка различных марок сталей 09Г2С и 40Х обеспечивает повышение $\sigma_{пц}$ в 1,25 раз относительно 09Г2С за счет более прочной составляющей – стали 40Х. РКУП данного соединения параллельно плоскости слоев увеличивает его $\sigma_{пц}$ в 1,45 раз.

Следует отметить, что для соединения 09Г2С + 40Х после кузнечной сварки в процессе испытаний на сжатие на 25% деформации в ряде случаев наблюдалось расслоение заготовок по поверхностям раздела стального композита под действием максимальных касательных напряжений. На рисунке 4 в качестве примера приведена фотография композитного образца, полученного кузнечной сваркой, с расслоением по крайним соединениям после сжатия. После расслоения наружные слои при дальнейшей деформации потеряли устойчивость и претерпели изгиб.

а) **б)**

Рисунок 4. Вид образца из композита 09Г2С + 40Х после испытания сжатием.

Выводы.

1. Разработанная методика получения слоистого стального композиционного материала показала возможность создания металлического композита сваркой давлением (кузнечной сваркой) стальных заготовок из сталей различных марок – низколегированной стали 09Г2С (0,12% С) и легированной углеродистой стали 40Х (0,36% С) с сохранением целостности заготовки.

2. В результате структурных исследований выявлена типичная феррито-перлитная смесь. После РКУП размер зерен уменьшается в той части композита, представляющей собой сталь 09Г2С. При этом ширина границы между слоями 09Г2С и 40Х под воздействием РКУП также уменьшается. С помощью рентгеноспектрального микроанализа установлено, что в поковках композита 09Г2С + 40Х наблюдаются частицы оксида железа.

3. ИПД посредством РКУП обеспечивает значительное повышение прочности слоистого стального композита 09Г2С + 40Х.

Разработанная методика может быть полезна для получения слоистых композитов из сталей с различным содержанием углерода.

Благодарности и источники финансирования. *Работа выполнена в рамках проекта FWRS-2024-0035 Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова Программы фундаментальных исследований Сибирского отделения РАН с использованием научного оборудования ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Крейдер К. Г. Введение в композиционные материалы с металлической матрицей / К. Г. Крейдер // Композиционные материалы / под ред. Л. Браутмана, Р. Крока. – Том 4. Композиционные

материалы с металлической матрицей / под ред. К. Г. Крейдера ; пер. с англ. – Москва : Машиностроение, 1978. – С. 11–47.
2. Бриджмен П. У. Исследование больших пластических деформаций и разрыва: Влияние высокого гидростатического давления на механические свойства материалов / П. У. Бриджмен ; пер. с англ. – Издание 2. – Москва : Изд-во иностранной литературы, 1955. – 448 с.
3. Процессы пластического структурообразования металлов / В. М. Сегал, В. И. Резников, В. И. Копылов, Д. А. Павлик, В. Ф. Малышев. – Минск : Наука и техника, 1994. – 232 с.
4. Валиев Р. З. Объемные наноструктурные материалы: фундаментальные основы и применения. / Р. З. Валиев, А. П. Жиляев, Т. Дж. Лэнгдон. – Санкт-Петербург : Эко-Вектор, 2017. – 479 с.
5. Development of a multi-pass facility for equal-channel angular pressing to high total strains / K. Nakashima, Z. Horita, M. Nemoto, T. G. Landdon // Mater. Sci. Eng.: A. – 2000. – V. 281. – № 1. – P. 82–87.
6. The effect of cumulative large plastic strain on the structure and properties of a Cu-Zn alloy / Z. Y. Liu, G. X. Liang, E. D. Wang, Z. R. Wang // Mater. Sci. Eng.: A. – 1998. – V. 242. – № 1. – P. 137–140.
7. Raab G. I. Plastic flow at equal channel angular processing in parallel channels / G. I. Raab // Mater. Sci. Eng.: A. – 2005. – V. 410-411. – № 1. – P. 230–233.
8. Continuous processing of ultrafine grained Al by ECAP-Conform / G. I. Raab, R. Z. Valiev, T. C. Lowe, Y. T. Zhu // Mater. Sci. and Eng.: A. – 2004. – V. 382. – № 1-2. – P. 30–34.
9. A new route to bulk nanostructured metals / Y. T. Zhu, H. Jiang, J. Huang, T. C. Lowe // Metall. Mater. Trans. A. – 2001. – V. 32. – P. 1559–1562.
10. Salishchev G. A. Formation of submicrocrystalline structure in the titanium alloy VT8 and its influence on mechanical properties / G. A. Salishchev, O. R. Valiakhmetov, R. M. Galeyev // J. Mater. Sci. – 1993. – V. 28. – № 11. – P. 2898–2902.
11. Формирование ультрамелкозернистого состояния, мартенситные превращения и неупругие свойства никелида титана после «abc»-прессования / А. И. Лотков, В. Н. Гришков, Е. Ф. Дударев, Н. В. Гирсова, А. Н. Табаченко // Вопросы материаловедения. – 2008. – № 1(53). – С. 161–165.
12. Stolyarov V. V. Features of deformation behavior at rolling and tension under current in TiNi alloy / V. V. Stolyarov // Rev. Adv. Mater. Sci. – 2010. – V. 25. – P. 194–202.
13. Винтовая экструзия – процесс накопления деформации. / Я. Е. Бейгельзимер, В. Н. Варюхин, Д. В. Орлов, С. Г. Сынков. – Донецк : Фирма ТЕАН, 2003. – 86 с.
14. Бобрук Е. В. Эволюция микроструктуры и механические свойства металломатричного композита Al-B с ультрамелкозернистой алюминиевой матрицей / Е. В. Бобрук, И. А. Рамазанов, А. А. Астанин // Физическая мезомеханика. – 2024. – Т. 27. – № 4. – С. 22–33.

УДК 625.025

Сулейманов Э. С., Бас И. О.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЁМА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕННОГО ПЕРИОДА НА МАРШРУТЕ № 30 г. СИМФЕРОПОЛЯ

Аннотация. *В работе проведен анализ характера изменения объема перевозок пассажиров автобусами по маршруту № 30 г. Симферополя Республики Крым за период 2024 года. На основе данных по транзакциям по часам суток, предоставленных оператором АСОП ГУП РК «Крымавтотранс» за 2024 год, был собран и обработан значительный массив информации, касающейся наличного и безналичного расчета пассажиров за услуги проезда в реальном времени, что позволило с большой точностью произвести подсчет пассажиров, использующих маршрутные транспортные средства (МТС) в интересующий нас временной интервал. Проведенный сравнительный анализ изменения объёма перевозок пассажиров по месяцам года, дням недели и часам суток позволил определить механизм корректировки и планирования работы автобусного транспорта на маршруте в зависимости от спроса на перевозку, что позволит повысить качество обслуживания пассажиров.*

Ключевые слова: *автобус, маршрут, объем перевозок пассажиров, пассажирооборот, подвижность населения, транзакция.*

Suleymanov E. S., Bas I. O.

DYNAMIC ANALYSIS OF CHANGES IN PASSENGER TRANSPORTATION VOLUME DEPENDING ON THE TIME PERIOD ON ROUTE № 30 IN SIMFEROPOL

Abstract. *This study analyzes the nature of changes in the volume of passenger transportation by buses on Route No. 30 in Simferopol, Republic of Crimea, during the year 2024. Based on transaction data provided hourly by the Automated Fare Collection System (AFCS) operator, State Unitary Enterprise of the Republic of Crimea "Krymavtotrans," for 2024, a significant amount of information regarding cash and cashless payments for passenger travel services was collected and processed in real-time. This allowed for a highly accurate calculation of passengers using public transport vehicles (PTVs) within the time intervals of interest. The comparative analysis of changes in passenger transportation volume by month, day of the week, and hour of the day made it possible to determine a mechanism for adjusting and planning bus operations on the route based on transportation demand, which will enhance the quality of passenger service.*

Keywords: *bus, route, density of passenger traffic, passenger turnover, population mobility, transaction.*

Постановка проблемы. На современном этапе планирование работы городского автобусного транспорта общего пользования осуществляется на основе методики, предполагающей предварительное дискретное планирование распределения подвижного состава на маршрутах. Повышение качества обслуживания пассажиров городским транспортом требует применения инновационных подходов и способов [1]. Планирование и корректировку работы автобусов целесообразно проводить, основываясь на данных регулярного мониторинга пассажиропотоков с течением времени в зависимости от его колебаний, чтобы качественно удовлетворять спрос населения на перевозку, а также оптимизировать затраты перевозчика и рационально использовать режим рабочего времени водителей. Основным недостатком в организации работы городского автобусного транспорта является несоответствие провозной способности подвижного состава (ПС) размеру изменяющегося пассажиропотока в течение суток, дней недели и сезонов года.

Потребность населения в регулярных перевозках, обусловленных его производственной и культурно-бытовой деятельностью, в пределах одного города приобретает некоторые закономерности. Изучение и анализ зависимости объёма перевезенных пассажиров от времени перевозок позволяют определить основные составляющие пассажирских перевозок, включая разработку маршрутных сетей, необходимое количество ПС и их вместимость, составление оптимального расписания движения и т. д. с наиболее выгодными для перевозчика и пассажиров условиями [2].

Анализ последних достижений и публикаций. Рациональная организация пассажирских перевозок напрямую влияет на качество обслуживания пассажиров городским пассажирским транспортом (ГПТ). Изучением методов обследования динамики изменения объема пассажирских перевозок (ПП) занимались ряд исследователей [1–3]. Использование логистического подхода при обследовании пассажиропотока в курортных городах с использованием временных критериев представлено в работе Ш. М. Минатуллаева [4]. Влиянию соответствия количества ПС на маршруте формирующимся пассажиропотокам посвящены работы [5–6]. Вопросы неравномерности формирования пассажиропотоков изучали авторы в работах [7–9].

В проведенном нами исследовании были систематизированы данные о транзакциях по критериям времени и выявлены закономерности изменения пассажиропотока, что предоставило возможность проводить непрерывный мониторинг и корректировать соответствие провозной способности ПС.

Цель статьи – представить результаты мониторинга динамики пассажиропотоков на регулярном автобусном маршруте № 30 г. Симферополя.

Изложение основного материала. Динамика изменения пассажиропотока является основным показателем для регулирования работы автобусов на маршруте. В данном исследовании была использована информация о пассажиропотоке на основе Базы данных системы безналичной оплаты проезда оператора АСОП (Автоматизированной система оплаты проезда) ГУП РК «Крымавтотранс» за 2024 год. Применённый метод исследования является альтернативой существующим, требующим значительных трудовых ресурсов и материальных затрат на техническое оснащение. Такой метод позволяет получить достоверную информацию о количестве совершенных поездок; аудит денежных средств, поступающих от оплаты стоимости проезда; оперативно реагировать на изменение спроса на перевозку [3].

В данной работе представлены результаты обследования формирования пассажиропотоков на выборочном внутригородском диагональном маршруте № 30 города Симферополя Республики Крым.

Данный маршрут является одним из стержневых и динамичных в городе, так как связывает два периферийных района м/р Свобода (восточная часть), м/р Фонтаны (западная часть), следует по проспекту Победы и охватывает наиболее нагруженные участки центральной части г. Симферополя (площадь имени Куйбышева, площадь Советская, Центральный рынок). Чтобы охарактеризовать динамику изменения объема перевезенных пассажиров, были определены критерии, по которым производились обработка и анализ статистической информации.

Это три ключевых временных критерия, характеризующие изменение пассажиропотока любого пассажирского маршрута: сезоны года, дни недели и часы суток [4]. Рассматривая зависимости объема перевезенных пассажиров от времени его освоения в контексте указанных условий получили графики, характеризующие формирование и неравномерности пассажиропотока на данном маршруте. На основе данных по транзакциям по часам суток, предоставленных оператором АСОП ГУП РК «Крымавтотранс» за 2024 год, был собран и обработан значительный массив информации, касающейся наличного и безналичного расчета пассажиров за услуги проезда в реальном времени, что позволило с большой точностью произвести подсчет пассажиров, использующих маршрутные транспортные средства (МТС) в интересующий нас временной интервал [5].

Для наглядного представления на первом этапе был рассмотрен характер изменения освоенного объема ПП МТС по месяцам 2024 г. (рисунок 1).

Рисунок 1. Зависимость объема перевезенных пассажиров по месяцам года на маршруте № 30 г. Симферополь за 2024 год.

Как можно заметить, падение объема перевезенных пассажиров наблюдается в летние месяцы и рост – в середине осени. Причины, вызывающие такие колебания, лежат в

неоднородности городского населения, которое обладает разной транспортной подвижностью: а) активное работающее и градообразующее население – 45%; б) учащиеся вузов, колледжей и техникумов – 14%; в) несамостоятельное население (пенсионеры, дети, школьники) – 41% [6].

В зависимости от целей передвижения, наибольшая часть поездок приходится на трудовое и учащееся население (их число составляет 70–75% от общего числа поездок на МТС). Поэтому в отпускной период (преимущественно время с начала июня по конец августа) наблюдается значительное уменьшение передвижений трудозанятых жителей города, а у обучающихся наступает каникулярное время, что соответственно сокращает необходимость использования МТС.

Резкое увеличение объема ПП осенью связано с окончанием отпускного сезона, возобновлением учебного процесса и увеличением туристов и отдыхающих. Характер колебаний пассажиропотока позволяет планировать по месяцам года необходимое количество ПС с учетом пассажировместимости, определять сменность работы автобусов и необходимую численность водителей [7].

На основе базы данных была составлена таблица 1 интенсивности использования пассажирами маршрута по дням недели для четырех сезонов года.

Таблица 1.

Данные по перевозке пассажиров на маршруте № 30 по дням недели и сезонам 2024 года.

