


ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№ 2 (60), 2022

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, издается с 2007 года

Учредитель:	 <p>Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет</p>
Редакционный совет:	<p>И.А. Максимцев – ректор СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>председатель совета</i>; Е.А. Горбашко – проректор по НР СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>заместитель председателя совета</i>; Г.В. Лепеш – заведующий кафедрой БНиТ от ЧС СПбГЭУ, д.т.н., профессор – <i>главный редактор журнала</i></p> <p>Члены редакционного совета: Я.В. Зачиняев – д.х.н., д.б.н., профессор, профессор кафедры социального и естественнонаучного образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург А.Е. Карлик – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург; С.И. Корягин – д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, директор института транспорта и технического сервиса БФУ им. И. Канта, г. Калининград; В.Н. Ложкин – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России; В.В. Пеленко – д.т.н., профессор, профессор кафедры «Теплосиловые установки и тепловые двигатели» Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна; С.П. Петросов – д.т.н., профессор, заслуженный работник бытового обслуживания, заведующий кафедрой «Технические системы ЖКХ и сферы услуг» института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донского государственного технического университета» (г. Шахты); П.И. Романов – д.т.н., профессор, директор научно-методического центра координационного совета учебно-методического объединения по области образования «Инженерное дело», г. Санкт-Петербург; В.С. Чекалин – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры государственного и территориального управления СПбГЭУ</p>
Editorial council:	<p>I.A. Maksimcev – rector SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the chairman of the board; E. A. Gorbashko – vice rector for scientific work SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the vice-chairman of council; G.V. Lepesh – head of the chair the population and territories Safety from emergency situations SPbGEU, the editor-in-chief of the magazine, doctor of engineering sciences, professor – the editor-in-chief of the scientific and technical journal</p> <p>Members of editorial council: Ya.V. Zachinyayev – Doctor of Chemistry, Doctor of Biological Science, professor, professor of department of social and natural-science formation of Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg A. E. Karlik – doctor of economic sciences, pprofessor, honored worker of science of the Russian Federation, head of chair of Economics and management of enterprises and production complexes SPbGEU, Saint-Petersburg; S. I. Koryagin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of higher school of Russian Federation, the director of institute of transport and the BFU technical service of I. Kant, Kaliningrad; V.N. Lozhkin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored scientist of Russia, Professor of St. Petersburg University of state fire service of the Ministry of Emergency Situations of Russia; V. V. Pelenko – Doctor of Engineering Sciences, professor, professor of thermal power plant and Heat Engines department of St. Petersburg State University of industrial technologies and design; S. P. Petrosov – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of consumer services, – head of the chair of "Technical systems of housing and public utilities and a services sector" of institute of services industry and businesses (branch) of "Donskoy of the state technical university" (Shakhty); P. I. Romanov – Doctor of Engineering Sciences, professor, director scientific and methodical center of higher education institutions of Russia (St. Petersburg state polytechnical university), St. Petersburg; V.S. Chekalin – Doctor of Economic Sciences, professor, honored worker of science of the Russian Federation, professor of department of the public and Territorial Department SPbGEU</p>
Адрес редакции:	<p>191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А Для писем: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, офис. 22. Электронная версия журнала: http://unecon.ru/zhurnal-ttps; http://elibrary.ru/ Подписной индекс в каталоге «Журналы России» – 95008; тел./факс (812) 3604413; тел.: (812) 3684289; +7 921 7512829; E-mail: gregoryl@yandex.ru. Оригинал макет журнала подготовлен в редакции</p>

Санкт-Петербург – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Лепеш Г.В. Цифровая трансформация
промышленного сектора
экономики.....3

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Чебоксаров А.Н. Способ диагностирования
рулевого управления автомобилей.....16

Карловская И.К., Картушина И.Г.
Инженерная диагностика тепловых сетей:
инновационные методы.....22

*Алексеев Г.В., Дмитриченко М.И., Лобанова
В.А.* Цифровые подходы к
совершенствованию менеджмента
сервисного обслуживания.....27

Мирзоев А.М. Анализ изменения белкового
компонента масличных семян при
производстве растительных масел.....30

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ложкина О.В., Мальчиков К.Б. К вопросу о
гармонизации отечественных и
зарубежных методик оценки и
прогнозирования выбросов маломерных
судов.....37

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Крамаренко В.П., Куркова Н.А.
Транспортная инфраструктура и
государственно-частное партнерство в
реализации механизма её развития.....44

Макарова И.В. Системная модель
сбалансированной межнациональной
промышленной политики:
методические аспекты.....48

Гурен Т.В., Макарова И.В. Оценка
возможностей статистического
наблюдения за деятельностью малых
предприятий в сфере научных
исследований и разработок.....54

*Угольникова О.Д., Макарова И.В.,
Мелешко Ю.В.* Риски и угрозы сетевого
промышленного взаимодействия
индустриально развитых российских
регионов и Республики Беларусь.....67

Димитриченко О.Д. Особенности
управления качеством жилищных
услуг на основе стандартизации и
технического регулирования.....77

Карловская И.К., Картушина И.Г.
Характеристика рынка резервуаров и
емкостного оборудования в России...81

Пахарев А.В., Александрова С. Ю.
Влияние цифровизации теневой
экономики на экономическую
безопасность государства.....85

Сулимов Д.А., Ватолкина Н.Ш.
Имплементация непрямого контакта
между пользователями посредством
искусственного интеллекта.....93

Лулева С.К. Развитие региональных со-
циально-экономических систем в со-
временных условиях.....97

Требования, к материалам,
принимаемым для публикации в
научно-техническом журнале
«Технико-технологические проблемы
сервиса».....106



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

Г.В. Лепеш¹

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

Статья посвящена анализу состояния цифровизации промышленности России. На основании сравнения уровня цифровой трансформации промышленно развитых стран и России проведена оценка уровня проникновения цифровых технологий в целом по российской экономике и на предприятиях машиностроительного комплекса, в частности. Рассмотрена структура взаимодействия современных информационных систем в производственном (жизненном) цикле предприятия. Выделены основные направления промышленной политики в области стимулирования цифровой трансформации машиностроительного комплекса.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, цифровизация, CALS-технология, информационная система, жизненный цикл, машиностроительное предприятие.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL SECTOR OF THE ECONOMY

G.V. Lepesh

*St. Petersburg State University of Economics,
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.*

The article is devoted to the analysis of the state of digitalization of the industry in Russia. Based on a comparison of the level of digital transformation of industrialized countries and Russia, an assessment of the level of penetration of digital technologies in the Russian economy as a whole and at enterprises of the engineering complex, in particular, was carried out. The structure of interaction of modern information systems in the production (life) cycle of the enterprise is considered. The main directions of industrial policy in the field of stimulating the digital transformation of the machine-building complex are highlighted.

Keywords: Industry 4.0, digitalization, CALS-technology, information system, life cycle, machine-building enterprise.

Введение

Современный новый виток развития промышленных предприятий характеризуется ускоренным переходом к пятому и шестому технологическим укладам на этапе четвертой промышленной революции (рис.1), в основе которой содержатся киберфизические системы и встроенные системы, основанные на компьютерных и инфокоммуникационных (цифровых) технологиях, которые позволяют объединять виртуальный и физический мир. Все эти технологии на слуху у специалистов – это: машинное обучение, интернет вещей, блокчейн, искусственный интеллект, дополненная реальность и ряд других.

Несмотря на имеющиеся вызовы, стоящие на пути развития промышленных предприятий, большинство из них внедряет ИТ-технологии, такие как:

- ERP-системы управления бизнесом;
- специализированные программные MES комплексы, для решения задач оперативного планирования и управления производством;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами – АСУ ТП;
- CAD-системы трехмерного моделирования и другие классические ИТ-системы.

Можно констатировать, что внедрение традиционных офисных ИТ-продуктов для офисного и бэк-офисного пространств в управленческой инфраструктуре компаний и предприятий промышленности на сегодня преимущественно завершено.

¹Лепеш Григорий Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Безопасность населения и территорий от ЧС, СПбГЭУ, тел.: +7 (921) 751-28-29, e-mail: GregoryL@yandex.ru.

Можно констатировать, что внедрение традиционных офисных ИТ-продуктов для офисного и бэк-офисного пространств в управленческой инфраструктуре компаний и предприятий промышленности на сегодня преимущественно завершено.

Сегодня анализа Мирового рынка технологий Индустрии 4.0, показывает, что его объемы непрерывно растут. При этом трендами использования ИТ в промышленности являются:

- углубленный анализ данных;
- искусственный интеллект;
- уход от поточного производства в сторону индивидуального;
- стремление предприятий к интеграции всех решений с целью создания единого пространства данных и др.

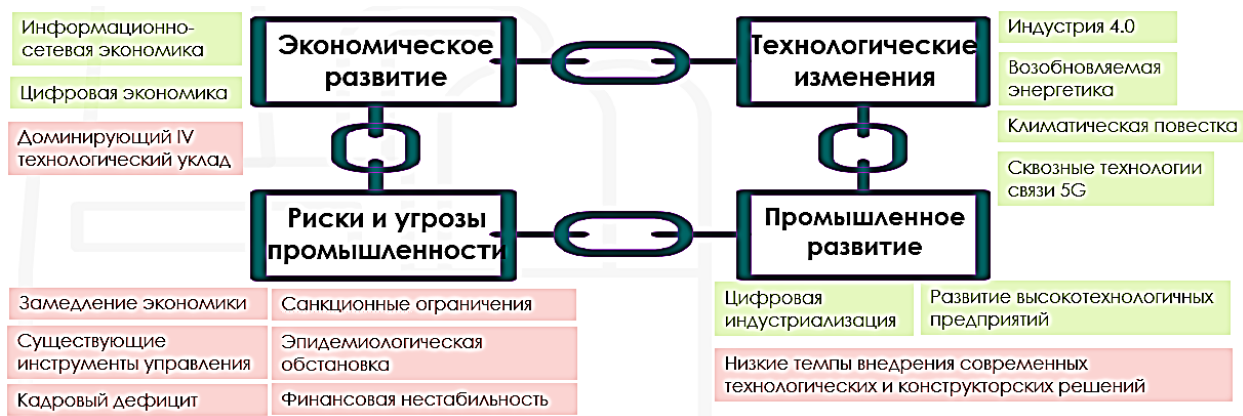


Рисунок 1 – Современные реалии Индустрии 4.0

Цифровизация промышленно развитых регионов

Наибольший рост наблюдается по следующим сегментам ИТ-рынка: промышленные роботы, блокчейн, промышленные датчики, промышленная 3D-печать, машинное зрение, человеко-машинные интерфейсы (HMI), искусственный интеллект в производстве (AI), цифровой двойник (digital twin), автоматически-управляемое транспортное средство (AGV, Automated Guided Vehicle), дистанционный мониторинг состояния оборудования.