ЗИМА								
Дни недели / Характеристика	**Пн**	**Вт**	**Ср**	**Чт**	**Пт**	**Сб**	**Вс**	**Сумма**
Пасс. в сез., чел.	74342	75539	78807	75737	67015	53944	50092	475476
Колич. дней в сезон	14	14	13	13	12	12	13	91
Ср. за день, пасс.	5310	5396	6062	5826	5585	4495	3853	
ВЕСНА								
Пасс. в сезон, чел.	75387	74413	75899	69448	70406	55236	50410	471199
Колич. дней в сезон	13	13	13	13	14	13	13	92
Ср. за день, пасс.	5799	5724	5838	5342	5029	4249	3878	
ЛЕТО								
Пасс. в сезон, чел.	60154	69307	69898	67561	71424	59847	45464	443655
Колич. дней в сезон	13	13	13	13	13	14	13	92
Ср. за день, пасс.	4627	5331	5377	5197	5494	4275	3497	
ОСЕНЬ								
Пасс. в сезон, чел.	74998	81111	83203	84517	81057	57914	55372	518172
Колич. дней в сезон	13	13	13	13	13	13	13	91
Ср. за день, пасс.	5769	6239	6400	6501	6235	4455	4259	
ГОД								
Пасс. в сезон, чел.	284881	300370	307807	297263	289902	226941	201338	1908502
Колич. дней в сезон	53	53	52	52	52	52	52	366
Ср. за день, пасс.	**5375**	**5667**	**5919**	**5717**	**5575**	**4364**	**3872**	

В основу исследования легли данные по транзакциям на автобусном маршруте № 30 г. Симферополя. Сезонные изменения пассажиропотоков на городских маршрутах возможно описать методами динамического программирования [7]. Указанная методика основывается на поэтапном анализе пассажиропотоков по критериям времени: сезоны года, месяцы, дни недели, часы суток.

Данные таблицы 1 были приведены к показателю среднегодового объема перевезенных пассажиров с разбивкой по дням недели и построена гистограмма (рисунок 2).

Более детальную информацию нам предоставил сравнительный график зависимостей объема ПП по дням недели в разные сезоны года (рисунок 3).

Анализ графиков позволяет сделать вывод, что объем ПП изменяется по классической схеме – плавно растет с понедельника к середине недели, а в субботу и воскресенье наблюдается резкий спад, связанный с нерабочими днями.

Рисунок 2. Зависимость объема ПП от дней недели весеннего сезона на маршруте № 30 города Симферополя за 2024 год.

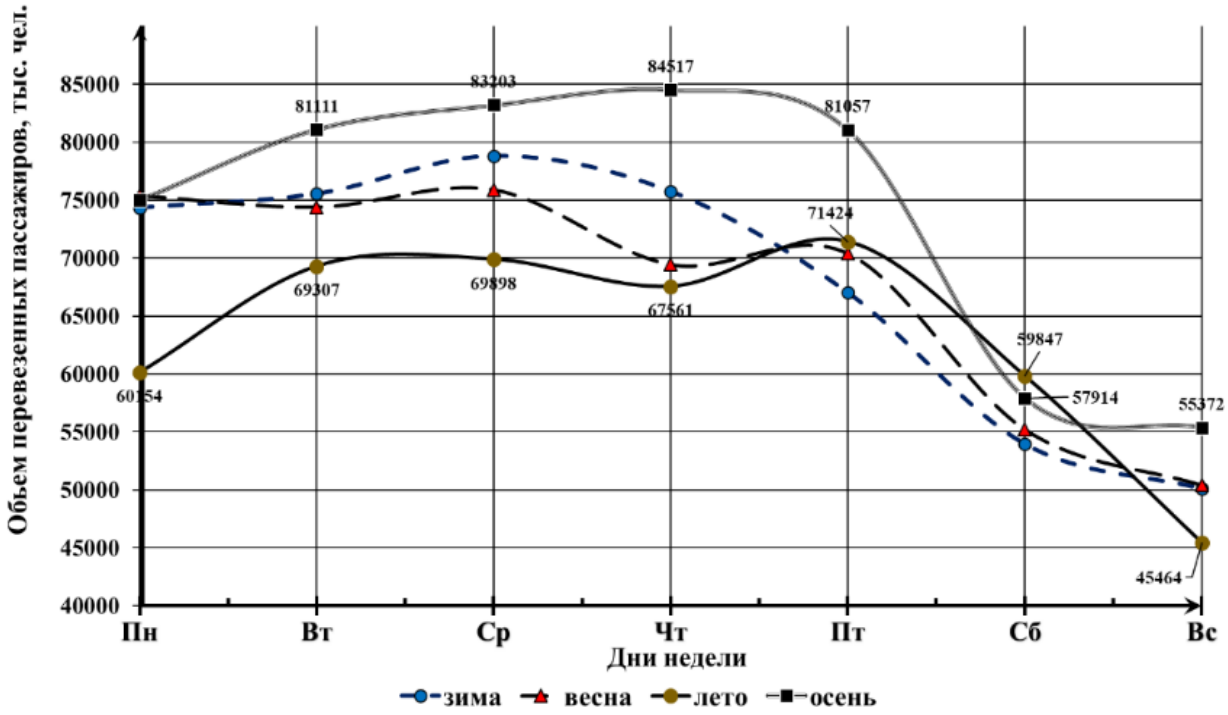


Рисунок 3. Распределение объёма ПП по дням недели на маршруте № 30 в разные сезоны года.

На основе этих данных возможно прогнозирование использования транспорта в праздничные дни и внеплановые нерабочие дни.

Прослеживаются отличительные особенности объема ПП по сезонам года, наименьшая подвижность населения соответствует летним месяцам, пик которой выпадает на пятницу.

Графики подвижности населения в зимний и весенний период схожи, они относительно выше летней, но плавное падение объема перевозок наблюдается уже со среды к концу недели. В осенние месяцы активность населения по пользованию МТС самая высокая, и объем ПП в рабочие дни недели остается практически на одном уровне с незначительным ростом в четверг [8].

Организация работы автобусов на маршруте с учетом колебаний объема ПП по дням недели в соответствующий сезон года позволит рентабельно использовать имеющийся ав-

топарк перевозчика с наименьшими затратами, при этом качественно обеспечивая население транспортными услугами.

Потребность в поездках закономерно изменяется по периодам суток, достигая максимального значения в пиковые периоды (начало и окончание работы предприятий и организаций). На основании обработанного массива данных за 2024 год были рассмотрены зависимости динамики распределения объема ПП на маршруте по часам суток за каждый день недели по сезонам года (усредненное значение). В качестве примера в таблице 2 представлены усредненные данные о пассажиропотоках за летний сезон. Аналогично были построены таблицы для остальных сезонов года.

Таблица 2.

Данные по распределению пассажиропотоков по часам суток и дням недели на маршруте № 30 (летний сезон).

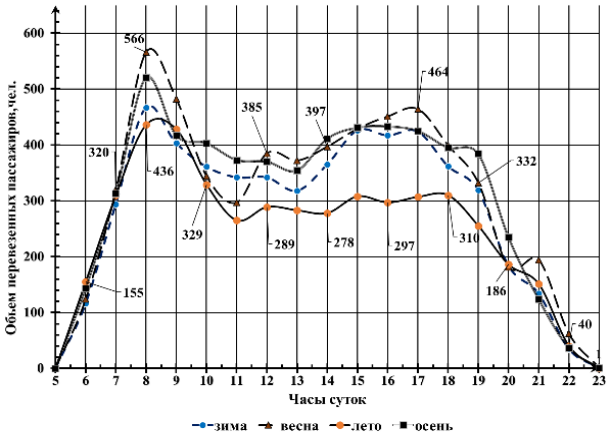
Лето							
Дни / Часы суток	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
05-06	155	172	169	185	175	114	69
06-07	310	333	332	310	347	255	203
07-08	436	474	507	504	528	346	261
08-09	428	480	479	499	541	365	270
09-10	329	372	335	349	392	326	291
10-11	265	329	303	327	337	301	281
11-12	289	293	293	309	334	328	263
12-13	283	329	319	334	341	289	279
13-14	278	340	357	338	347	322	269
14-15	308	348	350	362	379	293	233
15-16	297	334	355	333	373	281	231
16-17	307	345	383	349	403	291	229
17-18	310	369	338	335	388	225	199
18-19	255	353	329	280	307	206	186
19-20	186	237	257	180	145	168	126
20-21	151	176	211	158	129	128	94
21-22	40	47	59	46	29	36	14
22-23	0	0	0	0	0	0	0

На основании сезонных таблиц распределения объёма ПП по часам суток дней недели на маршруте № 30 в разные сезоны года были построены графики (рисунок 4 (а – ж)).

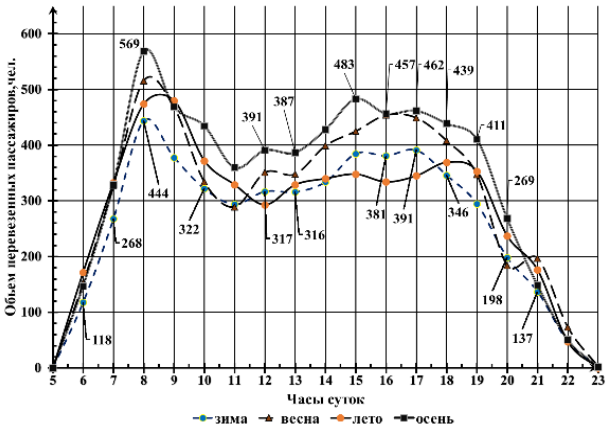
Графическое изображение, основанное на обработанных статистических данных показывает, что в вечерний период пик роста объема ПП является более продолжительным и пологим, чем утренний.

Характер распределения пассажиропотока для рабочих дней представлен двумя пиковыми периодами – утренний с 7 до 10 часов утра, и вечерний с 15 до 19 часов. Так происходит, потому что имеет место большой фактический разброс времени окончания работы трудящимися, а в часы пик поездки совершаются преимущественно двумя категориями населения – работающими и учащимися. Следует обратить внимание на ситуацию, отраженную на последних графиках (см. рисунок 4 (е – ж)).

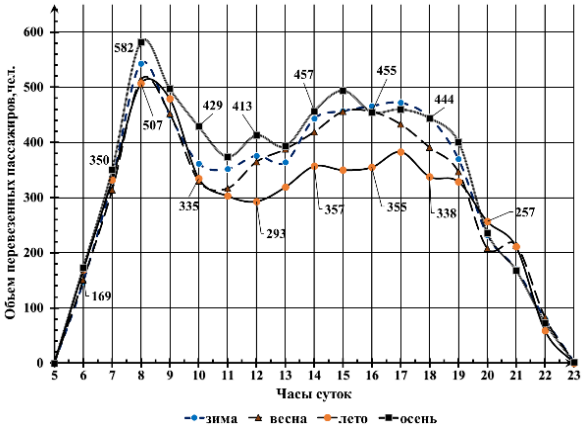
В выходные дни ситуация с распределением пассажиропотока носит своеобразный характер. Привычных утренних и вечерних пиков не наблюдается. Потребность в перевозках плавно нарастает с 6:00 до 8:00 часов и относительно стабилизируется в течение всего дня с 8:00 до 17:00, так же плавно снижаясь к концу рабочего времени функционирования автобусов (23:00 ч.). Пиковое время потребности в перевозках приходится на обеденное время, соответствующее минимальному пассажиропотоку в рабочие дни в тот же период суток. Такая тенденция позволяет корректировать расписание движения и количество ПС на маршруте.



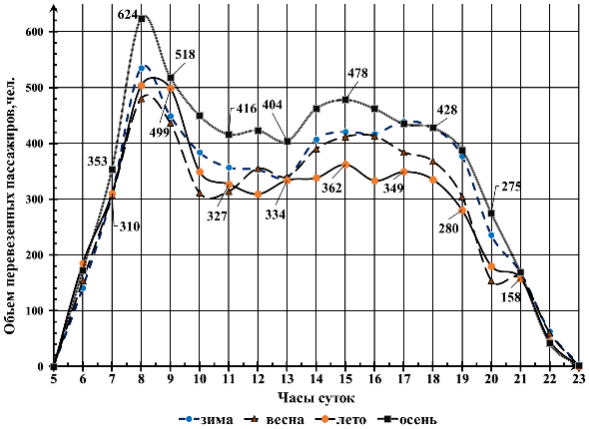
а



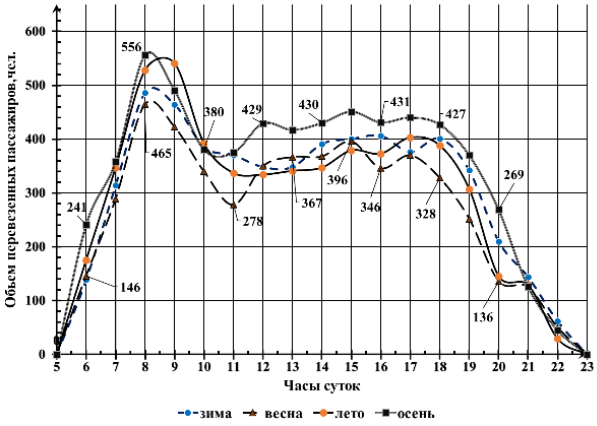
б



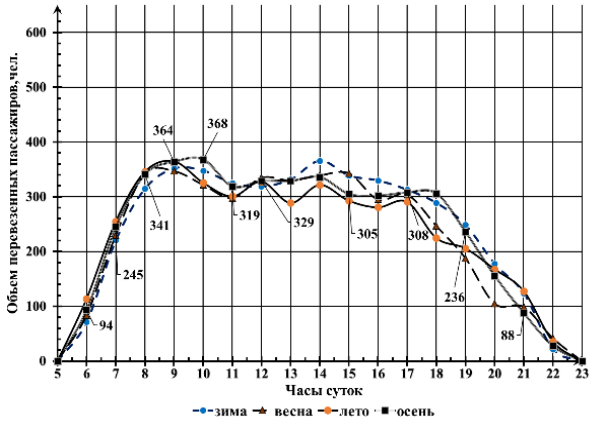
в



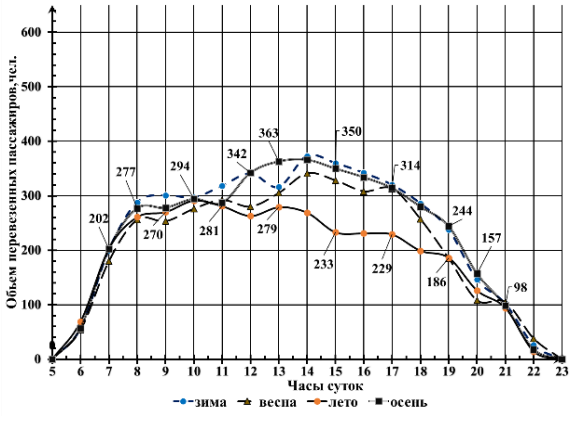
г



д



е



ж

Рисунок 4. Распределение среднечасового объёма перевезенных пассажиров по дням недели, сезонам года на маршруте № 30: а – понедельник, б – вторник, в – среда, г – четверг, д – пятница, е – суббота, ж – воскресенье.

Основной задачей любого перевозочного процесса является оптимизация работы ПС на маршруте, что достижимо при стабильном балансе между минимизацией затрат перевозчика и максимальным удовлетворением потребностей пассажиров в комфортном и своевременном перемещении. На практике достичь такого соотношения затруднительно, поэтому детальное исследование статистики изменения объема ПП на основе автоматизированных систем управления является ценным инструментом для оперативного решения задач для обеспечения оптимальной работы сети городского пассажирского транспорта.