Особый спрос на промышленных роботов в секторе производства фармацевтических и медицинских изделий отмечен в период пандемии, ставшей золотым дном для фармацевтических компаний. Ожидается также, что на прогнозируемый период в сегменте цифровых двойников будет зафиксирован самый высокий за последние годы ежегодный прирост.

Лидерами в Индустрии-4 сегодня являются США и Китай (рис.2), продвигающие различающиеся стратегические цели. Стратегия правительства США основана на мировом господстве и присутствии своих цифровых корпораций на местных рынках. Китайская модель фокусируется на государственном капитализме и новаторскую адаптацию технологий, где их цифровое применение стало необычайно успешным. Сегодняшняя российская модель – это цифровая трансформация ключевых отраслей

экономики, социальной сферы и государственного управления, направленная на повышение благосостояния населения и укрепление обороноспособности страны. Причем Россия значительно отстает в цифровизации во многих секторах реальной экономики, включая перерабатывающую промышленность и ее важнейшие сегменты – станкостроение, машиностроение, радиоэлектроника и др.

Наибольшая конкуренция в области цифровых технологий сегодня связана с созданием высокотехнологичного оборудования с искусственным интеллектом. Мировое финансирование венчурного капитала, связанного с искусственным интеллектом, выросло с менее 1 млрд. доллара в 2010 году до 36 миллиардов долларов в 2018 году, доля Китая составляет 28%, США 54%. Несмотря на относительно малую долю затрат, Российская Федерация также занимает передовые позиции в секторе использования искусственного интеллекта, особенно в изделиях военной техники.

Наиболее развивающимся сегодня регионом считается Азиатско-Тихоокеанский (APAC), который, как прогнозирует MarketsandMarkets, станет крупнейшим рынком для внедрения технологий Индустрии 4.0. Высокие темпы развития стимулируются тремя значимыми региональными факторами: во-первых, высоким спросом на робототехнику в производ-

ственном секторе Китая, Японии, Индии и Южной Кореи. Во-вторых – низкой себестоимостью производства, особенно больших производственных мощностей, покрывающих потребности не только регионального, но и мирового спроса. И, в-третьих, имеется значительная финансовая поддержка со стороны правительств стран региона, получающих сверхприбыль от инновационного сектора. Передовые позиции в объеме рынка Индустрии 4.0 среди стран АТР по итогам 2020 года занимал Китай, следующими были Япония и Южная Корея. Следую-

щей в рейтинге стран прочно укрепляется Индия, которая фактически догоняет Южную Корею [1].

Наиболее активно технологии Индустрии 4.0 развивают автомобилестроительные концерны. Среди наиболее актуальных автоматизация и роботизация. Передовыми концернами внедряются также технологии промышленного интернета вещей, сбора и анализа больших данных, цифровых двойников, системы предиктивной аналитики и искусственный интеллект.

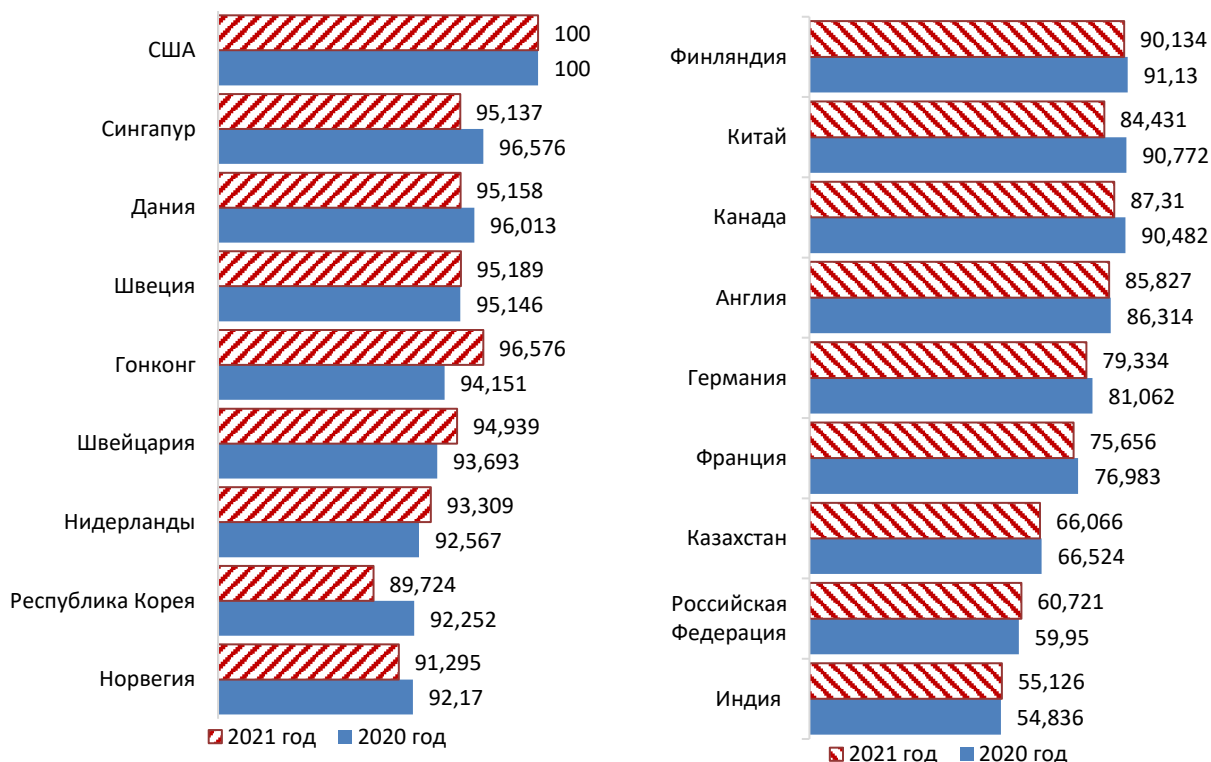


Рисунок 2 – Рейтинг цифровой конкурентоспособности на 2020–2021 гг [2]

На диаграмме (рис.3) приведен рейтинг технологий, построенный Институтом стратегических исследований ВЭШ по частоте упоминания их в различных источниках, который несколько отличается от рейтинга ведущих мировых специалистов [3]. Из диаграммы следует, что наиболее популярными в промышленности являются роботы, искусственный интеллект и машинное обучение, что соответствует тенденциям Индустрии 4.0. Однако размещение на нижних рейтингах наиболее значимых для специалистов технологий ИИ, цифровых двойников или умных фабрик воспринимается неоднозначно и не соответствует современным тенденциям цифровой трансформации и введения новых инновационных производств, где применяются именно эти технологии, как наиболее соответствующие Индустрии 4.0.

Цифровизация промышленной промышленности российской

Американские аналитики международной консалтинговой компании по вопросам управления McKinsey [4] оценивают уровень цифровизации в России в таких секторах, как телекоммуникации, финансы, образование – соответствующими мировому уровню. При этом большинство экспертов отмечает большой потенциал российской промышленности, имеющийся для выхода на мировой уровень по целому ряду отраслей экономики. В качестве имеющихся рисков реализации прогрессивного сценария при этом констатируется недостаточность вложений в НИОКР, что характерно для большинства республик бывшего советского сектора, в том числе и для Беларуси (рис 4).

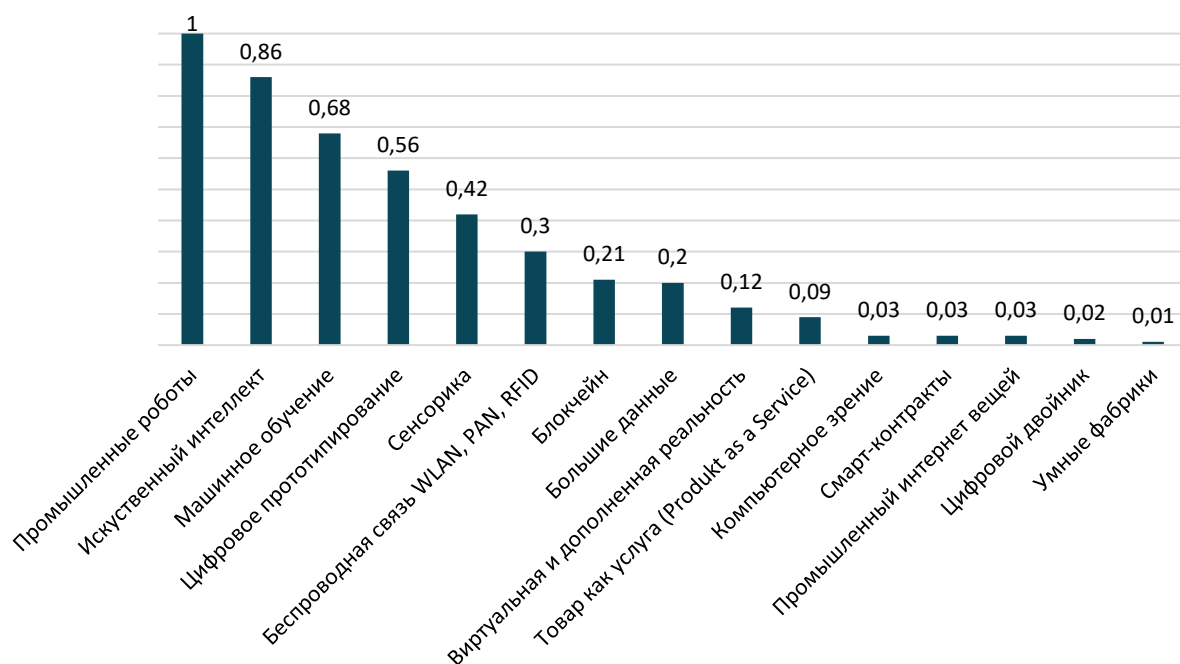


Рисунок 3 – Топ 15 цифровых технологий в промышленности в 2020 г.

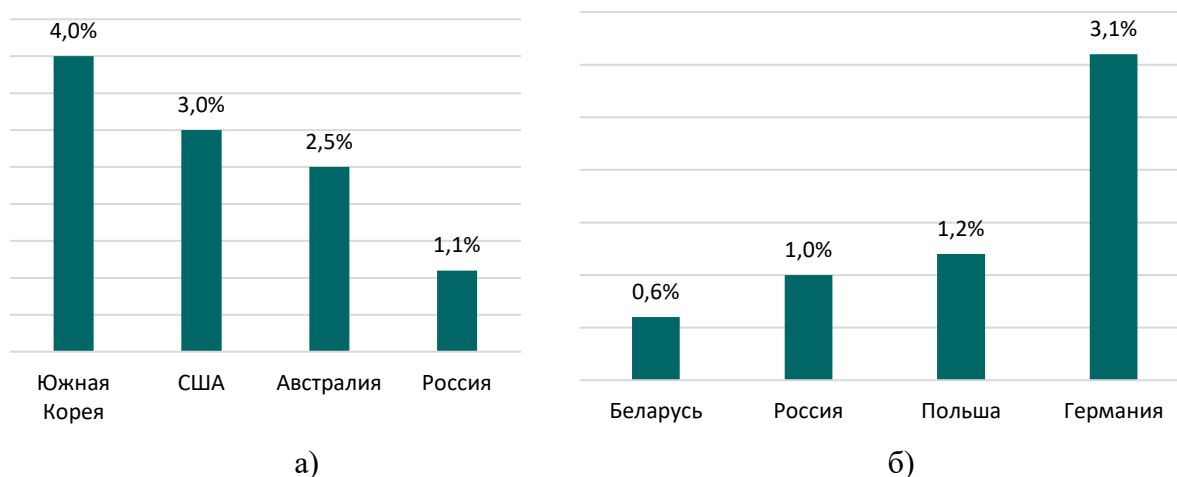


Рисунок 4 – Доля ВВП: а) – затраченная на НИОКР; б) – национальных предприятий, затрачиваемая на внутренние исследования и разработки

Эксперты McKinsey называют отрасли, где российский рынок имеет неплохой задел, это: государственный сектор, банковское дело, металлургия, нефтегазовая и горнодобывающая промышленность, транспорт, центры обработки данных, коммунальные услуги и электронная коммерция. Уровень проникновения цифровых технологий в целом по российской экономике приходится характеризовать как недостаточный – даже самые популярные технологии едва достигли четвертой части предприятий, т.е., цифровизация в России идет гораздо медленнее, чем

в США, странах АТР, а также Германии, и на сегодняшний день, вклад цифровой экономики в ВВП страны остаётся скромным.

Анализ подготовленных Росстатом данных [1] позволяет оценить уровень проникновения цифровых технологий в российскую промышленность. Так можно констатировать, что самыми востребованными на сегодня в российской промышленности оказались технологии сбора, обработки и анализа больших данных (табл.1). На втором месте идут облачные сервисы, третью и четвертую позицию делят цифровые платформы и интернет вещей (IoT).

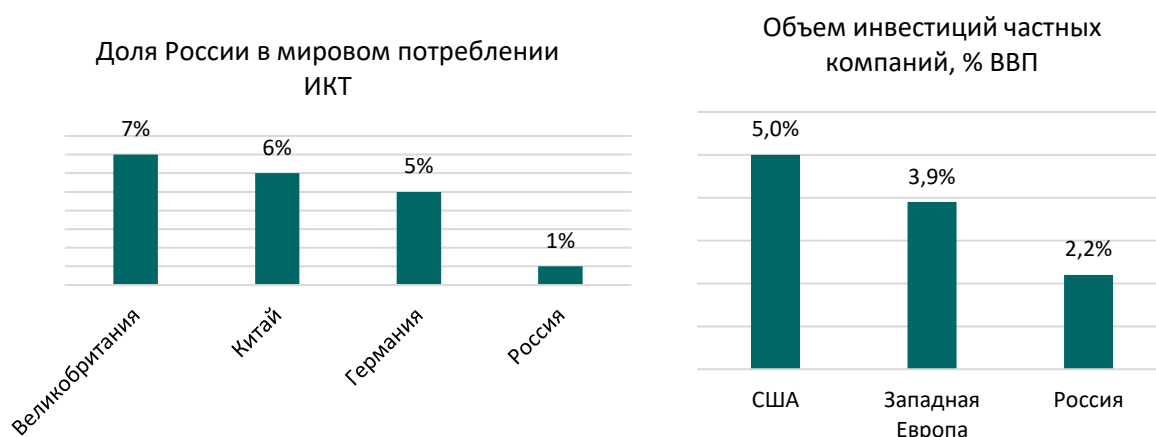


Рисунок 4 – Инвестиции в ИТ-сектор

Относительно хороший показатель в рейтинге ИТ-технологий (табл. 2.6) демонстрируют промышленные роботы и автоматизированные линии. Очень низкие показатели пока у

аддитивных технологий, цифровых двойников и искусственного интеллекта.

Таблица 1 – Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг [4]

Отрасль	Цифр. платформы	Большие данные	ИИ	Облачные сервисы	IoT	Цифр. двойник	Пром. роботы/авт. линии	Аддит. технологии
Добыча полезных ископаемых	13,2	21,8	2,5	19,0	14,6	2,1	4,2	1,5
Обработывающие производства	16,0	26,5	3,6	27,1	15,8	3,3	17,2	5,2
Обеспечение энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	16,6	23,7	3,3	19,4	15,9	1,2	2,0	1,1
Собирательная классификационная группировка	15,4	24,8	3,3	23,9	15,3	2,5	11,3	3,6

Передовыми отраслями в плане цифровизации являются, во-первых отрасли добывающей промышленности, поставляющие ресурсы на внешний рынок и имеющие (до введения санкций) доступ к зарубежному высокотехнологичному оборудованию, такие как: предприятия нефтегазовой, нефтехимической отраслей и черной металлургии, во-вторых: авиапромышленность, двигателестроение, ракетно-космическая отрасль, судостроение, – т.е. отрасли, выпускающие наиболее высокотехнологичную, сложную продукцию, и в-третьих – атомная промышленность – отрасль, которая сегодня занимает передовые позиции в создании научного потенциала Российской Федерации. Крупнейшими потребителями ИТ-Технологий при этом являются: Росатом, Роскосмос, Ростех, Алмаз-Антей, Роснефть, Норильский Никель, Сегежа

групп, Силовые Машины, Фосагро, Уралхим, Полус, Северсталь, СПК, Газпромнефть, Русская Платина, Лукойл, Chevron, Магнитогорский металлургический комбинат, АЛРОСА, СОКАР ЭНЕРГОРЕСУРС, Центр корпоративных решений, Камаз, Хроматэк, НПО Сенсор, НПО Полигон, СИБУР, Тойота Мотор, Корпорация "Иркут", "Белкамнефть" им. А.А. Волкова, "Новатэк-Трансервис", Выксунский металлургический завод, Востсибнефтегаз и др.

Современные информационные системы делятся на несколько категорий, каждая из которых занимает определенную нишу в производственном (жизненном) цикле, выполняя необходимые действия с информационным обеспечением предприятия (табл. 2).

Таблица 2 – Классификация информационных систем предприятий¹

Наименование	Функции	Примеры
ERP (англ. Enterprise Resource Planning) – система планирования (управления) ресурсами предприятия	Автоматизирует процедуры, создающие бизнес-процессы.	Галактика, 1С, Infor, FOSS.
CRM (англ. Customer relationship management) – модель взаимодействия, по поддержке эффективного маркетинга, продаж и обслуживания клиентов	Организует работу фирмы с ориентировкой на потребности клиента, на совершенствование продаж товара (услуги), а не на производство.	Бесплатная CRM-система разработки ФОСС-Он-Лайн.
ECM (англ. Enterprise Content Management) – система управления цифровым контентом	Охватывает все бизнес-процессы компании в едином, структурированном информационном поле, именуемым корпоративным порталом.	Dorvision, 1С, ЭОС, Directun
CPM (англ. Customer Relationship Management) – управление взаимоотношениями с заказчиками	Отслеживает и управляет эффективностью деятельности компании. Дополняет функции отчетности и анализа функциями консолидации, бюджетирования, стратегического планирования и прогноза.	Террасофт, 1С-парус, KomindWare
HRM (англ. Human Resource Management) – автоматизированная комплексная система управления персоналом	Обладает расширенной функциональностью кадрового учета, включая HR-контур, предназначенный для работы с качественными показателями персонала.	Websoft, СБИС, Простой Бизнес, Succes Factor
EAM (англ. Enterprise Asset Management) – информационная система автоматизации процессов, связанных с техническим обслуживанием оборудования, его ремонтом, а также послепродажным обслуживанием этого оборудования	Помогает сократить расходы, связанные с ремонтом и обслуживанием оборудования.	MaintainX, EZOfficeInventory, Azzier CMMS
EDMS (англ. Electronic Document Management) – система управления документами предприятия	Обеспечивает управление версиями документов, разграничением прав доступа, репликацию на другие БД и подобные системы.	Дело, 1С: Архив, CompanyMedia, EMC Documentum, Логика, ЕВФРАТ, DIRECTUM, Lotus Domino.Doc
Workflow (англ. Business Process Management (BPM)) – система, документооборота предприятия	Применяется в ERP, банковских решениях, системах работы с заявками, начиная от простого поручения до конечных маршрутов и версий используемых документов.	Directum, ELMA, Террасофт
CPC – Collaboration – система, отвечающая за электронное взаимодействие людей.	Обеспечивает взаимодействие сотрудников компании, по принципу устного общения, но не формализованное, как workflow, и не просто "архив", как EDMS	Jive SBS 4.0, YouGile, Asana, Jira, Trello, Битрикс 24
CAE (англ. Computer Aided Engineering) – Автоматизированные расчеты и анализ.	Проводит анализа моделирования и изучения поведения модели CAD (решение инженерных задач (расчет конструктивной прочности, анализ термодинамических и гидро-газодинамических процессов, динамики систем и механизмов и др.).	T-FLEX CAD, bCAD, КОМПАС (Россия); SolidWorks, Unigraphics (США.); Pro/ENGINEER 2000i2, CADD5, UG, EUCLID3 (EADS MATRA CATIA [ASSAULT SYSTEMES