Представленное распределение объема ПП по критерию времени носит вид нормального распределения, что облегчает организацию перевозочного процесса с помощью создания различных математических моделей, опирающихся на статистические данные. Более детальное исследование динамики объема ПП показывает, что на ее изменение влияют множество факторов, однако в рассмотренных временных периодах прослеживаются относительные закономерности. Наличие данных по транзакциям по часам суток позволяет провести расчет необходимого количества подвижного состава с учетом пассажировместимости для поддержания высокого уровня обслуживания потребностей городского населения в перевозках и экономии материальных средств предприятия перевозчика.

Выводы. Для оптимальной организации движения на маршрутах ГПТ целесообразно:

- усовершенствовать методические основы планирования работы городского транспорта, методы получения информации о пассажиропотоке, а также внедрять автоматизированные системы управления, предоставляющие широкие возможности для сбора и анализа информации, выработки решения и осуществления управляющих воздействий;
- проводить непрерывный мониторинг пассажиропотока на маршрутах ГПТ;
- корректировать соответствие провозной способности ПС размеру изменяющегося пассажиропотока в течение суток, дней недели и сезонов года;
- рационально использовать материальные ресурсы перевозчика и рабочего времени водителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горев А. Э. Управление комплексом наземного пассажирского транспорта Санкт-Петербурга / А. Э. Горев, А. М. Дацюк // Вестник гражданских инженеров. – 2004. – № 1. – С. 30–33.
2. Панк Р. В. Логистика пассажирских перевозок / Р. В. Панк, Ю. В. Голеня ; под редакцией С. В. Богдановича. – Новосибирск : СГУПС, 2021. – 103 с.
3. Многофункциональная социальная карта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.sockarta.ru/sockarta/interaction/transport (дата обращения: 27.08.2025).
4. Логистический подход к формированию и функционированию автобусных перевозок в курортных муниципальных образованиях / Ш. М. Минатуллаев, М. А. Арсланов, С. В. Бедоева и др. // Известия Дагестанского ГАУ. – 2022. – № 14. – С. 40–44.
5. Организация регулярных перевозок пассажиров с учетом обращений граждан и диспетчерского контроля / Л. С. Трофимова, Д. В. Гаврилин и др. // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2024. – № 4 (98). – С. 580–593.
6. Сулейманов Э. С. Организация автомобильных пассажирских перевозок / Э. С. Сулейманов, А. У. Абдулгазис, Э. Д. Умеров. – Симферополь : РИО КИПУ, 2020. – 180 с.
7. Влияние критерия пассажировместимости автобусов, обслуживающих регулярные городские маршруты, на расчетную провозную способность парка / А. У. Абдулгазис, С. А. Билялова и др. // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2025. – № 1 (87). – С. 286–291.
8. Белокуров В. П. Повышение эффективности эксплуатации автотранспорта при осуществлении сезонных пассажирских перевозок в городах курортных зон / В. П Белокуров, Д. А. Мотузка, А. Ю. Артемов // Технология колес и гусеничных машин. – 2015. – № 3 (19). – С. 25–33.
9. Горев А. Э. Информационные технологии в управлении логистическими системами / А. Э. Горев. – Санкт-Петербург : СПб ГАСУ, 2004. – 193 с.

УДК 656.13

Сулейманов Э. С., Умеров Э. Д.

ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА В ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КРЫМА

Аннотация. *В статье обоснована целесообразность строительства транспортно-логистического центра (ТЛЦ) в восточном регионе Крыма в связи с организацией индустриального парка «Феодосия», который позволит принимать, обрабатывать и перераспределять грузопотоки, как самого технопарка, так и регионального значения. На основании статистических данных и номенклатуры грузов, потребляемых жителями Республики Крым, были проведены расчеты планируемого количества объема грузов и транспортной работы, приходящихся на ТЛЦ, что составило 2997,0 тыс. т/год и 243206,55 тыс. т·км/год, для освоения которого в зависимости от зон охвата ТЛЦ был определен необходимый эксплуатационный состав смешанного парка грузовых автомобилей в количестве 245 единиц.*

Ключевые слова: *восточный регион Крыма, грузооборот, грузопотоки, зона охвата, логистический центр, транспортная работа.*

Suleymanov E. S., Umerov E. D.

JUSTIFICATION OF THE PROSPECTS FOR DEVELOPING A TRANSPORT AND LOGISTICS CENTER IN THE EASTERN REGION OF CRIMEA

Abstract. *The article substantiates the feasibility of building a transport and logistics center (TLC) in the eastern region of Crimea in connection with the organization of the Feodosia industrial park, which will allow receiving, processing and redistributing cargo flows of both the technopark itself and regional significance. Based on statistical data and the nomenclature of goods consumed by residents of Crimea, calculations were performed for the planned volume of cargo and transport work assigned to the TLC. This volume amounted to 2,997.0 thousand tons per year and 243,206.55 thousand ton-kilometers per year. To handle this volume, the necessary operational composition of a mixed fleet of 245 trucks was determined, depending on the TLC's coverage zones.*

Keywords: *eastern region of Crimea, cargo turnover, cargo flows, coverage area, logistics center, transport work.*

Постановка проблемы. На развитие экономики региона большое влияние оказывает состояние транспортно-дорожного комплекса, развитие которого требует соответствия современным запросам. Мировой рынок транспортных услуг становится высокотехнологичным, возрастает их качество, совершенствуются транспортные процессы, оптимизируются схемы перевозок грузов и пассажиров, взаимодействия различных видов транспорта становятся ритмичными и высокоинтегрированными. Эти тенденции обусловили направление развития транспортной инфраструктуры современного типа, объединяющую систему транспортно-складских и товарно-транспортных комплексов, взаимосвязанных между собой. Транспортно-дорожная составляющая является связующим звеном данной системы и выполняет важную роль в удовлетворении потребностей населения в передвижениях и перевозках различных видов груза между респондентами транспортной системы. Поэтому одними из основных приоритетов социально-экономического развития Республики Крым являются модернизация и развитие транспортного потенциала, что позволит укрепить экономическую, хозяйственную и промышленную основу территории и увеличить привлекательность Крыма.

За последние годы наблюдается увеличение объема пассажиро- и грузоперевозок на территории Крыма. Развитие автотранспортного и железнодорожного комплексов, создание современной системы автомобильных дорог и железнодорожных путей, возведение новых объектов транспортной инфраструктуры, слаженная работа всех видов транспорта

создаст возможность комфортного обслуживания местного населения, отдыхающих и предприятий путем своевременной доставки грузов потребления и регулярной качественной перевозки.

Для обеспечения эффективного использования транспортного комплекса и потенциала Республики Крым, а также оптимизации грузопотоков необходимо развивать новые территории и объекты. Одним из перспективных путей развития является восточная территория полуострова.

Важным фактором стратегического развития Крыма является использование преимуществ автотранспортного сектора, а также обеспечения равномерности использования данного потенциала полуострова.

В связи с решением государственной программы социально-экономического развития Республики Крым от 11.08.2014 г. № 790 Правительство РК приступило к созданию индустриального парка (ИП) «Феодосия» в восточной части полуострова. Это предполагает необходимость модернизации логистической и транспортно-дорожной инфраструктуры региона, а также создание транспортно-логистического центра (ТЛЦ) для освоения грузовых потоков, которые будут формироваться как из ввоза сырья и вывоза готовой продукции ИП «Феодосия», так и перевозок регионального значения.

Анализ литературы. Вопросы развития транспортных систем в регионах страны рассмотрены учеными А. С. Балалевым, А. В. Зыряновым, С. А. Тарховым, С. Б. Шлихтера и др.

Вопросами рациональной организации работы городских и пригородных комплексов занимались такие ученые, как Ф. П. Кочнева [1], В. А. Персианова [2], Н. В. Правдина [3], Л. Б. Миротина, Я. Цибулки и др., которые внесли значимый научный и практический вклад в данной области.

Проблемам оптимизации работы транспортных процессов и их моделированию посвящены работы ученых Н. А. Тушина [4], В. В. Доенина [5], А. К. Головнича и др.

Теоретической основой формирования транспортно-логистических комплексов послужили научные работы разных направлений, раскрывающие отдельные аспекты изучаемой темы. При проектировании ТЛЦ необходимо уделить внимание и развитию дорожно-транспортной сети в данном регионе, способной обеспечить достаточную пропускную способность с учетом возрастающего грузо- и пассажиропотока.

Как показывает анализ литературных источников, вопросам обоснования местоположения и методике расчета пропускной способности вновь создаваемых логистических центров уделено недостаточное внимание.

Цель работы – обоснование создания в восточном Крыму транспортно-логистического центра и определения необходимого эксплуатационного состава смешанного парка грузовых автомобилей для его обслуживания.

Изложение основного материала. Для развития промышленности, экономического и туристического потенциала правительство Республики Крым запланировало и приступило к строительству в восточной части полуострова ИП «Феодосия» [6] с перспективой дальнейшего его развития с привлечением резидентов.

Основные грузопотоки с материковой части РФ осуществляются через Крымский мост и Керченский полуостров, что придает восточной части полуострова актуальное значение в логистических цепочках доставки грузов и пассажиров [7].

При этом формирование индустриальных парков предусматривает организацию большого количества производственных предприятий, а это, в свою очередь, приведет к увеличению транспортных грузопотоков (сырье и готовая продукция) и пассажиропотоков (работники предприятий, клиенты, обслуживающий персонал).

Город Феодосия является историческим связующим звеном транспортных коридоров как между районами Крыма, так и материковой частью РФ, что предопределяет его значение как ключевую точку транспортного трафика Крымского полуострова и делает уместным выбор организации логистического центра в нем. Целью ТЛЦ является распределение и формирование транспортных потоков с востока на север (г. Джанкой) и запад Крыма

(г. Симферополь, г. Севастополь) автомобильным, железнодорожным и морским транспортом.

Местоположение ТЛЦ в восточном регионе Крыма (ИП «Феодосия») было определено с использованием метода определения центра тяжести транспортной работы региона, которое полностью удовлетворяет потоковым, географическим, экономическим, инфраструктурным и политическим факторам, предъявляемым к ТЛЦ [8].

Площади, выделенные под организацию ИП «Феодосия», находятся на территории городского округа Феодосия, в 2,5 км к северо-западу от села Насыпное, на границе с Кировским районом. Феодосийский транспортный узел расположен на востоке Крыма между портом Керчь и Симферополем, является одним из ключевых точек автомобильного и железнодорожного трафика Республики Крым.

Выделенная территория предусматривает расположение объектов транспортной и инженерной инфраструктуры – 13,1 га, что позволит разместить на ней оптово-распределительный или логистический центр.

Развитие данного проекта повлечет комплексное развитие новой сети автомобильных дорог [9] и модернизацию существующей.

Месторасположение логистического центра определено расстояниями: до торгового порта Феодосия составляет 14 км, до А/М «Таврида» – 11 км, Крымского моста – 120 км, до Ж/Д – 14 км и до аэропорта «Симферополь» – 110 км.

Вышеперечисленные показатели обосновывают целесообразность организации производственных, вспомогательных инфраструктурных объектов и ТЛЦ в ИП «Феодосия» (рисунок 1) с соответствующей модернизацией дорожно-транспортной составляющей.

Рисунок 1. Зоны охвата грузопотоков грузовыми автомобилями ТЛЦ: ТЛЦ – индустриального парка «Феодосия»; I – зона охвата грузопотоков автомобилями до 5 тонн (радиус 20 км); II – зона охвата грузопотоков автомобилями до 10 тонн (радиус 50 км); III – зона охвата грузопотоков автомобилями свыше 16 тонн (радиус 100 км).

Возникает логическое заключение, что в зависимости от количества и производственных мощностей предприятий-резидентов, вошедших в ИП «Феодосия», будут формироваться входящие и выходящие грузопотоки. Организация и освоение возникающих грузопотоков будут возложены на ТЛЦ, теоретическую пропускную способность и мощность которого необходимо рассчитать.

Для определения мощности ТЛЦ был произведен расчет потребления общей номенклатуры грузов жителями Республики Крым [10], затем выделена процентная доля, прихо-

дящаяся на обслуживаемую территорию ТЛЦ, а полученные показатели позволили определить теоретическую пропускную способность и его мощность (таблица 1).

Таблица 1.

Потребление продуктов питания и непродовольственных товаров, на душу населения.

Территория охвата	Количество населения, входящее в зону обслуживания, тыс. чел. (H)	Суммарный годовой объем перевозок, тыс. т. ($Q_{год}$)	Суммарный годовой грузооборот, тыс. т·км. ($P_{год}$)	Средневзвешенное кол-во грузов, тонн на душу населения, т./чел. (ρ_Q)	Средневзвешенное кол-во грузооборота на душу населения, т·км./чел (ρ_P)	Среднее расстояние грузовой ездки, км ($l_{ег}$)
Республика Крым	1909,5	12292	997557,8	6,43	522,42	81,15
Зона обслуживания ТЛЦ	800,25	5145,6	257280,0	6,43	321,5	50,0
Нагрузка на ТЛЦ	466,1	2997,0	243206,55	6,43	521,8	81,15

Под развитие ИП «Феодосия» выделена площадь земельного участка 122,3 га, из которых под зону размещения резидентов планируется 96,2 га, для объектов транспортной и инженерной инфраструктуры – 13,1 га, для зоны планируемого размещения объектов коммунально-бытового назначения – 1,5 га, для зоны улично-дорожной сети, территорий общего пользования – 11,5 га [11].

При проектировании ТЛЦ необходимо рассматривать перечень функций, возложенных в его деятельность: сортировка, транспортировка, хранение, распределение и маркировка грузов, перемещение, доукомплектация и т. д.

На примере существующих ТЛЦ рациональное распределение площадей в процентном соотношении выглядит следующим образом: комбинированные терминалы занимают 35%, открытые и закрытые склады по 25%, и 15% – вспомогательные подъездные пути и площадки для маневрирования.

Выполнив анализ действующих ТЛЦ на территории РФ по технико-экономическим параметрам, можно проследить логическую взаимосвязь между численностью населения, объемом потребительского рынка и зонами обслуживания, площадью необходимых складских помещений и грузоперерабатывающими мощностями (таблица 2), увеличивающихся в прямопропорциональной зависимости.

Таблица 2.

Сравнительные технико-экономические показатели ТЛЦ.