¹ Составлено автором по различным источникам

CAD (англ. Computer Aided Design) – Автоматизированное проектирование	Определение геометрии конструкции для последующего использования в системах САМ и САЕ.	(Франция) и IBM (США).]; s (Unigraphics Solutions, Inc., США).
САМ (англ. Computer Aided Manufacturing) – Автоматизированная технологическая подготовка производства	Используется для планирования, управления и контроля операций производства, для подготовки программ для станков с ЧПУ, в том числе.	
PDM (англ. Product Data Management) – Управление проектными данными	Управляет составом изделия, структурой всех его составных частей, деталей, узлов и агрегатов, а также – структурой оснастки, инструментального парка, операций и переходов, технологических приемов.	Agile Software; Matrix США); CSoft; SolidWorks-Russia (SWR); АСКОН; Интермех ; «Лоция Софт»; НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»; «Топ Системы» Россия).
САПП (англ. (Computer-Aided Process Planning) – САПП ТП (системы автоматизированного проектирования технологических процессов) или АС ТППП (автоматизированные системы технологической подготовки производства	Является интерактивной средой, наполненной базами данных по материалам, сортаменту, оборудованию, технологическому оснащению и прочей справочной информацией.	СПРУТ-ТП (СПРУТ-Технология (SPRUT Technology), Россия); АДЕМ (Россия); Т-FLEX (Россия)
PLM (англ. Product Lifecycle Management) – Управление данными жизненного цикла изделий	Обеспечивает управление всей информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла. Информация об объекте, содержащаяся в PLM-системе, является цифровым макетом этого объекта.	DASSAULT Systemes, Siemens PLM, AVEVA (США); «Аксиома» («Интерпроком», Лоцман, Россия)
ИЕТМ (англ. Interactive Electronic Technical Manuals) – Интерактивные электронные технические руководства	Предоставляет в интерактивном режиме справочную и описательную информацию об эксплуатационных и ремонтных процедурах, связанных с конкретным изделием. Обеспечивает возможность прямого взаимодействия с модулями диагностики изделий, а также организации автоматизированного заказа запасных частей и материалов	АЕСМА S1000D (ЕС); Technical Guide Builder (Россия НИЦ CALS-технологий “Прикладная логистика”; Adobe FrameMaker 6 + SGML фирмы Adobe, PIDOC Suite фирмы PI Associates SA, Change 6, 7 & 8 Authoring Pack for FrameMaker+SGML компании Mekon Ltd, AcquirED и LBSTrain фирмы Logistics Business Systems.
MRP-2 (англ. Manufacturing (Material) Requirement Planning) – Планирование производства	Координирует деятельность различных подразделений именно промышленного предприятия.	Галактика 7.1 (Россия); Sun-Systems; Concorde XAL; Platinum; Microsoft Dynamics; Scala (США).
MES (англ. Manufacturing Execution System) – Производственная исполнительная система	Синхронизирует, координирует, анализирует и оптимизирует выпуск продукции в рамках какого-либо производства. Обеспечивает интеграцию с другими системами управления предприятием, такими как SCM, ERP, АСУТП.	ФОБОС , YSB.Enterprise.Mes, PolyPlan (Россия)
SCM (англ. Supply Chain Management) – Управление цепочками поставок	Производит комплексную автоматизацию закупок, проводимых государственными предприятиями и учреждениями, в том числе, в соответствии с требованиями, установленными №223-ФЗ.	ЕТС Управление закупками №223-ФЗ ; JDA Luminare от Blue Yonder; SAP Forecasting and Replenishment от SAP SE; Transporeon от Transporeon Group
SCADA (англ. Supervisory Control And Data Acquisition) – Диспетчерское управление производственными процессами	Производит сбор и обработку данных о состоянии оборудования и	InTouch, RSView32, Genesis64 (США); WinCC (Siemens, Гер-

	технологических процессов. Помогает разрабатывать ПО для встроенного оборудования.	мания); Vijeo Citect (Франция); MasterSCADA, TRACE MODE, Круг2000 (Россия).
CNC (англ. Computer Numerical Control)– Компьютерное числовое управление	Обеспечивает управление технологическим оборудованием на базе встроенных контроллеров в технологическое оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ).	FANUC, MITSUBISHI, MAZAK (Япония); SIEMENS, HEIDENHAIN, REXROTH (Германия); NUM (Франция); FAGOR (Испания), HNC, GSK (Китай)

Современные российские предприятия, включая оборонные, в борьбе за конкурентные позиции на рынке все активнее внедряют ИТ-технологии. Современная информационная система предприятия строится по принципу CALS-технологий, основывающейся определенных стандартах, обеспечивающих интеграцию существующих на предприятиях автоматизированных систем обработки информации в единую функциональную систему. Главная задача со-

здания и внедрения CALS-технологий – реализация стратегии повышения эффективности, производительности и рентабельности процессов хозяйственной деятельности предприятий за счет внедрения современных методов информационного взаимодействия участников жизненного цикла продукта (рис.5) от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и его утилизации.



Рисунок 5 – Схема информационной системы предприятия²

Цифровизация машиностроительных предприятий

Машиностроительные предприятия на пути создания нового изделия формируют цепи поставок продукции на основании разделения

труда и кооперирования. На этом пути цифровые технологии становятся важным инструментом интеграции участвующих в жизненном цикле конкретного изделия юридически и территориально не связанных друг с другом предприятий.

² Источник <https://studfile.net/preview/5170938/>

Система управления промышленными предприятиями, как правило, строится по принципу иерархии (рис.6), где на различных уровнях управление реализуется с помощью автоматизированных систем управления (табл. 2).

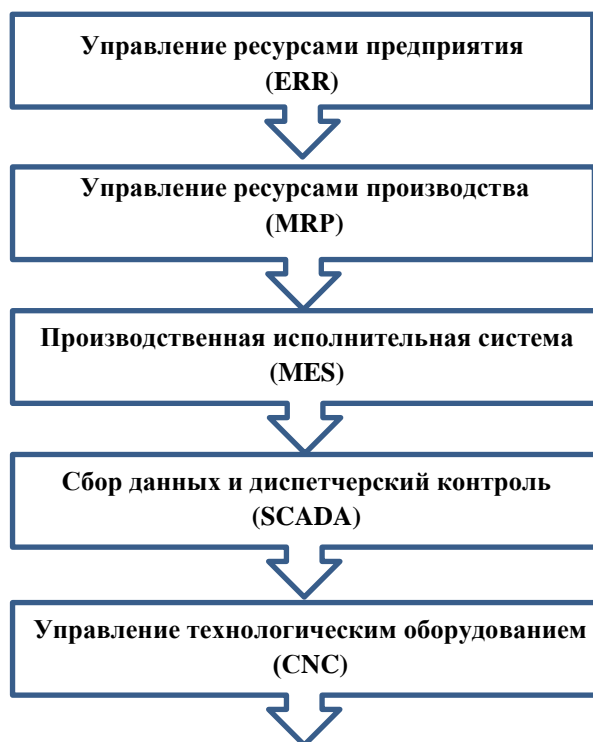


Рисунок 6 – Общая структура управления промышленным предприятием

Информационная поддержка этапа производства продукции осуществляется автоматизированными системами управления предприятием (АСУП) и автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП).

Основу АСУП составляют системы планирования и управления ресурсами предприятия ERP, планирования ресурсов MRP-2 и системы управления цепочками поставок SCM. На современные системы ERP налагаются бизнес-функции планирования производства, а также закупки и сбыт продукции, с проведением анализа перспектив маркетинга, кроме того, управление финансами, персоналом, складским хозяйством, учетом основных фондов и т.п.

Оперативные задачи управления проектированием, производством и маркетингом обеспечивает система MES, обеспечивая связь между АСУП и АСУТП. Для выполнения операций сбора и обработки данных о состоянии оборудования и технологических процессов в состав АСУТП включают систему SCADA, которая помогает разрабатывать ПО для встроенного в технологический процесс оборудования.

Непосредственное программное управление технологическим оборудованием производится встроенными компьютерными системами CNC.

Такие системы как CAD, CAM, CAE, CAPP, PDM, SCADA, CNC, MES, IETM, PLM используются только на производственных предприятиях (рис. 2.7). Их называют производственными. Прочие перечисленные системы (табл. 2.7), которые могут быть применены на любых предприятиях, называют системами общего назначения. В любом случае CALS-технологии не заменяют существующие автоматизированные системы обработки информации (САПР, АСТПП, АСУ, АСУП и др.), а служат средством их интеграции и эффективного взаимодействия в единой функциональной системе.

Основой, интегрирующей информационное пространство, являются технологии PLM, под которыми понимают процесс управления информацией об изделии на протяжении всего его жизненного цикла. Под управлением PLM функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие автоматизированные системы многих предприятий. Во многих случаях под PLM подразумевают интегрированную совокупность автоматизированных систем CAE/CAD/CAM/PDM и ERP/CRM/SCM, что совпадает с определением понятия CALS. Следует отметить, что процесс перехода на цифровое производство внес очевидные изменения в CALS-технологии, в то время как в прошлом акцент PLM был направлен на разработку изделия, от переместился на его производство (цифровое производство).

В целом интеграцию систем обеспечивает стандартизация проектной, технологической и эксплуатационной документации, понятийного аппарата и языков представления данных, что составляет проблему, обусловленную отсутствием некоторых систем отечественного производства.