№	Населенный пункт расположения ТЛЦ	Зона обслуживания – объем потребительского рынка (тыс. чел.)	Площадь складских помещений (тыс. м²)	Годовая грузоперерабатывающая мощность (тыс. т./год)
1	Красноармейск	134,88	34,02	1457
2	Миллерово	263,85	66,53	2352
3	Сальск	306,67	77,31	2962
4	ИП «Феодосия»	466,1	80	2997
5	Волгодонск	512,83	129,28	4611

Если не учитывать неравномерность распределения объема груза и грузопотоков на протяжении года, можем определить среднесуточный объем перевозок и грузопоток, приходящийся на ТЛЦ:

$$Q^{дн}_{ТЛЦзоны} = \frac{Q^{год}_{ТЛЦ}}{365} = \frac{2997000}{365} = 8211 \text{ т/сут.} \quad (1)$$

$$P^{дн}_{ТЛЦзоны} = \frac{P^{год}_{ТЛЦ}}{365} = \frac{243206550}{365} = 666319{,}31 \text{ т·км/сут.} \quad (2)$$

где $Q^{дн}_{ТЛЦзоны}$ – суточный объем груза ТЛЦ, припадающий на зону охвата, т/сут;

$P^{дн}_{ТЛЦзоны}$ – суточный грузооборот ТЛЦ, припадающий на зону охвата, т·км/сут.

Территория обслуживания ТЛЦ состоит из трех зон охвата в зависимости от расстояний перевозки (см. рисунок 1): I – зона с радиусом до 20 км обслуживается грузовыми автомобилями средней грузоподъемности (2–5 т); II – зона с радиусом до 50 км – большой грузоподъемности (5–16 т); III – зона с радиусом 100 км – особо большой грузоподъемности (более 16 т).

На основании вышеприведенных расчетов по формулам (1), (2) и зон обслуживания ТЛЦ можно сформировать минимальное необходимое эксплуатационное количество подвижного состава для освоения планируемых грузооборота и грузопотоков [8].

Примерная номенклатура и количество АТС ТЛЦ представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Номенклатура планируемых грузовых АТС ТЛЦ.

№	Зона охвата ТЛЦ – км² (процентная доля от полного района обслуживания)	Класс автомобиля по грузоподъемности	Грузоподъемность, т	Время оборота, $t_{об}$, ч	Суточный объем перевозок, приходящийся на данную зону, т/сут	Количество автомобилей
1	I – 610 (5,3%)	средний	2–5	2	435,18	31
2	II – 3330 (28,6%)	большой	5–16	3	2348,35	78
3	III – 7684 (66,1%)	Особо большой	Свыше 16	5	5427,47	136
	Итого 11624 (100%)	–	–	–	8211	245

Алгоритм расчета заключается в следующем: 1) определили время оборотного рейса ПС; 2) возможное количество совершенных оборотов за смену; 3) суточную производительность единицы ПС (т); 4) отношением объема перевозок, приходящегося на данную зону (т/сут.), на суточную производительность единицы ПС определили эксплуатационное количество ПС для каждой из рассматриваемых зон

$$t_{об} = \frac{2l_{зоны}}{V_э}, \quad (3)$$

где $l_{зоны}$ – расстояние зоны охвата ТЛЦ, км;

$V_э$ – эксплуатационная скорость подвижного состава, км/час.

$$z_{об} = \frac{T_н}{t_{об}}, \quad (4)$$

где $T_н$ – время нахождения подвижного состава в наряде, час.

$$Q^{дн}_А = q_н \cdot z_{об}, \quad (5)$$

где $q_н$ – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т.

$$A_э = \frac{Q^{дн}_{ТЛЦзоны}}{Q^{дн}_А}. \quad (6)$$

В результате проведенных расчетов по показателям таблицы 3 был определен смешанный эксплуатационный парк грузовых автомобилей ТЛЦ для освоения планируемого объема перевозок ИП «Феодосия», который составил 245 единиц.

Выводы. Обоснована оптимальность организации логистического центра в восточном регионе Крыма (ИП «Феодосия»), которая полностью удовлетворяет потоковым, географическим, экономическим, инфраструктурным и политическим факторам, предъявляемым к ТЛЦ. Проведен расчет смешанного эксплуатационного парка грузовых автомобилей ТЛЦ для освоения планируемого объема перевозок ИП «Феодосия», который составил 245 единиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочнев Ф. П. Оптимальные параметры пригородных пассажирских перевозок / Ф. П. Кочнев. – Москва : Транспорт, 1975. – 304 с.
2. Фёдоров Л. С. Транспортная логистика / Л. С. Фёдоров, В. А. Персианов, И. Б. Мухаметдинов ; под общ. ред. Л. С. Фёдорова. – 3-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2016. – 309 с.
3. Правдин Н. В. Прогнозирование пассажирских потоков (методика, расчеты, примеры) / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Центр «Транспорт», 1980. – 222 с.
4. Копылова Е. В. Динамическое согласование в системе «Производство-транспорт-потребление» / Е. В. Копылова, П. А. Козлов, Н. А. Тушин // Транспорт Урала. – 2018. – № 4 (59). – С. 3–6.
5. Доенин В. В. Моделирование транспортных процессов и систем / В. В. Доенин ; Ин-т проблем трансп. РАН. – Москва : Компания Спутник+, 2012. – 288 с.
6. О создании Индустриального парка «Феодосия», утверждении Положения об Индустриальном парке «Феодосия» и определении его управляющей компании : Постановление Совета министров Республики Крым от 23 января 2025 года № 28 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rk.gov.ru/documents/28f973a6-18c2-47a6-b2bc-23ebc615383b
7. Дроздова И. И. Оценка транспортно-логистической системы Республики Крым как ведущего фактора эффективного развития экономики региона / И. И. Дроздова // Транспортное дело России. – 2016. – № 6. – С. 167–169.
8. Сулейманов Э. С. Перспективы развития транспортного перехода через Керченский пролив и определение пропускной способности транспортно-логистического центра Восточного Крыма / Э. С. Сулейманов, У. А. Абдулгазис, М. И. Кислицын // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2016. – № 1 (51). – С. 101–107.
9. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rosavtodor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda?ysclid=mberu6xmbt160802803
10. Работа грузового автомобильного транспорта Республики Крым [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://82.rosstat.gov.ru/folder/27569?ysclid=mbj64klrwi751670968
11. Индустриальный парк «Феодосия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://business.rk.gov.ru/content/birzha-kontaktov/organizaczii-podderzhki-predprinimatelstva?ysclid=mber7jickl916583001

УДК 621.923.4

Тышкевич В. Н., Носенко В. А., Саразов А. В.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЗАКРЕПЛЕНИЯ И РЕЖИМОВ ШЛИФОВАНИЯ МАЛОЖЕСТКИХ КОЛЬЦЕВЫХ И ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ

Аннотация. *В статье представлен методологический подход к оптимизации процесса плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников по максимальной производительности обработки, учитывающий упругое деформирование заготовки. Приведено математическое моделирование выбора оптимальных условий закрепления и режимов шлифования, обеспечивающих получение заданных требований к качеству, точности формы и расположения обработанной поверхности (неплоскостности). Разработаны математические модели максимальных прогибов маложестких кольцевых и призматических заготовок при закреплении и шлифовании на основе теории изгиба круговых колец малой кривизны и прямых стержней (брусьев).*

Ключевые слова: *плоское шлифование, математическое моделирование, оптимизация, условия закрепления, режимы шлифования, малая жёсткость, упругие деформации.*

Tyshkevich V. N., Nosenko V. A., Sarazov A. V.

MATHEMATICAL MODELING OF OPTIMAL FIXING CONDITIONS AND GRINDING MODES FOR LOW-RIGIDITY ANNULAR AND PRISMATIC BLANKS OF BEARING PARTS

Abstract. *The article presents a methodological approach to optimizing the process of flat plunge grinding of low-rigidity annular and prismatic bearing component blanks, aiming for maximum machining productivity while accounting for the elastic deformation of the blank. Mathematical modeling is provided for selecting optimal clamping conditions and grinding parameters that ensure the required quality, form accuracy, and positional accuracy of the machined surface (non-flatness). Mathematical models of maximum deflections for low-rigidity annular and prismatic blanks during clamping and grinding were developed based on the theory of bending of circular rings with small curvature and straight rods (beams).*

Keywords: *flat grinding, mathematical modeling, optimization, fixing conditions, grinding modes, low rigidity, elastic deformations.*

Постановка проблемы. Характерная особенность механической обработки заготовок малой изгибной жёсткости – упругие деформации изгиба (прогибы), усложняющие получение заданных требований к качеству, точности формы и расположения обработанной поверхности. Основное время плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников значительно увеличивает обеспечение требуемого допуска плоскостности. При закреплении магнитным полем стола станка и плоском врезном шлифовании поверхностей заготовки деформируются по нормали к поверхности стола станка, а после шлифования и снятия магнитного поля величина отклонения от плоскостности обработанной поверхности изменяется в результате упругого деформирования заготовки [1–3]. При оптимизации процесса плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников по максимальной производительности необходимо учитывать упругое деформирование заготовки.

Анализ последних исследований и публикаций. Маложесткие кольцевые и призматические детали широко используются в конструкции таких ответственных изделий, как крупногабаритные роликовые конические подшипники качения, направляющие подшипников линейного перемещения, к этим деталям предъявляются высокие требования к качеству, точности формы и взаимного расположения исполнительных поверхностей [4–8].

Обеспечение требуемой точности формы и взаимного расположения исполнительных поверхностей при механической обработке маложестких деталей усложняется значительными упругими деформациями при закреплении и обработке [1–3].

Эффективным методом решения данной проблемы является обработка с ограничением величины максимальных прогибов заготовок при закреплении и механической обработке, что уменьшает время и стоимость последующих доводочных операций при обеспечении геометрической точности детали, повышает производительность механической обработки.

Величину прогибов уменьшают различными способами: увеличивают число проходов, уменьшая усилия; увеличивают жёсткость заготовки дополнительными опорами: при токарной обработке – люнетами, при шлифовании – подкладками-компенсаторами; применяют многоцикловую термообработку для выравнивания остаточных напряжений; при плоском шлифовании используют большое число переходов и длительное выхаживание [1; 8–10].

Несмотря на большое количество научных исследований в решении проблемы получения заданных требований к качеству и точности формы и расположения обработанной поверхности при наибольшей производительности процесса, большая их часть посвящена лезвийной обработке деталей малой жёсткости типа валов.

Составляющие величины максимальной упругой деформации при плоском врезном шлифовании маложестких заготовок: максимальный прогиб заготовки в зазорах между со-

прикасающимися поверхностями заготовки и стола станка под действием радиальной составляющей силы резания; контактная деформация соприкасающихся поверхностей заготовки и стола станка; прогиб заготовки от действия остаточных напряжений при плоском врезном шлифовании.

Цель работы – разработка методологического подхода к оптимизации процесса плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников по максимальной производительности обработки, учитывающего упругое деформирование заготовки; математическое моделирование выбора оптимальных условий закрепления и режимов шлифования, обеспечивающих получение заданных требований к качеству, точности формы и расположения обработанной поверхности (неплоскостности); математических моделей максимальных прогибов маложестких кольцевых и призматических заготовок при закреплении и шлифовании на основе теории изгиба круговых колец малой кривизны и прямых стержней (брусьев).

Изложение основного материала. Методологический подход к выбору оптимальных условий закрепления и режимов плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников с учетом их упругого деформирования предполагает проведение оптимизации процесса шлифования в два этапа.

Первый этап (рисунок 1) реализовали для абсолютно жёсткой заготовки без учёта упругих деформаций заготовки. Области допускаемых входных параметров процесса плоского врезного шлифования определяли при выполнении требований к качеству обработанной поверхности, таких как шероховатость, волнистость, отсутствие шлифовочных прижогов, трещин.

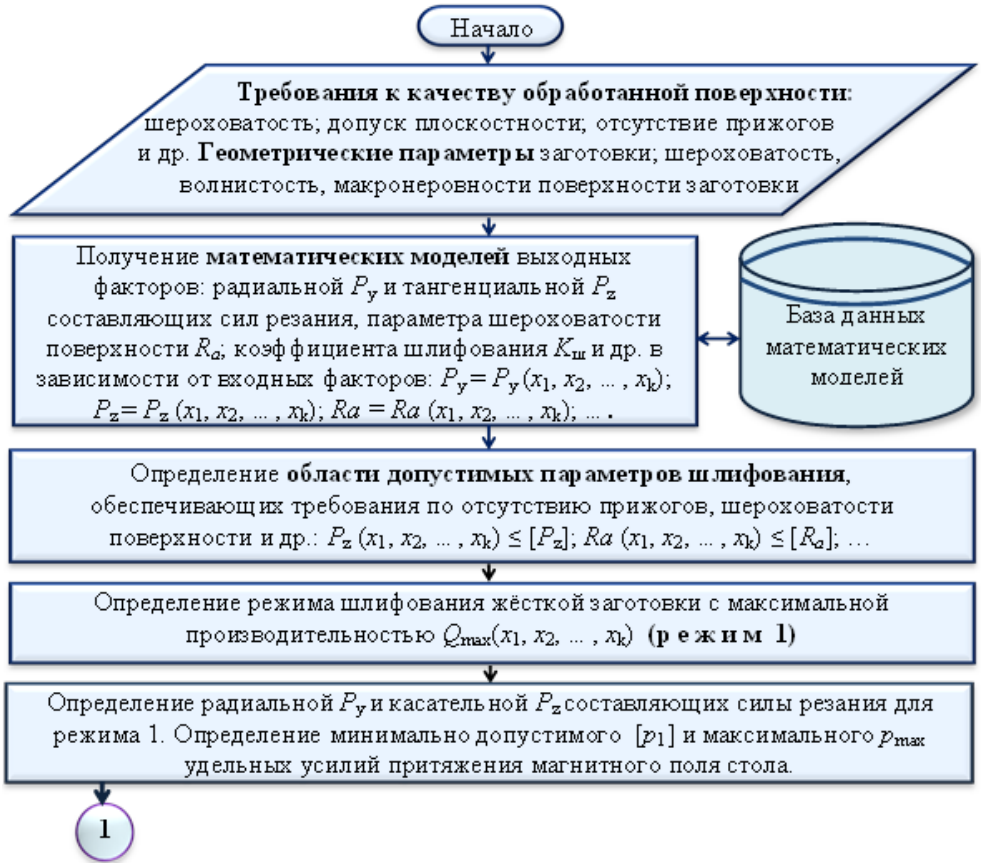


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма оптимизации плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников (первый этап). Входные параметры x_i – характеристики шлифовального круга: твердость, зернистость, структура, абразивный материал, вид связки, …; режимные параметры: радиальная подача, скорость подачи стола v_s; …; [*Ra*] – допускаемое среднее арифметическое отклонение профиля; [P_z] – допускаемая тангенциальная составляющая силы резания, обеспечивающая бесприжоговое шлифование.