Сопоставляя программные продукты и информационные системы в целом (табл. 2) отечественного и зарубежного происхождения, отметим, что в подавляющем большинстве случаев импортные системы превосходят отечественные по своим функциональным возможностям. Наибольшее отставание имеется в CNC системах компьютерного числового управления, т.е., во встроенных в оборудование контроллерах, непосредственно управляющих оборудованием с числовым управлением. В большей части недостатки обусловлены ограниченной номенклатурой такого оборудования, производимого российскими предприятиями и отсутствием отечественной элементной базы для производства контроллеров.

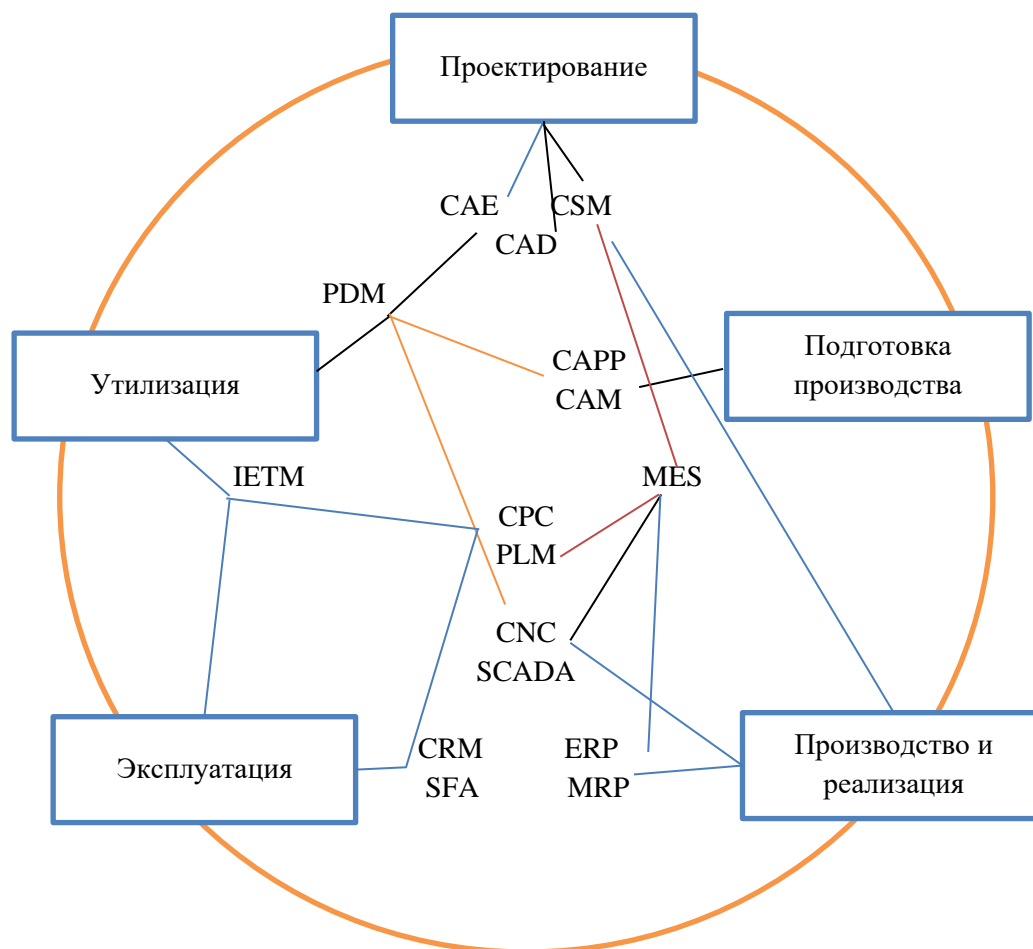


Рисунок 7 – Виды программного обеспечения информационных систем и их место в жизненном цикле изделия

Государственные инициативы цифровизации машиностроительного комплекса

Учитывая заметное отставание российской промышленности от высокотехнологичного зарубежного промышленного сектора и исключительную актуальность работ по внедрению CALS-технологий, Минэкономки России инициировало выполнение комплекса НИОКР по разработке и апробации этих технологий. Основное внимание при этом уделяется разработке нормативной базы применения CALS-технологий (стандартов, руководящих материалов и методических материалов). Для эффективного решения задачи Госстандартом России и Минэкономки России создан научно-исследовательский центр CALS-технологий "Прикладная логистика", который поддерживает разработку и применение CALS-технологий в оборонной промышленности. Опыт и методики, разрабатываемые для оборонной промышленности, будут применены в других отраслях, при условии создания соответствующих стандартов по применению CALS-технологий. При этом, в

первую очередь, необходимо выпустить стандарты по переводу технической документации, используемой потребителем, в электронную форму.

Анализ применения CALS-технологий за рубежом показывает (рис.8), что при проектировании высокотехнологичной продукции в 50% случаев отдельные фрагменты сложных систем и изделий производятся с использованием имитационных моделей, реализуемых с помощью суперкомпьютерных технологий, в более, чем 30% случаев с использованием имитационного моделирования мелкомасштабных аналогов проектируемых систем и изделий, свыше чем 15% продукции с использованием полномасштабного имитационного моделирования проектируемых систем и изделий и только 5% – без имитационного моделирования. Указанные обстоятельства являются вызовом для российской промышленности, где для имитационного моделирования применяется на 78% зарубежное ПО (Pro/Engineer, Ansys и др.).

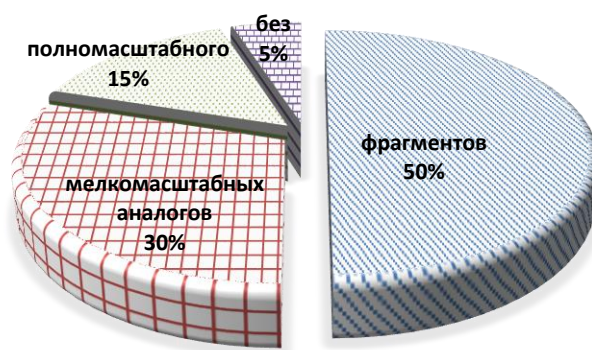


Рисунок 28 – Применение имитационного моделирования при проектировании изделий

В 2015 году, когда центральной темой промышленной повестки стала импортонезависимость в критически важных технологиях, среди которых и инженерное ПО был создан Консорциум российских разработчиков инженерного ПО «РазВИТие». Консорциум объединяет пять российских компаний – лидеров в своих направлениях АСКОН, НТЦ «АПМ», АДЕМ, ТЕСИС, ЭРЕМЕКС и «Сигма Технология». Цель консорциума – создание отечественного сквозного PLM-решения для проектирования и управления жизненным циклом сложных машиностроительных изделий.

Лидером реализации отечественной концепции PLM-технологий сегодня становится «Сквозная 3D-технология АСКОН», обеспечивающая интеграцию и взаимодействие совокупности программного обеспечения и методик его применения для создания на предприятии единого информационного пространства по управлению жизненным циклом изделия. Автоматизируются следующие процессы управления жизненным циклом изделия:

- управление инженерными данными (модуль ЛОЦМАН: PLM);
- конструкторская подготовка производства (КОМПАС-3D, КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор, Справочник «Стандартные Изделия 2020»);
- технологическая подготовка производства (САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ);
- производство (Система автоматизированного управления производством ГОЛЬФСТРИМ, Компаньон-Интегратор).

В июле 2021 г. госкорпорации «Росатом» взяла на себя инициативы по обеспечению технологической независимости промышлен-

ных предприятий прежде всего оборонно-промышленного комплекса и других высокотехнологичных отраслей промышленности Российской Федерации в области математического (суперкомпьютерного) моделирования и инженерного анализа (CAD/CAE) как инструмента для обоснования работоспособности и надежности промышленных изделий и оборудования. Созданный консорциум российских разработчиков CAD/CAE систем призван ускорить переход промышленности на импортонезависимое инженерное ПО и сформировать единый комплексный продукт для зарубежных рынков. Консорциум взял на себя обязательство 100% замещения зарубежных коммерческих CAD/CAE систем российской вычислительной платформой к 2030 году.

23 июля 2021 года президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий была утверждена дорожная карта по развитию высокотехнологичной области «Новые производственные технологии», разработанная Росатомом и Ростехом. В ней планируется создание единой технологической платформы для взаимодействия заказчиков и разработчиков, поставлены амбициозные цели по повышению доли отечественного промышленного ПО в машиностроении, авиастроении, оборонно-промышленного комплекса и других отраслях – индекс технологической независимости должен вырасти до 60% к 2024 году.

Учитывая современное состояние, связанное с санкционными ограничениями, эти сроки придется менять на более короткие.

6 ноября 2021 г. вступило в силу распоряжение Правительства РФ N 3142-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» [5] в ходе реализации которого будут внедрены следующие технологии:

- искусственный интеллект;
- новые производственные технологии;
- робототехника и сенсорика;
- новые коммуникационные интернет-технологии;
- интернет вещей;
- технологии виртуальной и дополненной реальности.

Запланирована реализация пяти главных проектов области цифровизации:

1. Формирование эффективной инфраструктуры и системы поддержки внедрения отечественного программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов (проект «Умное производство»).

2. Создание национальной системы стандартизации и сертификации, базирующейся на технологиях виртуальных испытаний (проект «Цифровой инжиниринг»).

3. Переход к кастомизированной промышленной продукции и ремонтам по состоянию (проект «Продукция будущего»).

4. Формирование новой модели занятости в промышленности (проект «Новая модель занятости»).

5. Переход к цифровому государственному управлению (Ведомственная программа цифровой трансформации Минпромторга России).

По планам Минпромторга, реализация этой стратегии приведет к тому, что к 2024 году:

- 30% высококвалифицированных работников, занятых в промышленности, будут получать заказы с использованием цифровых платформ (маркетплейсов);

- на 25% будут сокращены затраты на обслуживание высокотехнологичной продукции за счет перехода от «ремонта по регламенту» к «ремонту по состоянию» и использования технологии предиктивной аналитики.