Математические модели выходных факторов: составляющих силы резания, параметра шероховатости, коэффициента шлифования – получены методами планирования эксперимента, но могут быть взяты из базы данных наработанных математических моделей (см. рисунок 1). Целевой функцией при оптимизации является максимальная производительность плоского врезного шлифования $Q(x_i)$.

Оптимальные параметры первого этапа оптимизации определяют режим 1.

Второй этап оптимизации (рисунок 2) реализовали для упругой заготовки. Области допускаемых входных параметров процесса плоского врезного шлифования определяли при выполнении требований к неплоскостности. Величины сил резания и притяжения магнитного поля стола станка, изгибная жёсткость заготовки выбраны варьируемыми параметрами на втором этапе.

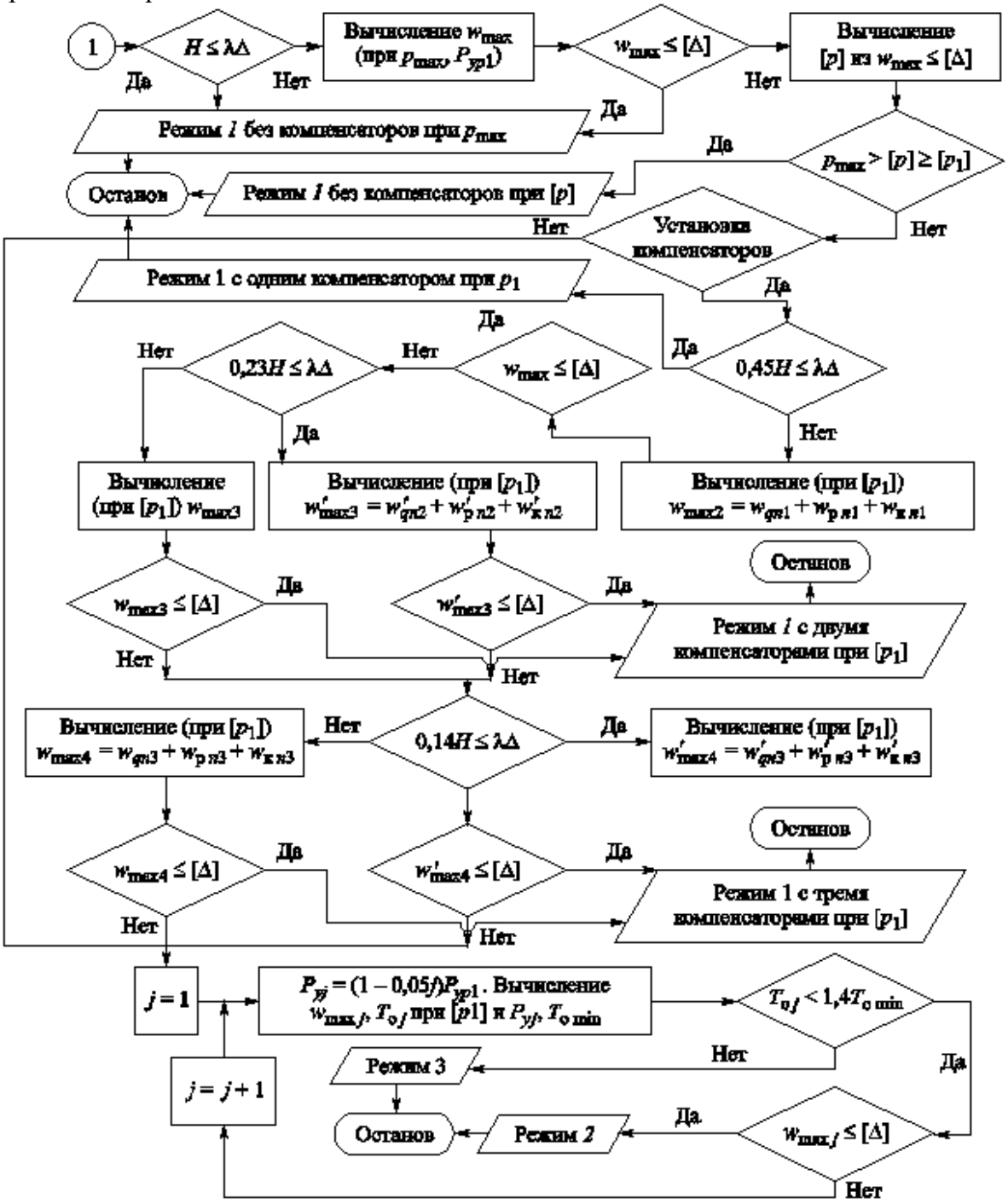


Рисунок 2. Блок-схема алгоритма выбора оптимальных условий закрепления и режимов плоского врезного шлифования маложестких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников (второй этап).

Требования к неплоскостности обработанной поверхности обеспечиваются ограничением величины максимальной упругой деформации заготовки w_{max}, допускаемой максимальной упругой деформацией [Δ]:

$$w_{max} \leq [\Delta] = \lambda\Delta + \Delta_{ост} - \Delta_т, \quad (1)$$

где λ – коэффициент точности при проектировании, принятый равным 0,75;

Δ – требуемый допуск плоскостности поверхности на операции шлифования;

$\Delta_{ост}$ – максимальный прогиб заготовки от действия остаточных напряжений при плоском шлифовании;

$\Delta_т$ – достижимое отклонение от плоскостности обработанной поверхности при шлифовании жесткой заготовки в рассматриваемых условиях.

Максимальные прогибы маложёстких кольцевых и призматических заготовок определяем по стержневой теории изгиба с ограничениями геометрических параметров: для колец малой кривизны – отношение периметра кольца к ширине кольца и диаметра к толщине стенки должно быть больше 10; для прямых стержней (брусьев) – отношение длины заготовки $l_з$ к размерам поперечного сечения должно быть больше 10.

При плоском шлифовании на станках с магнитным столом на заготовку действуют следующие нагрузки:

- равномерно распределенная нагрузка интенсивностью $q = q_c + q_m$, где q_c – интенсивность равномерно распределенной нагрузки от действия усилия притяжения магнитного поля стола станка; q_m – интенсивность равномерно распределенной нагрузки под действием веса заготовки;
- радиальная составляющая силы резания P_y в сечении, координата которого x_{maxn} определяется из условия максимального прогиба кольца малой кривизны или неразрезной балки (для призматических заготовок).

При определении упругого перемещения заготовки от действия силы резания необходимо учитывать соотношение жёсткостей и изгибной жёсткости заготовки.

Математическая модель максимальной упругой деформации заготовки при плоском врезном шлифовании:

$$w_{max} = w_{qn} + w_{pn} + w_{кn}, \quad (2)$$

где w_{qn} и w_{pn} – прогибы под действием соответственно усилия притяжения магнитного поля стола станка (и веса заготовки) и радиальной составляющей усилия резания в сечении максимального прогиба;

$w_{кn}$ – контактная деформация, зависящая от числа пролетов n моделируемой неразрезной балки.

При определении максимального прогиба кольца малой кривизны равномерно распределённая нагрузка прикладывается по центральной оси, сосредоточенная сила резания $P_у$ – в середине пролёта между шарнирными опорами (рисунок 3).

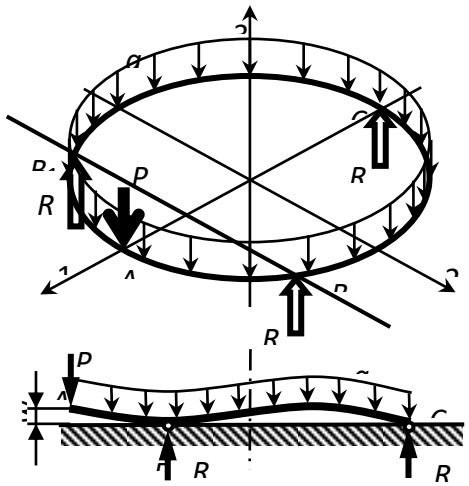


Рисунок 3. Расчетная схема кольца при трёхопорном контакте со столом.

Максимальные прогибы кольца при начальном трёхопорном контакте со столом станка при закреплении заготовки магнитным полем стола определяются уравнением (3), при шлифовании от действия усилия резания – уравнением (4).

Произвольность формы поперечного сечения кольца учитывается коэффициентами формы сечения η_y, $\eta_к$.

$$w_{qmax3} = w_{q3} + w_{m3} + w_{kq3} = Ar(63\eta_y + 7\eta_к)(q_c + q_m) + w_{kq3}; \quad (3)$$

$$w_{pmax3} = A\,(96\eta_y + 16\eta_к)c_3P_y + w_{kp3}; \quad (4)$$

где $A = \frac{r^3 I_{zc}}{EI_z I_y 10^3}$, $r=D_0/2$ – соответственно радиус и диаметр центральной оси кольца, проходящей через центр тяжести поперечного сечения;

I_{zc}, I_{yc} и I_z, I_y − осевые моменты инерции относительно центральных осей z_c, y_c поперечного сечения кольца и главные центральные моменты инерции;

$\eta_y = I_{yc}/I_{zc}$; $\eta_к = EI_yI_z/(GI_{zc}I_к)$ − вспомогательные коэффициенты;

$I_к$ − момент инерции поперечного сечения при кручении;

E и G − модули продольной упругости и сдвига материала кольца.

При шлифовании в результате осевой деформации кольца первоначальный трехопороный контакт может переходить к четырех-, пяти- и т. д. опорному.

Полученные формулы максимальных осевых деформаций для этого числа опираний (5)–(10).

$$w_{qmax4} = Ar(18\eta_y + 1{,}1\eta_к)(q_c + q_m) + w_{kq4}; \quad (5)$$

$$w_{pmax4} = Ac_4P_y\,(46\eta_y + 6\eta_к) + w_{kp4}; \quad (6)$$

$$w_{qmax5} = Ar(7\eta_y + 0{,}28\eta_к)(q_c + q_m) + w_{kq5}; \quad (7)$$

$$w_{pmax5} = Ac_5P_y(26\eta_y + 3{,}2\eta_к) + w_{kp5}; \quad (8)$$

$$w_{qmax6} = Ar(3{,}3\eta_y + 0{,}1\eta_к)(q_c + q_m) + w_{kq6}; \quad (9)$$

$$w_{pmax6} = Ac_6P_y(16\eta_y + 2\eta_к) + w_{kp6}. \quad (10)$$

Расчёт максимальной осевой деформации начинается для начального трёхопорного контакта (рисунок 4), и если эта величина превышает расстояние до следующей 4-й вершины макроотклонения, то кольцо опускается до 4-х опорного контакта, и расчет максимальной осевой деформации производится для этих условий с последующими проверками для 5-й и т. д. вершин. В противном случае на любом шаге, если величина максимальной осевой деформации меньше расстояния до следующей вершины, то это означает, что при данной нагрузке кольцо зафиксировалось на этом числе опорных контактов и далее не опускается. Зарегистрирована программа вычисления осевых деформаций колец по этим алгоритмам.

Маложёсткие кольцевые и призматические заготовки деталей подшипников на операции шлифования имеют технологически наследственные (от предшествующей термической, механической обработки) начальные отклонения от плоскостности поверхностей, изогнутость поверхностей с выраженными волнами макроотклонений. Поверхность заготовки, соприкасающейся с поверхностью стола, моделируется цилиндрической поверхностью с направляющей в виде синусоиды с характерной длиной волны l (рисунок 5 *а*). Высота волны макроотклонений H приравнивается удвоенной амплитуде синусоиды y_a.

Маложёсткую призматическую заготовку моделировали неразрезной балкой с числом пролетов n, равным числу волн синусоиды на длине заготовки $l_з$: $n = l_з/l$ (рисунок 5 *б*). При необходимости повышения изгибной жесткости заготовки рекомендуется устанавливать подкладки-компенсаторы с разбиением характерной длины волны синусоиды l на равные части $l/2$, $l/3$, $l/4$.

Математическая модель максимальной упругой деформации заготовки при шлифовании определяется выражением (2).

Зазор между точками касания поверхностей заготовки и стола станка y_n в сечениях с максимальными прогибами с координатой x_{maxn} (см. рисунок 5 *а*, *б*, *в*) определяется формулой:

$$y_n = 0{,}5y_a\left[1 - \cos\left(2\pi \cdot \frac{x_{max\,n}}{l}\right)\right] - w_{kn}. \quad (11)$$

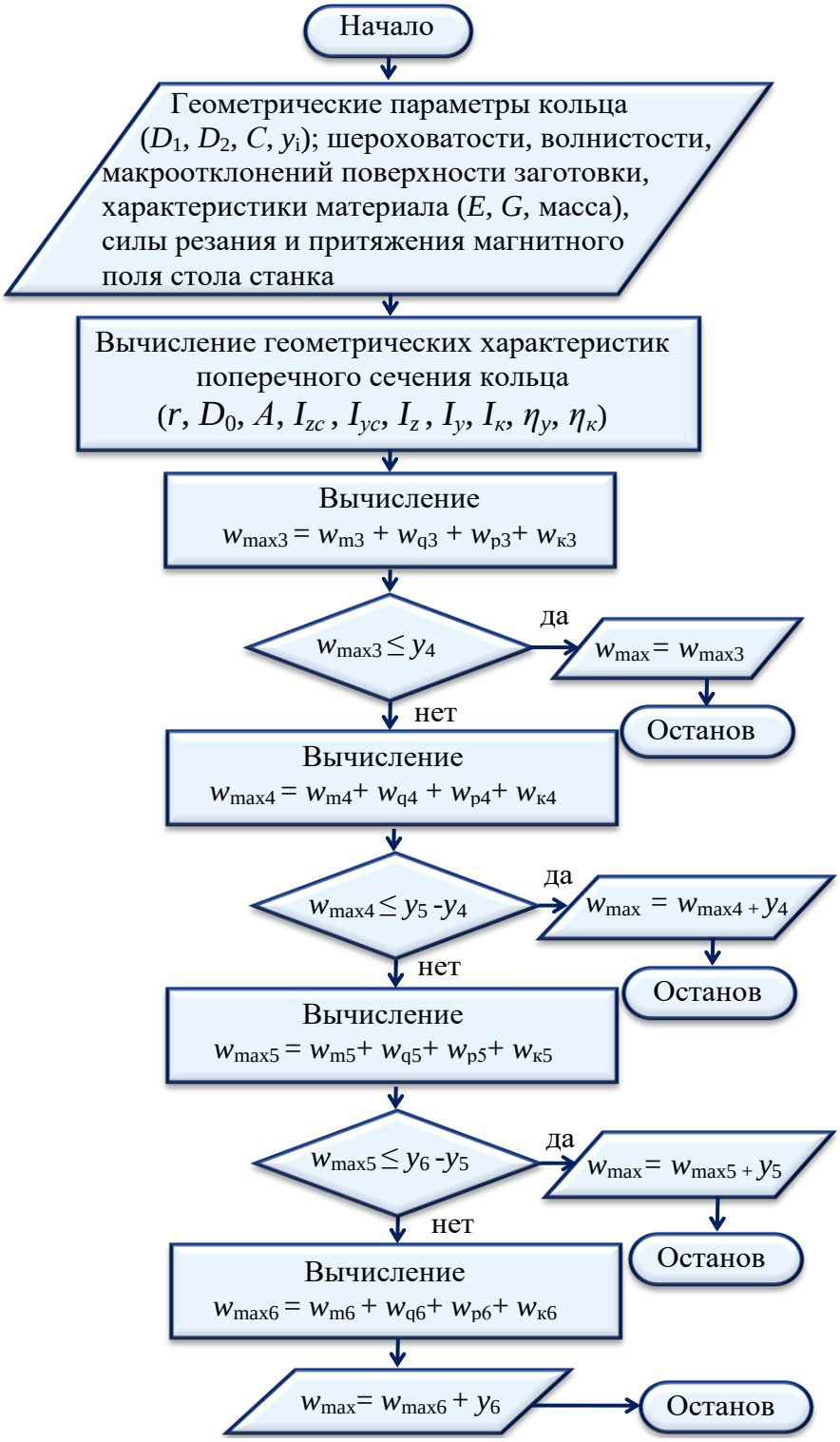


Рисунок 4. Блок-схема алгоритма вычисления максимальной осевой упругой деформации кольца при шлифовании.

Для раскрытия статической неопределимости неразрезных балок использовался метод сил. Максимальные прогибы при изгибе под действием веса заготовки и магнитного поля стола (w_{qn}) и радиальной составляющей силы резания (w_{pn}); и координаты максимальных прогибов x_{maxn} определяем методом начальных параметров, интегрируя дифференциальное уравнение упругой линии балки в первом пролёте (см. рисунок 5 *а*).

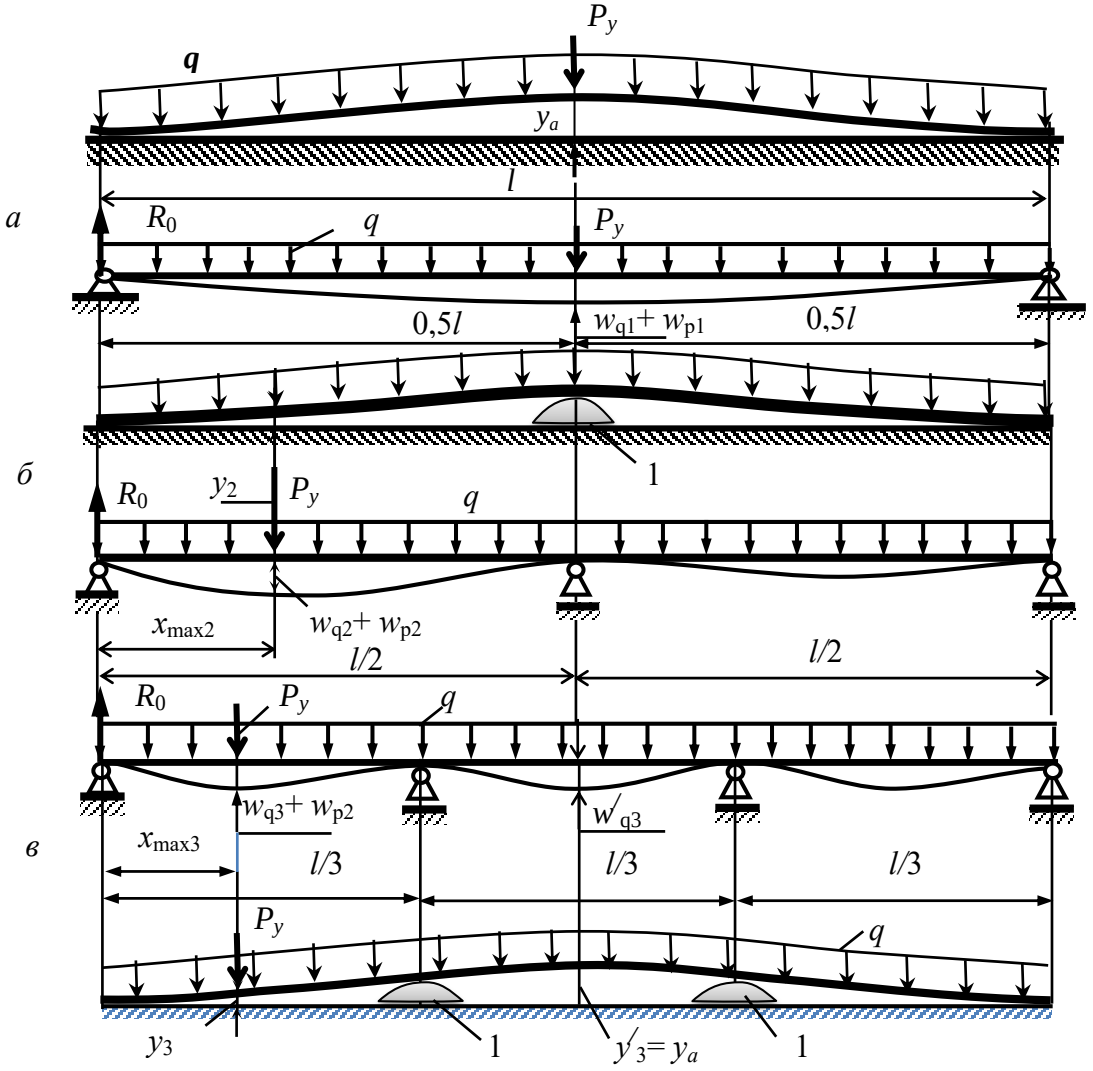


Рисунок 5. Расчетные схемы маложёсткой призматической заготовки при плоском врезном шлифовании (1 – подкладка-компенсатор): *а*) без подкладок-компенсаторов; *б)* с одним; *в)* с двумя компенсаторами.

Получены уравнения для определения угла поворота и прогиба произвольного сечения первого пролёта неразрезной балки:

$$\theta(x)=\frac{1}{EI_z}\left[\frac{R_0}{2}\left(x^2-\frac{l^2}{3n^2}\right)-\frac{P_y}{2}\left[(x-a)^2-\frac{n}{6l}\left(\frac{l}{n}-b\right)^3\right]-\frac{q}{6}\left(x^3-\frac{l^3}{4n^3}\right)\right]; \quad (18)$$

$$w(x)=\frac{1}{EI_z}\left[\frac{R_0}{6}\left(x^3-\frac{l^2x}{n^2}\right)-\frac{P_y}{6}\left[(x-b)^3-\left(\frac{l}{n}-b\right)^3\right]-\frac{q}{24}\left(x^4-\frac{l^3x}{n^3}\right)\right]. \quad (19)$$

где I_z – осевой момент инерции поперечного сечения заготовки относительно центральной оси z, расположенной перпендикулярно плоскости изгиба;

R_0 – реакция на левой опоре;

b – координата точки приложения радиальной составляющей силы резания P_y.

Координату сечения с максимальным прогибом балки x_{maxn} определяли из решения кубического уравнения (18), приравнивая нулю угол поворота сечения. Численным подбором в Mathcad определяли координату b точки приложения силы P_y, обеспечивающую максимальный прогиб.

При установке на характерной длине l более двух подкладок-компенсаторов закрытие зазора между поверхностями заготовки и стола происходит последовательно от первого пролёта к среднему. Расчеты максимального прогиба следует продолжать в среднем

пролете балки (см. рисунок 5 *в*) при выполнении условий (см. рисунок 2): $w_{qn2} \geq 0,23y_a$, $w_{qn3} \geq 0,14y_a$, $0,23y_a \leq [\Delta]$, $0,14y_a \leq [\Delta]$.

Формулы максимальных прогибов балки, вызванных действием:

- усилия притяжения магнитного поля стола станка без использования подкладок-компенсаторов – w_{qn}, с компенсаторами – w_{qnk}, в среднем пролете – w_{qnk};
- радиальной составляющей силы резания без использования подкладок-компенсаторов – w_{pn}, с компенсаторами – w_{pnk}, в среднем пролете – w'_{pnk} имеют следующий вид:

$$w_{qn} = \frac{a_n q l^4 \cdot 10^{-3}}{EI_z};\quad w_{qnk} = \frac{a_{nk} q l^4 \cdot 10^{-3}}{EI_z};\quad w'_{qnk} = \frac{a'_{nk} q l^4 \cdot 10^{-3}}{EI_z};$$

$$w_{pn} = \frac{b_n c_n P_y l^3 \cdot 10^{-3}}{EI_z};\quad w_{pnk} = \frac{b_{nk} c_n P_y l^3 \cdot 10^{-3}}{EI_z};\quad w'_{pnk} = \frac{b'_{nk} c_n P_y l^3 \cdot 10^{-3}}{EI_z},$$

где a_n, a_{nk}, a'_{nk} , b_n , b_{nk} , b'_{nk} – расчётные коэффициенты.

Величины расчётных параметров: коэффициентов a_n, a_{nk}, a'_{nk} , b_n , b_{nk} , b'_{nk}; координат максимальных прогибов $x_{max\ n}$, $x_{max\ nk}$, $x'_{max\ nk}$ и расстояний между точками касания поверхностей заготовки и стола станка y_n , y_{nk} , y'_{nk} (см. рисунок 5) при различных значениях чисел пролетов n и подкладок-компенсаторов k приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Величины расчётных параметров максимальных прогибов при шлифовании призматической заготовки без компенсаторов.

Число пролетов n	Параметры моделей			
	a_n	b_n	$x_{max\ n} \cdot l$	$y_n \cdot l$
1	20,8	13,00	0,500	1,000
2	15,1	5,34	0,469	0,991
3	17,0	6,82	0,481	0,964
4	17,9	6,43	0,486	0,998
5	18,5	6,47	0,490	0,999
6 и более	18,9	6,43	0,492	0,999

Таблица 2.

Величины расчётных параметров максимальных прогибов при шлифовании призматической заготовки с компенсаторами.

Число компенсаторов k	Параметры моделей							
	в первом пролете				в среднем пролете			
	a_{nk}	b_{nk}	$x_{max\ nk} \cdot l$	$y_{nk} \cdot y_a$	b'_{nk}	a'_{nk}	$x'_{max\ nk} \cdot l$	$y'_{nk} \cdot y_a$
1	1,89	0,3340	0,24	0,45	–	–	–	–
2	0,63	0,0842	0,16	0,23	0,428	0,0064	0,500	1,00
3	0,28	0,0251	0,12	0,14	0,198	0,0072	0,371	0,85

При шлифовании заготовки с компенсаторами максимальные упругие деформации в первом пролете вычисляются по формуле (2), в среднем пролёте по формуле: $w_{\max} = w'_{qnk} + w'_{pnk} + w'_{knk}$.

При определении контактных деформаций моделируется контакт гладкой поверхности стола станка с цилиндрической поверхностью заготовки с направляющей в виде синусоиды с характерной длиной волны l, имеющей шероховатость и волнистость. Контактная деформация складывается из деформаций микронеровностей и волнистости.

Второй этап оптимизации процесса шлифования заготовок малой жёсткости по рисунку 2 начинается с проверки величины начального отклонения от плоскостности поверхности заготовки H перед чистовым шлифованием:

$$H \leq \lambda\Delta. \qquad (20)$$

При выполнении условия (20) шлифование заготовки проводят без подкладок-компенсаторов по режиму 1 при максимальном удельном усилии притяжения магнитного поля стола $p_{\max}$.

Требования к неплоскостности обработанной поверхности обеспечиваются условием (1) по предложенному алгоритму (см. рисунок 2) с обработкой по режиму 1 при p_{max}.

Режим 1 без подкладок-компенсаторов из условия (1) при допускаемом удельном усилии притяжения магнитного поля стола $[p]$ реализуется при выполнении условия:

$$p_{max} > [p] \geq [p_1], \quad (21)$$

где $[p_1]$ – минимальное допускаемое удельное усилие притяжения магнитного поля стола станка, определяемое из условия отсутствия сдвига, поворота заготовки при плоском врезном шлифовании.

Режим 2 – шлифование без выхаживания и без подкладок-компенсаторов при $p = [p_1]$ и уменьшении величины силы P_y путём соответствующего снижения режимных факторов в области допускаемых значений:

$$w_{max} \leq [\Delta];\ T_o < 1{,}4T_{o\,min}, \quad (22)$$

где T_o – основное время шлифования;

T_{omin} – основное время шлифования при максимальной производительности обработки по режиму 1 реализуется при невыполнении условия (21).

Режим 3 – шлифование с выхаживанием реализуем при невыполнении условий (22). Параметры шлифования по режиму 3 соответствуют режиму 1, но основное время шлифования возрастает в среднем на 40% (см. рисунок 2).

Параметры режима 1 с шлифованием при минимальном допускаемом удельном усилии притяжения магнитного поля стола $[p_1]$ могут быть реализованы при установке подкладок-компенсаторов при выполнении условий (см. рисунок 2):

- при одном компенсаторе $k = 1$ $0{,}45H \leq \lambda\Delta$; $w_{max2} \leq [\Delta]$;
- при двух компенсаторах $k = 2$ $0{,}23H \leq \lambda\Delta$; $w_{max3} \leq [\Delta]$; $w'_{max3} \leq [\Delta]$; (23)
- при трёх компенсаторах $k = 3$ $0{,}14H \leq \lambda\Delta$; $w_{max4} \leq [\Delta]$; $w'_{max4} \leq [\Delta]$.

Если не выполняются условия (23), то проверяют условия (22) реализации режимов 2 и 3.

Выводы. Предложен методологический подход к оптимизации процесса плоского врезного шлифования маложёстких кольцевых и призматических заготовок деталей подшипников по максимальной производительности обработки, учитывающий упругое деформирование заготовки малой жёсткости.

Разработано математическое моделирование выбора оптимальных условий закрепления и режимов шлифования, обеспечивающих получение заданных требований к качеству, точности формы и расположения обработанной поверхности (неплоскостности).