- на 50% будет повышена фондоотдача за счет использования кооперационных цепочек;

- на 45% сокращено время вынужденного простоя производственных мощностей;

- в 1,5 раза сокращены сроки вывода высокотехнологичной продукции на рынок за счет признания результатов виртуальных испытаний;

- на 30% снижены сроки окупаемости инвестиций в российские промышленные предприятия;

- создана биржа мощностей промышленных предприятий на базе ГИСП.

Центром принятой стратегии цифрового развития становится проект «Умное производство» – в его рамках будет сформирована инфраструктура поддержки внедрения российского ПО и программно-аппаратных комплексов. Финансовая поддержка отечественных проектов в области промышленного ПО вырастет в четыре раза. В частности, речь идет о внедрении отечественных систем автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM) и управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM), параллельно предлагается вводить ограничения на иностранные аналоги (запреты и квоты в закупках).

Задачами цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности определены:

- стимулирование спроса на промышленную продукцию на внутреннем рынке;

- формирование условий для роста инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в том числе в разработку новых производственных технологий;

- формирование условий для повышения уровня кооперации между российскими предприятиями, стимулирование интеграции российских производителей в мировые цепочки поставок, стимулирование повышения производительности труда и стимулирование экспорта российской промышленной продукции.

Проекты по цифровизации промышленных предприятий – дорогостоящие, часто требуют долгосрочных инвестиций, соответственно, необходимость масштабных цифровых преобразований на предприятии экономически обосновать руководству бывает сложно.

Заключение

Развитие институциональных условий среды, готовности к цифровым преобразованиям является одним из важнейших направлений развития цифровой индустриализации передовых стран.

Непредсказуемый характер внешней среды связан с необходимостью постоянного пересмотра и актуализации направлений развития промышленности. Удачные инициативы научно-технологического развития, таких стран как США, Японии, Германии, Кореи, Швеции, способствовали формированию положительного опыта в мире, развитию передовых производственных технологий, составляющих основу на Индустрии-4.

В наиболее развитых странах наблюдается тенденция по созданию собственных промышленных платформ, разработке мер развития отечественных технологий, возвращению производства из зарубежных стран. В основе концепции цифровой индустриализации лежит развитие среды готовности к цифровым преобразованиям. Рейтинг цифровой конкурентоспособности подтвердил, фактор будущей готовности наиболее высокий наблюдается в развитых странах, чем в развивающихся. Необходимо отметить, в развитых странах цифровая трансформация промышленности обеспечивается, в том числе, за счет большого числа участников, включая малый и средний бизнес. Например, стратегии национального развития стран ЕС, в большей степени, согласуются с европейской стратегией Digital Agenda for Europe. В настоящее время экономической политикой ЕС разработан пакет мер для исключения устаревших практик и вступления в новую эру промышленного развития.

Разность технологических укладов в странах влияет на потребность в цифровых технологиях. Социально-экономическая сфера более развита и расположена к цифровым технологиям в передовых странах, в то время как в развивающихся странах данный спрос менее интенсивен, что связано доминирующим 3 и 4 технологическим укладом, недостаточно сформированными цифровыми пространствами.

Поддержка исследований, создание сетей отраслевых партнеров и стандартизация обеспечивают возможности промышленных изменений. Например, инициатива Германии в вопросах стандартизации, развития цифрового производства с помощью различных бизнес-моделей способствует сохранению её роли лидера в области технологий киберфизических систем, промышленного сотрудничества.

Отмечаются проблемы, связанные с формированием институциональных условий, трудовых ресурсов, обновлением политики, недостаточным инвестированием, созданием культуры управления данными для умного производства. Государственная политика побуждает компании инвестировать в новые технологии для сохранения своей конкурентоспособности в будущем.

Анализируя представленные в статье материалы, следует констатировать следующее.

Во-первых, несмотря на относительно небольшой размер российского рынка ИТ в промышленности и очевидные значительные проблемы, не стоит чрезмерно скромничать, а тем более самоуничижаться. Потенциал у страны огромный, возможно даже самый большой в мире – просто в силу размеров страны, её природных богатств. В бизнесе это принято называть эффектом масштаба.

Во-вторых, как свидетельствуют глобальные исследования, государственная поддержка цифровизации имеет большое значение. У руководства страны есть понимание ценности новых технологий, о чем говорят и специальная программа по цифровизации экономики, и меры по стимулированию разработки новых технологий (хотя и недостаточные), и соответствующие Указы Президента РФ. Из недавних показательных в этом плане документов – Указ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях разви-

тия Российской Федерации до 2030 года», в котором цифровая трансформация экономики и общества, достижение цифровой зрелости ключевых отраслей экономики включены в перечень стратегических целей страны.

И, в-третьих, главная движущая сила цифровизации экономики – не нормативные акты, и даже не технологии как таковые, а люди, специалисты, частный бизнес.

И несмотря на дефицит квалифицированных кадров, в стране много умных и заинтересованных в развитии технологий людей, и много активных, сильных ИТ-компаний, работающих на переднем крае ИТ-инноваций во всех сферах, и в том числе – в промышленности.

Именно в людях главная надежда на то, что страна станет одной из передовых экономик мира, в том числе – при помощи цифровых технологий.

По ряду направлений экономики и социальной сферы Россия уже сегодня находится на мировом уровне – это констатируют не только наши эксперты, но и международные исследовательские компании. И есть разумные основания предполагать, что дальнейший прогресс с качественно новыми результатами на выходе вполне реален и в российской промышленности, а как все произойдет на самом деле – покажет будущее.

Литература

1. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация промышленности. Обзор_TAAdviser. (Дата обращения: 05.03.2022).
2. Рейтинг цифровой конкурентоспособности IMD World Competitiveness ranking 2020 URL: <https://gtmarket.ru/ratings/imd-world-competitiveness-ranking>. (Дата обращения: 05.03.2022).
3. Топ-15 цифровых технологий по итогам 2020 года/ URL: <https://issek.hse.ru/news/474593170.html>. (Дата обращения: 05.03.2022).
4. Global survey: The state of AI in 2021 | McKinsey/ <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>
5. Распоряжение Правительства РФ от 6 ноября 2021 г. N 3142-р. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности



УДК 629.3.083

СПОСОБ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

А.Н. Чебоксаров¹

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет,
Россия, 644080, г. Омск, пр. Мира, 5*

Проанализированы способы диагностирования рулевого управления автомобилей, предложен способ, основанный на учёте структуры рулевого управления. В качестве модели использовалось рулевое управление с реечной передачей, состоящей из трёх структур – параллельной и двух последовательных. Получена система из трёх алгебраических уравнений, связывающих зазоры в трёх группах сопряжений и люфты в параллельной и двух последовательных структурах рулевого управления. Опытная проверка на автомобилях показала эффективность предложенного способа при незначительных затратах на реализацию.

Ключевые слова: автомобиль, рулевое управление, диагностирование, анализ способов, локализация неисправностей.

THE METHOD OF DIAGNOSING THE STEERING OF CARS

A.N. Cheboksarov

The Siberian State Automobile and Highway University, Russia, 644080, Omsk, Mira Ave 5

The methods of diagnosing the steering of cars are analyzed, a method based on the accounting of the steering structure is proposed. In the quality of the model, rack-and-pinion steering was used, consisting of three structures – parallel and two sequential. A system of three algebraic equations connecting gaps in three conjugation groups and backlash in parallel and two sequential steering structures is obtained. An experimental test on cars showed the effectiveness of the proposed method at low cost of implementation.

Key words: car, steering, diagnostics, analysis of methods, fault localization.

Введение

Рулевое управление (РУ) автомобиля обеспечивает изменение направления движения согласно управляющим воздействиям водителя, а также поддержание заданного направления движения, несмотря на наличие внешних возмущений (поперечный уклон дороги, боковой ветер, неравномерность касательных реакций в контактах колес с дорогой и др.). Для оценки выполнения этих функций используются соответственно две эксплуатационные характеристики – управляемость и устойчивость. Дополнительно к автомобилю, в части РУ, предъявляются требования маневренности, легкости управления. Реализация всех этих требований в условиях эксплуатации осуществляется через совершенство конструкции и требуемый уровень технического состояния, обеспечиваемый технической службой предприятия. Важную

роль в обеспечении надёжности РУ, среди прочих технологических операций, играет диагностирование.

Цель работы: анализ существующих способов диагностирования РУ и разработка перспективного способа, реализующего задачи диагностики в части локализации неисправностей.

Результаты исследования

К основным неисправностям РУ относятся: ослабление крепления картера рулевого механизма, рулевого колеса и рулевой колонки, повышенный износ деталей рулевого механизма, рулевого привода (шаровых сочленений тяг и рычагов), выкрашивание элементов зацепления рабочей пары и неправильная регулировка (чрезмерная затяжка) рулевого механизма.

¹Алексей Николаевич Чебоксаров – кандидат технических наук, доцент кафедры "Эксплуатация и ремонт автомобилей", e-mail: chan23@inbox.ru

Структура РУ такова, что его компоненты сосредоточены в салоне (кабине), в моторном отсеке, в районе расположения ходовой части, управляемых колёс. В известной степени это затрудняет диагностирование, техническое обслуживание, ремонт РУ. К причинам трудностей диагностирования РУ также следует отнести крайне малое количество параметров на борту автомобиля, преобразованных в электрический сигнал. По существу, это датчик поворота рулевого колеса и датчик крутящего момента на рулевом колесе. К тому же эти датчики устанавливаются не на всех РУ, а только на электрифицированных.

Малое количество электрических параметров означает малое количество встроенных алгоритмов диагностирования. Поэтому до сих пор основным инструментом локализации неисправностей РУ у механиков является монтёрка.