Получены математические модели максимальных прогибов маложёстких кольцевых и призматических заготовок при закреплении и шлифовании на основе теории изгиба круговых колец малой кривизны и прямых стержней (брусьев).

ЛИТЕРАТУРА

1. A deformation control method in thin-walled parts machining based on force and stiffness matching via cutter orientation optimization / Y. Cai, Z. Zhang, X. Xi, D. Zhao // Journal of Manufacturing Science and Engineering. – 2023. – V. 145. – Issue 3. – P. 13.
2. Tyshkevich V. N. The algorithm of determination of optimal conditions for small-rigid prismatic workpieces flat grinding / V. N. Tyshkevich, A. V. Sarazov, S. V. Orlov // Key Engineering Materials. – 2022. – V. 910. – P. 138–143.
3. Тышкевич В. Н. Оптимизация режимов плоского шлифования деталей малой жесткости типа колец и призматических стержней / В. Н. Тышкевич // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2022. – № 2. – С. 29–37.
4. Chen W. Design of Precision Linear Drives / W. Chen, Y. Sun // Precision Manufacturing ((PRECISION)). In: Z. Jiang, S. Yang (eds). Precision Manufacturing. Springer, Singapore. – 2020, 02 August. – P. 131–154.
5. Акулов П. А. Обоснование выбора направляющих для автоматизированного испытательного оборудования / П. А. Акулов, Д. И. Петрешин // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2019. – № 3. – С. 1–10.

6. Лурье А. М. Рельсовые направляющие качения / А. М. Лурье. – Москва : Сервотехника, 2006. – 50 с.
7. Металлорежущие станки : учебник : в 2 т. / ред. В. В. Бушуев. – Москва : Машиностроение, 2012. – Т. 1. – 608 с.
8. Управление осевыми упругими деформациями нежёстких колец подшипников при плоском шлифовании торцов / В. А. Носенко, В. Н. Тышкевич, А. В. Саразов, С. В. Орлов // Известия вузов. Машиностроение. – 2017. – № 1 (682). – С. 63–70.
9. Chigirinskiy J. L. Inspecting the quality of a surface layer in non-rigid shafts turning by adaptive control over the process of cutting / J. L. Chigirinskiy, P. S. Nesterenko, E. N. Smirnova // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 973. – P. 212–218.
10. Справочник технолога / ред. А. Г. Суслов. – Москва : Инновационное машиностроение, 2019. – 800 с.

УДК 620.923

Шрон Л. Б., Богуцкий В. Б.

ВЛИЯНИЕ СМАЗЫВАЮЩЕ-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ХОНИНГОВАНИИ

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы внедрения новых технологий хонингования, обеспечивающих рост качества деталей, работоспособность которых определяется износостойкостью поверхности. Выполнен анализ возможности замены традиционных смазывающе-охлаждающих жидкостей (СОЖ) на более безопасные и дешевые, такие как водные растворы мыла, эмульсии на водной основе и активизированные эмульсии, позволяющие улучшить охлаждающе-смазывающие свойства, а также снизить негативное влияние на здоровье рабочих. Показано, что использование таких СОЖ с температурой в пределах 15–35ºС позволяет достичь требуемого качества хонингования, а удельная производительность сохраняется на высоком уровне. Отмечается, что не менее важным параметром применимости СОЖ при хонинговании является его очистка и фильтрование после работы. Анализ степени засоренности и исследование возможных методов очистки СОЖ показал, что для очистки и фильтрования жидкости при хонинговании желательно использовать магнитные сепараторы в комплекте с фильтрами немагнитных систем.*

Ключевые слова: *хонингование, смазывающе-охлаждающие жидкости, качество, удельная производительность.*

Shron L. B., Bogutsky V. B.

EFFECT OF COOLING AND LUBRICATING FLUIDS ON SURFACE ROUGHNESS DURING HONING

Abstract. *This article addresses the implementation of new honing technologies that ensure an increase in the quality of parts whose performance is determined by surface wear resistance. An analysis was performed on the possibility of replacing traditional cutting fluids (coolant-lubricants) with safer and cheaper alternatives, such as aqueous soap solutions, water-based emulsions and activated emulsions, which allow to improve cooling and lubricating properties, as well as to reduce the negative impact on workers' health. It is shown that using such cutting fluids with a temperature range of 15–35ºC makes it possible to achieve the required honing quality, while the specific productivity remains at a high level. It is noted that cleaning and filtering the cutting fluid after use is an equally important parameter for its applicability in honing. An analysis of the contamination level and an investigation of possible cleaning methods for the cutting fluid showed that it is desirable to use magnetic separators in conjunction with non-magnetic system filters for cleaning and filtering the fluid during honing.*

Keywords: *honing, lubricating and cooling fluids, quality, specific productivity.*

Постановка проблемы. Эксплуатационные характеристики деталей машин, такие как износостойкость поверхности трущихся пар, усталостная или циклическая прочность при переменных нагрузках, коррозионной стойкость, надёжность подвижных и неподвижных посадок во многом определяются качеством их контактирующих поверхностей и прежде всего характеристиками шероховатости. Требуемые характеристики шероховатости поверхности достигаются на таких финишных операциях, как суперфиниш, притирка, хонингование, эффективность которых во многом определяется правильным выбором наиболее эффективных смазывающе-охлаждающих жидкостей.

Анализ литературы. Хонингование является наиболее универсальной и производительной операцией финишной обработки отверстий (диаметром до 1500 мм.), который можно выполнять непосредственно после тонкого или чистового растачивания, развертывания, шлифования одновременно на нескольких деталях или на нескольких поверхностях. Процесс допускает съем относительно больших для финишных операций припусков, исправление геометрической формы деталей и обеспечивает заданную точность обработки.

При хонинговании давление абразивных брусков равномерно распределяется по всей поверхности обработки, обеспечивая работу без вибраций. Все эти особенности процесса позволяют снять с обрабатываемой поверхности дефектный слой, полученный на предшествующих операциях, и получить чистоту поверхности в пределах 10–12-го класса.

Одним из важнейших технологических вопросов при хонинговании являются выбор и внедрение наиболее эффективных смазывающе-охлаждающих жидкостей, заменяющих керосин [1–5]. В то же время отмечается, что керосин дорог, огнеопасен, сильно загрязняет рабочее место. Он вреден для здоровья рабочих, вызывая отравления, кожные и другие заболевания, и требует применения особой спецодежды.

Цель работы – обосновать целесообразность использования эффективных смазывающе-охлаждающих жидкостей заменяющих керосин.

Изложение основного материала. Были проведены работы по выявлению возможности замены керосина при хонинговании другими смазывающе-охлаждающими жидкостями, менее вредными, более дешевыми. Изучение свойств ряда СОЖ позволило установить, что лучшими охлаждающе-смазывающими жидкостями для хонингования, имеющими хорошие охлаждающие, смазывающие, смывающие свойства и химическую стойкость (способность не расслаиваться), являются водные растворы мыла с добавками электролита; эмульсии на водной основе; активизированные эмульсии на водной основе.

Дальнейшие исследования показали, что основными компонентами для изготовления перечисленных жидкостей трех групп для хонингования могут быть: тринатрийфосфат (Na_3PO_4), бура ($NaBa_4O_7$), асидольное мыло, сода (Na_2CO_3), сульфированное касторовое масло (ализариновое), нейтрализованное едким натром, сульфированное веретенное масло (2В-35) с примесью нигрола. Все перечисленные вещества дешевы и не дефицитны. Введение этих компонентов от 0,25–3% в водную основу приводит к изменению физико-химических свойств жидкости (жидкость становится металлофильной).

Омыленные жирные масла являются важнейшими компонентами СОЖ этого типа. Масло, проникая в микротрещины поверхности предразрушения, уменьшает межкристаллическое трение, усиливает пластическую деформацию, и, облегчая тем самым съем стружки, способствует получению поверхности высокого качества. Следует отметить, что масла вызывают быстрое засаливание абразивных брусков.

Тринатрийфосфат, являясь хорошим поверхностно-активным веществом, хотя и обладает лучшей смазывающей способностью (это свойство особенно важно при хонинговании), но в то же время повышает коэффициент трения. Бура имеет более слабые смывающие свойства, но снижает коэффициент трения [3; 6; 7].

Нитрит натрия является антикорродирующим средством и применяется в жидкостях всех групп в пределах до 0,3%. Таким образом, зная физико-химические свойства отдельных компонентов и регулируя их процентное содержание, можно составлять жидкости с различными смазывающими, смывающими или охлаждающими свойствами, различными

коэффициентами трения и другими свойствами, т. е. регулировать качество СОЖ на водной основе в широких пределах.

Для выявления наиболее производительных и эффективных смазывающе-охлаждающих жидкостей для обработки чугуна был применен метод определения физико-химических свойств жидкостей (ГОСТ 33776-2016) и определения адсорбционной способности исследуемой СОЖ поверхностью металла.

Определение адсорбционной способности исследуемых СОЖ производили на склерометре. На основании результатов испытаний на склерометре пятнадцати СОЖ было отобрано из них четыре наиболее активных (таблица 1). Керосин был принят за нулевую СОЖ.

Таблица 1.

Химический состав охлаждающе-смазывающих жидкостей.

Жидкость	Химический состав в %						
	Тринатрий фосфат	Нафтеновое масло	Ализариновое масло	Бура	Кальцинированная сода	Нитрат натрия	Вода
№1	0,25	–	–	0,25	0,25	0,25	99,0
№2	0,6	0,6	–	–	–	0,25	98,35
№7	0,6		–	0,25	0,25	0,25	98,6
№15	0,6	–	0,5	0,25	–	0,25	98,4

Испытание СОЖ производили на одношпиндельном гидрофицированном хонинговальном станке с числом оборотов в минуту от 38 до 480. Обрабатывали блоки цилиндров автомобилей из чугуна с химическим составом: 3,3% С (не связанного – 0,55%), 0,75–0,9% Mn и 0,012% S. Металлографическими исследованиями рабочих поверхностей основных отверстий блоков цилиндров была установлена неоднородность и гетерогенность перлитной структуры чугуна.

Детали, поступающие на предварительное хонингование, проходили предварительную и алмазную расточку. Исследование микрогеометрии поверхности выполняли по методике, приведенной в работах [8; 9], высота гребешков колебалась в пределах h = 2,5–4 мкм.

Испытания смазывающе-охлаждающих жидкостей производились в одинаковых условиях и на постоянных режимах обработки: скорость V = 62,5 м/мин, n = 295 об/мин, скорость продольно-возвратного хода головки − 19,5 м/мин.

Для обработки применялись бруски из электрокорунда белого на керамической связке. Для предварительного хонингования бруски имели зернистость F280 (размер зерна 63–50 мкм), твердость I (ГОСТ Р 52587-2006), а для окончательного − зернистость F500 (величина зерна 28–20 мкм), твердость I–J.

При испытаниях исследовали влияние давления и температуры охлаждающе-смазывающей жидкости. Давления брусков при испытаниях изменяли в пределах 1,0–2,5 МПа с шагом 0,5 МПа. При снижении давления ниже 1,0 МПа резко снижалась производительность хонингования; при увеличении же давления свыше 2,5 МПа в брусках (8×9×75 мм) появлялись трещины, и бруски лопались.

Пределы температур смазывающе-охлаждающих жидкостей были установлены на основании работы в производственных условиях. Известно, что при тяжелых режимах резания температура в резервуарах с жидкостью колеблется от 15ºС зимой до 40ºС летом. Обычно разница между температурой в баке и температурой в цехе в этих случаях не превышает ±5º. Хонингование с жидкостями температурой 35–40ºС вызывает вибрации, ухудшает качество поверхности и вызывает сильное испарение жидкостей, особенно керосина. Поэтому при хонинговании применяли жидкости с температурой 15, 25 и 35ºС.

Сопоставление результатов испытания нулевой жидкости и жидкостей № 1, № 2, № 7 и № 15 при хонинговании производили по общей и удельной производительности. Производительность определяли по общему и удельному съему припуска за каждую минуту в микронах. Следует отметить, что характер производительности хонингования при разных давлениях и температурах жидкостей одинаков для всех сравниваемых СОЖ. В течение первых 12 мин производительность резко растет, а затем темп ее роста несколько уменьшается, что можно объяснить быстрым съемом гребешков за первые минуты работы [10].

Микрогеометрию поверхности сравнивали при работе с разными СОЖ при меняющихся удельных давлениях и температурах.

На рисунке 1 изображена графическая зависимость величины снятого припуска при работе с нулевой СОЖ (керосином) и СОЖ № 1, № 2, № 7 и № 15, имеющими температуру 15, 25 и 30ºС. При этом давление составляло 1,47; 1,96; 2,45 МПа. Каждая точка кривой представляет средний результат 48 замеров. Как видно из графика, СОЖ № 1 и № 15 при температурах 15ºС, 25ºС и 30ºС позволяют получить чистоту в мкм при хонинговании (верхние наклонные кривые), близкую при охлаждении нулевой СОЖ (керосин).

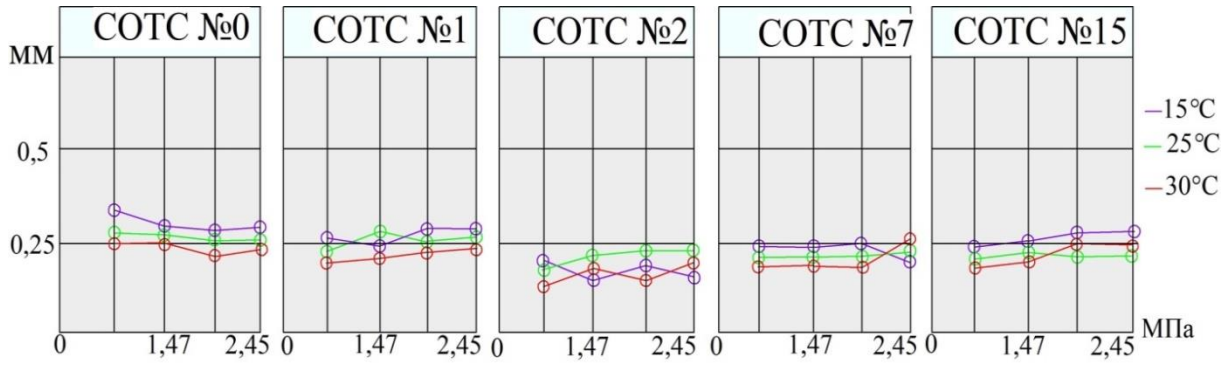


Рисунок 1. Зависимость величины снятия припуска хонингованием от температуры при охлаждении разными жидкостями.

СОЖ № 1, № 2, № 7 и № 15 при температуре, меняющейся в пределах 15–35ºС, позволяют получить удельную производительность (нижние кривые), весьма близкую к удельной производительности хонингования при работе с керосином. Следует отметить, что с изменением давления общий съем припуска равномерно увеличивается.

На рисунке 2 показана зависимость микрогеометрии поверхности от давления на хоны при различных температурах СОЖ (15ºС, 25ºС, 35ºС). Каждая точка графика является средним результатом 24 замеров.

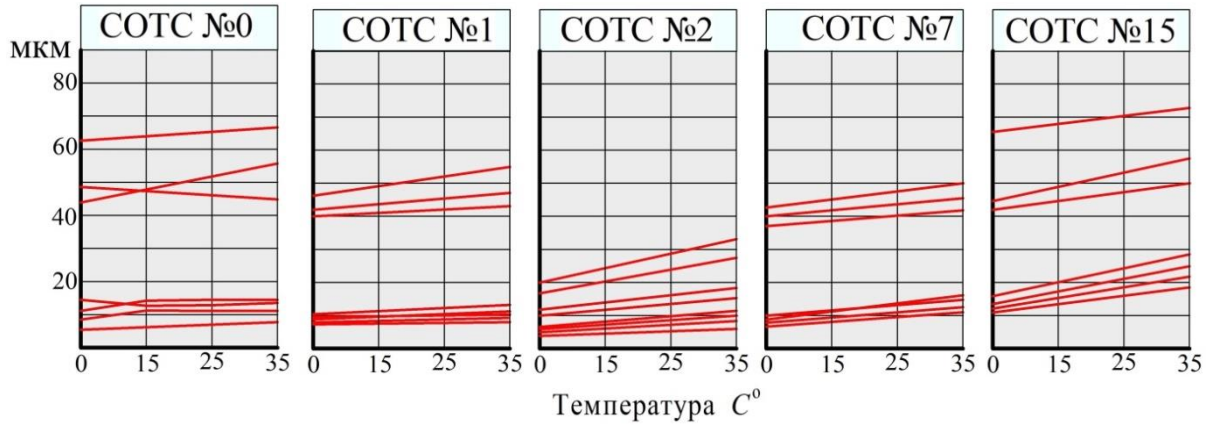


Рисунок 2. Зависимость микрогеометрии поверхности от давления на хоны при охлаждении различными жидкостями.

Как видно из графика рисунка 2, изменения давления и температуры оказывают незначительное влияние на микрогеометрию поверхности.

Результаты испытаний показывают, что СОЖ №1, №2, №7 и № 15 позволяют получить ту же микрогеометрию поверхности, что и нулевая СОЖ, при аналогичных условиях работы.

Оптимальную микрогеометрию поверхности можно получить в каждом отдельном случае при наилучшем сочетании всех действующих факторов: равновесия давления на бруски и сопротивления обрабатываемой поверхности внедрению абразивного зерна при воздействии охлаждающе-смазывающей жидкости [2; 4; 11]. Следовательно, СОЖ № 1, № 2, № 7 и № 15 на водной основе могут вполне заменить при хонинговании огнеопасный и дорогой керосин.

Чрезвычайно важным вопросом при хонинговании является очистка и фильтрование охлаждающе-смазывающей жидкости после работы.

Вследствие того, что детали, поступающие для хонингования, не промываются и не очищаются от песка, окалины и стружки после литья и многочисленных операций механической обработки, вся грязь и стружка смываются при хонинговании и попадают в резервуары охлаждающей жидкости и на стол станка. Нужно отметить, что в баки и на стол станка при хонинговании попадает не только мелкодисперсная, но и крупная стружка и формовочный песок. Такая засоренность чрезвычайно сильно влияет на ухудшение качества хонингования как предварительного, так и окончательного. Степень засоренности охлаждающей смазывающей жидкости определялась весом сухого остатка на 100 $см^3$ жидкости. При повышении засоренности с 0,0094 до 0,024 г на 100 $см^3$ жидкость необходимо было заменять, так как ее применение резко снижало качество поверхности.

Анализируя степень засоренности жидкости при хонинговании и исследуя возможные методы очистки жидкостей, можно сделать следующие выводы: для очистки и фильтрования жидкости при хонинговании нужно применять магнитные сепараторы вместе с фильтрами немагнитных систем; сочетание очистки двух типов и фильтрации жидкости обеспечивает отсутствие в жидкости как металлической стружки, так и абразивных частиц; степень засоренности жидкости не должна превышать 0,2–0,3 гр. на 1000 $см^3$ смазывающе-охлаждающей жидкости.

Выводы. В работе показано, что СОЖ на водной основе может заменить при хонинговании огнеопасный и дорогой керосин, а для очистки и фильтрования СОЖ при хонинговании нужно применять магнитные сепараторы вместе с фильтрами немагнитных систем; сочетание которых обеспечит отсутствие в жидкости как металлической стружки, так и абразивных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хонингование высокоточных глухих отверстий / Ю. Н. Полянчиков, Л. Г. Гильдебранд, М. Ю. Полянчикова, П. В. Баранов // Известия ВолгГТУ. – 2004. − № 2. − С. 40–41.
2. Сафарова Л. Л. Выбор СОЖ для хонингования цилиндров дизелей ТМЗ-450, ТМЗ-520, ТМЗ-650 / Л. Л. Сафарова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 4. – С. 257–260.
3. Хонингование : монография / А. П. Бабичев, Ю. Н. Полянчиков, А. В. Славин, В. М. Шумячер, М. Ю. Полянчикова, Л. В. Гусакова ; под ред. А. П. Бабичева ; Волгоградский гос. архит.-строит. ун-т, Донской гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2013. – 245 с.
4. Шумячер В. М. Механо-химические процессы и эффективность смазочно-охлаждающих технических сред при суперфинишировании, хонинговании и доводке : дис. д-ра техн. наук / Шумячер Вячеслав Михайлович. – Волжский, 1997. – 265 с.
5. «Росойл» – смазочно-охлаждающие технологические среды для металлообработки / В. Ю. Шолом, А. Н. Абрамов, В. И. Семенов, А. М. Казаков // Приводная техника. − 2004. − № 1 (47). – С. 31–35.
6. Марков В. В. Изучение свойств водных растворов СОЖ, содержащих поверхностно-активные вещества / В. В. Марков, О. В. Горелова, В. Т. Кунин // Физико-химическая механика процесса трения. – Иваново : ИвГУ, 1979. – С. 53–58.
7. Годлевский В. А. Синергизм действия поверхностно- и химически-активных компонентов СОТС для резания металлов / В. А. Годлевский, В. В. Марков // Безызносность и триботехнологии. − 2004. − № 1. – С. 61–65.

8. Якубов Ч. Ф. Упрочняющее действие СОТС при обработке металлов резанием / Ч. Ф. Якубов. – Симферополь : ОАО «Симферопольская городская типография» (СГТ), 2008. − 156 с.
9. Bogutsky V. B. Analysis of existing approaches for describing the parameters of single sections during grinding / V. B. Bogutsky, L. B. Shron, E. E. Yagyayev // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Scientific Practical Conference Materials Science, Shape-Generating Technologies and Equipment 2021, ICMSSTE 2021». – 2021. – С. 012026.
10. Bogutsky V. Evaluation of the effect of changing the geometry of the abrasive grains of the grinding wheel on the characteristics of the roughness of the grinded surface / V. Bogutsky, L. Shron, E. Yagyaev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment 2019, ICMTME 2019. – 2020. – С. 044117.
11. Гордеева Э. С. Об особенностях изменения характеристик материала поверхностного слоя детали в начальный период работы узла трения / Э. С. Гордеева, Л. Б. Шрон, В. Б. Богуцкий // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 1 (83). – С. 256–261.

НАШИ АВТОРЫ

Абдулгазис Венера Сеяровна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики и экономической теории ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Абдулгазис Дилявер Умерович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой охраны труда в машиностроении и социальной сфере ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Абдулхаирова Эльзара Мусаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Аблязова Севиле Абляевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Абрамова Марина Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Крымского филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», г. Симферополь

Адельсеитова Эльмаз Бекмамбетовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Аджимет Гульнара Халидовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики и экономической теории, заместитель декана по научной работе факультета экономики, менеджмента и информационных технологий ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Азизов Аллан Илимдарович – магистрант 2 курса, направления подготовки 38.04.01 Экономика, профиль «Налоговое администрирование и консалтинг» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Алтыпармак Эмир-Усеин Ибраимович – обучающийся 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Мировая экономика» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Аметов Исмаил Энверович – кандидат химических наук, доцент кафедры электромеханики и сварки ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Амет-устаева Диляра Мамметовна – преподаватель кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Андреев Александр Алексеевич – магистрант Московского политехнического университета, г. Москва

Ахтемова Айше Рустемовна – преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Бас Илья Олегович – обучающийся 4 курса направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Башкина Светлана Анатольевна – ведущий инженер ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет», г. Москва

Бекирова Мавиле Эскендеровна – магистрант 1 курса направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «Информатика и информационные технологии в образовании» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Бекирова Эмине Айдеровна – старший преподаватель кафедры прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Богуцкий Владимир Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации и технологии машиностроения ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

Ваниева Эльвина Ариповна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Вирт Андрей Эдуардович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологии машиностроения и прикладной механики Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин

Головин Василий Игоревич – кандидат технических наук, директор политехнического Института Севастопольского государственного университета, г. Севастополь

Григорьев Юрий Петрович – доктор экономических наук, профессор, директор общества с ограниченной ответственностью «Институт исследования проблем управления энергоэффективными бизнес-технологиями», г. Белебей

Григорьева Ирина Владимировна – доктор экономических наук, профессор, исполнительный директор общества с ограниченной ответственностью «Институт исследования проблем управления энергоэффективными бизнес-технологиями», г. Белебей

Демироглу Нияра Бекмухамедовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Джаметдинова Сабрие Ахтемовна – магистрант 2 года обучения направления подготовки 38.04.01 Экономика, магистерская программа «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Джаферова Севиль Эдемовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Джеппарова Зоре Ризаевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики и экономической теории ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Дмитриев Николай Анатольевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общего и проектного менеджмента Финансового университета, г. Москва

Есаулков Сергей Дмитриевич – аспирант Университета «Синергия», г. Москва

Журавлев Андрей Вячеславович – магистрант Московского политехнического университета, г. Москва

Иванов Афанасий Михайлович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск

Ильясова Мае Казымовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Каджаметова Тамила Нариманович – доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Керимов Асан Талъатович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, декан факультета экономики, менеджмента и информационных технологий ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Кивико Ирина Валерьевна – министр финансов Республики Крым, Заместитель Председателя Совета министров Республики Крым, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», г. Симферополь

Кислый Сергей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Крымского филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», г. Симферополь

Клименко Оксана Петровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Клименко Юрий Алексеевич – преподаватель Воронежского института высоких технологий, г. Воронеж

Ковалерова Людмила Анатольевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта и финансов Брянского государственного университета им. академика И. Г. Петровского, г. Брянск

Котляр Даниил Евгеньевич – магистрант 2 курса направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Электромеханика и сварка» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Куркин Роман Геннадьевич – преподаватель кафедры электроснабжения промышленных предприятий Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин

Лебедева Юлия Витальевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электроснабжения промышленных предприятий Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин

Ловчев Роман Сергеевич – студент 3 курса Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин

Лозовой Андрей Васильевич – аспирант Московского политехнического университета, г. Москва

Маткаримов Сардорбек Сайёджон угли – обучающийся 4 курса направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль «Производственный менеджмент» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Мерджанова Лилия Зеккияевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Мусреди́нова Тамила Исметовна – доктор экономических наук (PhD), докторант Наманганского государственного технического университета, г. Наманган

Мустафаев Раим Шукриевич – аспирант 2 года обучения, научная специальность 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Мустафаева Севиля Рисмановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления, заместитель декана по учебной работе факультета экономики, менеджмента и информационных технологий ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Новрузов Эхтимал Эхтигат оглы – магистр по направлению подготовки «Экономика», профиль «Национальная экономика» кафедры бухгалтерского учёта и финансов Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, г. Брянск

Носенко Владимир Андреевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и оборудования машиностроительных производств» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

Османов Керим Меметович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Парфенчук Лилия Матвеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Российская таможенная академия», г. Санкт-Петербург

Первун Ольга Евгеньевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Поливанов Анатолий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин
Преображенский Андрей Петрович – доктор технических наук, профессор Воронежского института высоких технологий, г. Воронеж
Приходько Вячеслав Михайлович – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет», член.-корр. РАН, г. Москва
Рамазанова Динара Халидовна – младший научный сотрудник Центра развития компетенций государственных и муниципальных служб, г. Симферополь
Савинова Евгения Анатольевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учёта и финансов Брянского государственного университета им. академика И. Г. Петровского, г. Брянск
Сайтбагина Лидия Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры организационного менеджмента Университета «Синергия», г. Москва
Саразов Александр Васильевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой механики, физики и математики Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский
Сейдаметова Зарема Сейдалиевна – доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Сефедин Исмаил Бей Дилявер оглу – аспирант 4 года обучения направления подготовки 15.06.01 Машиностроение, научная специальность 2.5.5 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Сибиряков Максим Михайлович – ведущий инженер Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск
Симонов Дмитрий Сергеевич – кандидат технических наук ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет», г. Москва
Стефаненко Маргарита Николаевна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Сулейманов Эрнест Сейдаметович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Сыромятникова Айталина Степановна – кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск
Теминдаров Ильяс Эльвирович – преподаватель кафедры технологии машиностроения ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь
Темненко Валерий Анатольевич – кандидат физико-математических наук, доцент, г. Симферополь
Тышкевич Владимир Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры механики, физики и математики Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский
Уланова Юлиана Андреевна – студентка Воронежского института высоких технологий, г. Воронеж

Умеров Энвер Айдерович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Умеров Эрвин Джеватович – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта, начальник Научно-производственного центра инжиниринговых технологий ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Филенко Алла Степановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Хрулёва Ольга Дмитриевна – кандидат технических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Крымского филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», г. Симферополь

Чекалова Елена Анатольевна – доктор технических наук, профессор Московского политехнического университета, г. Москва

Шацкая Эльвина Шевкетовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономки и экономической теории ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Шрон Леонид Борисович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электромеханики и сварки ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Ягьяев Эльмар Энверович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и сварки ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова, г. Симферополь

Яковлева Ксения Валерьевна – директор по развитию партнерств топливного бизнеса ООО «Газпромнефть-Региональные Продажи», г. Санкт-Петербург