Анализ зависимости «неисправность – симптом» показывает, что подавляющее большинство неисправностей РУ приводят к увеличению свободного хода (люфта) рулевого колеса. Большой свободный ход значительно усложняет управление автомобилем, так как при этом увеличивается время, необходимое для поворота управляемых колес, что особенно опасно при большой скорости движения. Поэтому не случайно наиболее распространенный способ диагностирования (контроля работоспособности) РУ базируется на измерении свободного хода рулевого колеса, понимаемого как суммарный угол, на который поворачивается рулевое колесо под действием поочередно приложенных к нему и противоположно направленных усилий при неподвижных управляемых колесах. Известный способ диагностирования РУ автомобилей [1] включает операции измерения суммарного люфта при попеременно-противоположном воздействии на рулевое колесо (влево-вправо, к моменту начала движения управляемых колес). Суммарный люфт оценивают через измерение размаха угловых перемещений. В соответствии с определением, при измерении свободного хода необходимо одновременно контролировать три физических величины: усилие на рулевом колесе, момент начала поворота управляемых колес и собственно свободный ход в угловых градусах. В Правилах дорожного движения и в ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства» приведены нормативы допустимых значений суммарного люфта для различных категорий автомобилей. Например, для легковых автомобилей это значение равно 10^0 при усилении на рулевом колесе 7,35 Н. Выпуска-

ются различные приборы для измерения люфтов, например, прибор ИСЛ различных модификаций от фирм «Техноприбор» и «Мета».

Помимо измерения суммарного люфта рулевого колеса, известен также способ диагностирования РУ путем визуального контроля относительных перемещений сопряжённых компонентов.

Наряду с преимуществами способа диагностирования РУ с помощью измерения суммарного люфта рулевого колеса, к которым следует отнести простоту и доступность средств диагностирования, отсутствие требований к производственным площадям, незначительная трудоемкость диагностирования, способу присущи серьезные недостатки. Их можно разделить на две большие группы: низкая точность, обусловленная целым рядом причин и невозможность локализовать неисправности, которая лежит в самой основе способа.

Низкая точность, во-первых, является следствием необходимости фиксировать одновременно факт наличия начала поворота управляемых колес и угла поворота рулевого колеса. Погрешность двух измерений при этом суммируется. Во-вторых, отмечается, что у датчиков начала поворота управляемых колес присутствует зона нечувствительности, которая является причиной погрешности измерения люфта рулевого колеса [2]. Погрешность удваивается за счет поворота рулевого колеса «влево-вправо» и умножается на передаточное число РУ. Кроме того, замечено [3], что перед линейными зонами зависимости «угол поворота рулевого колеса – угол поворота управляемого колеса» существуют нелинейные зоны деформации, которые также негативно влияют на точность измерений люфта. Поэтому в патенте RU 2581959 предлагается вращать рулевое колесо на углы, соответствующие крайним положениям РУ и люфт определять путем обработки диаграммы «угол поворота рулевого колеса – угол поворота управляемого колеса», причем делать эту операцию не менее трех раз. Следующий недостаток связан с наличием различных передаточных чисел в РУ автомобилей даже внутри одной группы, (например, для легковых автомобилей 12...20 [4]), а потому автомобиль, который имеет РУ с малым передаточным числом, например, равном 12, при нормативном суммарном люфте в 10 градусов будет иметь колебания управляемых колес на дороге в $20/12 = 1,5$ раза больше, чем такой же автомобиль, но с передаточным числом, равным 20. В результате показатели безопасности движения первого автомобиля могут оказаться недопустимыми, несмотря на то, что люфт рулевого колеса может

находиться в пределах нормы. Это может привести к неправильному диагнозу – исправный автомобиль может быть признан неисправным. Данного недостатка можно избежать, если измерять свободный ход РУ со стороны управляемых колес. Надо отметить, что подобные технические предложения есть, однако они нуждаются в совершенствовании в части локализации неисправности в рамках группы соединений. Известны попытки исключить или ослабить действие недостатков. Предложения направлены на совершенствование датчиков начала поворота управляемых колёс. Некоторые авторы предлагают в качестве датчиков сдвига управляемых колес использовать компьютерные мышки, патенты RU 2365894, RU 2378632. Есть также предложение использовать две компьютерные веб-камеры, одну из них укрепляют на рулевом колесе, другую – на управляемом [5]. Есть предложения [6], где угол поворота рулевого колеса фиксируется при движении автомобиля с момента движения управляемых колес в одну сторону до момента начала движения в другую сторону. При этом величину суммарного люфта определяют по углу поворота рулевого колеса между моментами появления боковых ускорений противоположного знака. Сведения о проверке этого предложения на соответствие требованиям безопасного движения отсутствуют.

Как уже было отмечено, невозможность локализовать неисправности как по группам соединений, так и индивидуально, присуща самому способу измерения свободного хода рулевого колеса. Это означает, что даже в случае, когда свободный ход рулевого колеса получен, его величина не дает представления о том, за счет которого сопряжения или группы сопряжений произошло увеличение, что объясняется особенностями структурного построения РУ. Между тем, локализация неисправностей в рамках «рулевой механизм» или «рулевой привод» необходима для планирования производства по обслуживанию и ремонту автомобиля, а также для принятия решения по обеспечению запасными частями. Поэтому предпринимались многочисленные попытки модернизации способа [7] с целью классификации и локализации неисправностей, но успеха они не имели. Имеется в виду, что в способе диагностики РУ с помощью измерения суммарного люфта рулевого колеса по результатам диагностирования невозможно дифференцировать люфты и локализовать неисправности отдельно в рулевом механизме и отдельно в рулевом приводе и в их компонентах. Это касается и отечественных приборов ИСЛ и импортных, например, 80122 Febi Bilstein, Германия, или напольного стенда Telwin итальянского производства.

Известен также способ диагностирования сопряжений РУ путем визуального контроля относительных перемещений компонентов. Диагностирование РУ производят в составе диагностики люфтов всей ходовой части – направляющего, демпфирующего устройства подвески, крепления колес. Способ реализован в известных стендах – люфт-детекторах (play-detector) фирм МАНА (Германия), НРА (Италия) и др. От способа диагностирования посредством люфта здесь имеется существенное отличие – повторно-кратковременные силовые действия направляют не на рулевое колесо, а на управляемые колеса – на одно из них или оба сразу, что позволяет избежать ошибок, связанных с различными передаточными числами РУ на различных автомобилях. Имеются две причины, препятствующие широкому использованию соответствующих способов средств.

Первая из них заключается в том, что диагностирование проводится только визуально, без измерения угловых или линейных величин, характеризующих люфты в РУ. В этом случае результат диагностирования содержит значительную долю субъективного фактора и снижает точность диагноза. Вторая причина обусловлена самой природой данного способа диагностирования, поскольку не все компоненты РУ, такие как рулевая колонка, карданный вал, силовая передача рулевого механизма, доступны для визуального наблюдения. Это препятствует локализации неисправностей.

В 2014 г. в США был разработан способ, являющийся знаковым в диагностировании РУ. Сущность способа заключается в учёте особенностей структурного построения РУ, в результате чего диагностирование осуществляют по частям. Технология диагностирования заключается в следующем: первое управляемое колесо помещают на поворотную площадку, второе управляемое колесо фиксируют. Таким образом, с первым рулевым колесом создают замкнутый информационный контур, измеряют в контуре люфт с помощью прикладывания к деталям РУ силовых воздействий. Механическую нагрузку прикладывают повторно-переменным вращением рулевого колеса и направляют её на сжатие, растяжение, скручивание компонентов рулевого привода, позволяющую в числе других параметров оценить люфты в группе сочленений рулевого привода. Затем колеса меняют – фиксируют первое управляемое колесо, второе помещают на поворотную площадку, прикладывают механическую загрузку и снова проводят измерения. Также измерения проводят на испытательной площадке при естественном положении колёс. Таким образом, получают параметры

по крайней мере двух информационных контуров: первый – «рулевое колесо–рулевой механизм–рулевая трапеция–детали первого управляемого колеса»; второй – «рулевое колесо–рулевой механизм–рулевая трапеция–детали второго управляемого колеса». Разделение контуров позволяет использовать принцип триангуляции – разбиения пространства симптомов на симплексы и подтверждение результата с помощью нескольких независимых измерений. Это также способствует локализации в некоторых случаях в деталях рулевого привода отдельных управляемых колес. Результаты обрабатываются процессором с целью получения диагноза.

Основная причина, препятствующая возможности локализации неисправности заключается в том, что, во-первых, имеет место низкая точность измерения люфта в РУ. Она обусловлена действием механической нагрузки на рулевое колесо и за начало и конец отсчета люфта принимается также крутящий момент на рулевом колесе. Между тем, как уже отмечалось, при диагностировании РУ с помощью оценки люфтов рулевого колеса возникают существенные погрешности от нелинейных участков упругой деформации в предельных зонах выбора люфта. Все это снижает точность диагноза. Во-вторых, у способа отсутствует возможность разделения неисправности рулевого механизма и рулевого привода. Несмотря на то, что, в способе используется два силовых и информационных контура, в обоих присутствуют одинаковые элементы «рулевое колесо–рулевой механизм–рулевая трапеция», поэтому разделение параметров элементов (локализация неисправностей) в этой части контура РУ невозможно.

Представленный аналитический обзор послужил предпосылкой к разработке нового способа диагностирования РУ, у которого недостатки или менее выражены, или полностью отсутствуют. Была поставлена задача получить техническое решение, позволяющее при высокой точности диагноза локализовать неисправности в рамках отдельно рулевого механизма и отдельно рулевого привода. При решении задачи использовались следующие предпосылки. Процесс диагностирования РУ основывается на его структурной схеме. Здесь особенностью структуры является ее последовательно-параллельное построение. Имеется в виду, что элементы РУ от рулевого колеса к рулевой передаче (рулевое колесо, рулевая колонка, карданный вал и др.) соединены последовательно, а элементы рулевой трапеции, обеспечивающие одновременный поворот левого и правого управляемых колес, соединены и управляются параллельно. Поэтому прикладывая периодиче-

ские силовые действия к контурам «управляемое колесо–рулевая передача–рулевой механизм–заблокированное рулевое колесо» представляется возможным оценить суммарные свободные ходы (люфты) в частях структуры РУ со стороны каждого из управляемых колес. В то же время силовые действия в виде периодического встречного движения на управляемые колеса при свободном рулевом колесе дают возможность оценить свободный ход (люфт) в параллельной части структуры РУ. В этом случае параллельная часть структуры оказывается изолированной от последовательной части.

По результатам трех измерений в различных частях структурной схемы РУ появляется возможность оценить люфт в рулевом механизме и в последовательных звеньях рулевого привода. Таким образом, силовые тестовые воздействия на управляемые колеса обеспечивают высокую точность диагностирования, а приложение этих воздействий в различных элементах структуры позволяют локализовать неисправность или в рулевом механизме, или в рулевом приводе в целом или в последовательных звеньях.

Технологический процесс диагностирования включает три измерения люфтов – одного в параллельной и двух в последовательных группах сопряжений. Порядок измерений произвольный, но для формулирования диагноза нужны данные всех трёх измерений. Предположим, вначале производится измерение люфта в параллельном контуре. Для этого управляемые колеса вывешивают или ставят на поворотные площадки, тестовые сигналы прикладывают к обоим управляемым колесам в виде периодического встречного движения и определяют первый результат – свободный ход между одноименными гранями левого и правого колес. Далее производят измерение люфтов в последовательных контурах, для чего рулевое колесо блокируют относительно кузова автомобиля, к первому управляемому колесу прикладывают повторно-переменные силовые воздействия, измеряют свободный ход в РУ первого колеса, принимают этот свободный ход за второй результат. Эти же действия производят со вторым колесом и получают также свободный ход – это третий результат, после чего, благодаря математической обработке трех результатов получают люфт в рулевом механизме и в последовательных звеньях рулевого привода, по которым делается вывод о наличии в них неисправностей.

На рисунке 1 представлен замкнутый силовой контур при определении свободного хода в рулевом приводе (результат 1).

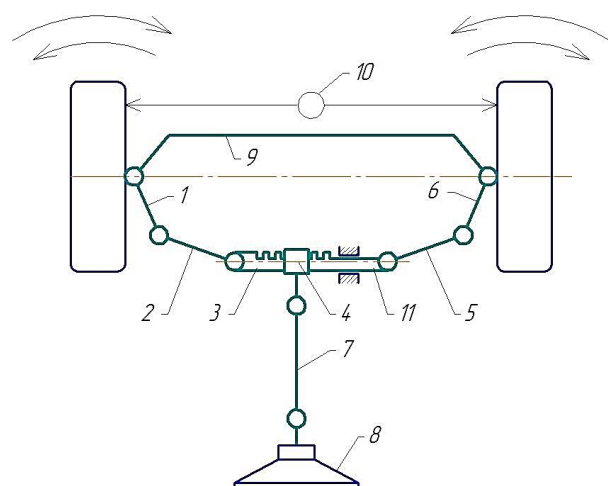


Рисунок 1 – Замкнутый силовой контур при определении люфта в рулевом приводе (результат 1): 1, 6 – поворотные рычаги; 2, 5 – рулевые тяги; 3, 11 – рулевая рейка; 4 – рулевая передача; 7 – рулевой вал; 8 – рулевое колесо; 9 – структурная жесткость кузова; 10 – измеритель размаха перемещений

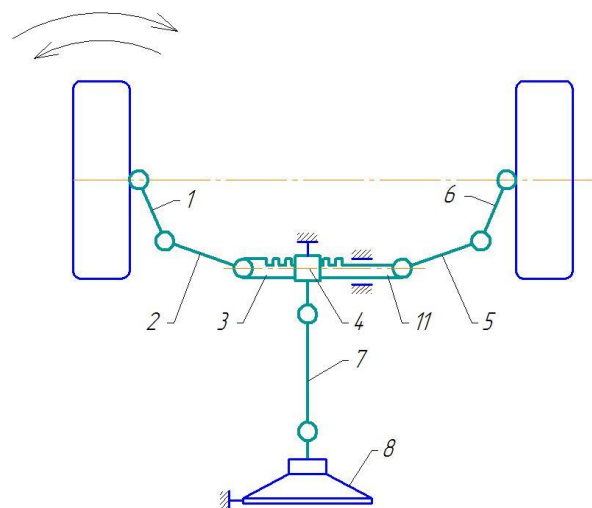


Рисунок 2 – Силовой контур при определении люфта, например, в левой части контура рулевого управления (результат 2 или 3)

На рисунке 2 изображен силовой контур при определении свободного хода, например, в левой части контура РУ (результат 2). Для правой части контура иллюстрация не приводится, поскольку она является зеркальным отображением рисунка 2.

На рис. 1 представлена схема нагрузки тестовыми сигналами и получения свободного хода в рулевом приводе (параллельный контур). Здесь в качестве нагруженных элементов выступают поворотные рычаги (поз.1, 6), рулевые тяги (поз.2, 5), рулевая рейка (поз. 3, 11). Рулевая передача 4, рулевой вал 8 и рулевое колесо 7 не нагружены. Структурная жесткость кузова, обеспечивающая постоянство расстояния между осями поворота управляемых колес, схематично

показана в виде поз. 9. Свободный ход колес фиксируется измерителем 10.

Математическая обработка производится следующим образом.

Обозначим R_1, R_2, R_3 – свободный ход, который измеряется в параллельном и последовательных контурах. Соответственно $L_1, L_2, L_3 \dots$ – люфты в элементах РУ. M_1, M_2, M_3 – люфты в соответствующих звеньях, по которым проводится локализация неисправностей.

Свободный ход в параллельном контуре состоит из люфтов шарниров элементов контура (результат 1):

$$R_1 = L_1 + L_2 + L_3 + L_{11} + L_5 + L_6. \quad (1)$$

На рисунке 2 дана схема нагрузки части параллельного и последовательного контура, например, для левого колеса. Здесь рулевое колесо заблокировано и элементы 4, 7, 8 нагружены.

Свободный ход отражается следующим образом (результат 2):

$$R_2 = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_7 + L_8. \quad (2)$$

Аналогично можем получить результат 3 для правого колеса:

$$R_3 = L_6 + L_5 + L_{11} + L_4 + L_7 + L_8. \quad (3)$$

Люфты в последовательных звеньях локализуются как один элемент, поэтому после обозначений последовательных звеньев в формулах (1) – (3) получим:

$$\begin{aligned} M_1 &= L_1 + L_2 + L_3; \\ M_2 &= L_{11} + L_5 + L_6; \\ M_3 &= L_4 + L_8 + L_7. \end{aligned} \quad (4)$$

Тогда формулы (1) – (3) приводятся к виду:

$$\begin{aligned} M_1 + M_2 &= R_1; \\ M_1 + M_3 &= R_2; \\ M_2 + M_3 &= R_3. \end{aligned} \quad (5)$$

Решением системы уравнений (5) являются зависимости:

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{R_2 - R_3 + R_1}{2}; \\ M_2 &= \frac{R_1 - R_2 + R_3}{2}; \\ M_3 &= \frac{R_3 - R_1 + R_2}{2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Таким образом, по результатам трех измерений R_1, R_2, R_3 , предоставляется возможность локализовать неисправность путем определения люфтов в трех звеньях последовательных элементов M_1, M_2, M_3 .

Для реализации способа с получением вышеуказанного технического результата необходимо наличие двух видов технических средств – это измерители перемещений колес и средства силового повторно-переменного тестового воздействия на колеса.

Измерители перемещений колес могут быть как линейные, так и угловые, причем в случае использования линейных измерителей для получения второго и третьего результатов необходимо определиться с базовой точкой отсчета, которая может находиться как на кузове автомобиля, так и вне его. В качестве измерителей угловых перемещений могут быть применены инклинометры, акселерометры, гироскопы. Силовое повторно-переменное тестовое воздействие на колеса может быть осуществлено при помощи мускульной силы оператора, или на стенде, например, типа «люфт-детектор», имеющий в составе площадки, на которые устанавливается автомобиль управляемыми колесами. В этом случае поверх площадок стенда необходимо установить поворотные площадки, например, S110A7 RAV, производства Италия, Delux от фирмы Hofmann и др. Поворотные площадки могут быть установлены также на канаве или четырехстоечном подъемнике. Остается только организовать периодическое встречное движение для получения результата 1. Результат 2 или 3 может быть получен воздействием на колесо

периодическим движением площадки при вывешенном противоположном колесе. Например, при определении свободного хода в контуре «левое колесо–рулевая передача–рулевой механизм–заблокированное рулевое колесо» левое колесо стоит на подвижной площадке, а правое колесо вывешено. Для контура с правым колесом правое колесо стоит на подвижной площадке, а левое вывешено.

С целью испытания возможностей использования данного способа были измерены параметры РУ некоторых автомобилей [8], имеющих значительные пробеги, с применением универсального оборудования. Автомобили устанавливались управляемыми колесами на поворотные площадки стенда BOSCH FWA 4410, или колеса вывешивались. Перемещения колес измерялись индикаторами часового типа MICROS 0-30 мм, цена деления 0,01 мм, момент сопротивления повороту управляемых колес в пределах люфта – динамометром с ценой деления 2Н и максимальным значением 200 Н. Данные измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Некоторые характеристики рулевых управлений

Марка автомобиля	Момент сопротивления повороту, Н·м	Люфт, мм, левое + правое колесо (R_1)	Люфт, мм, левое колесо (R_2)	Люфт, мм, правое колесо (R_3)	Значения люфтов в звеньях
VW Golf 2,0 GT*	39,5	1,73	1,10	0,75	$M_1 = 1,04$ $M_2 = 0,69$ $M_3 = 0,06$
VW PASSAT 2,0**	26,2	1,60	1,30	1,90	$M_1 = 0,51$ $M_2 = 1,10$ $M_3 = 0,80$
RENAULT 25**	20,0	1,90	1,35	1,60	$M_1 = 0,83$ $M_2 = 1,08$ $M_3 = 0,53$

Примечание: * – на поворотных площадках; ** – на вывешенных колесах.

Как следует из таблицы, у автомобиля VW Golf, следует, прежде всего, обратить внимание на люфты в последовательных звеньях M_1 (левый поворотный рычаг, левая рулевая тяга), а у автомобилей VW PASSAT и RENAULT 25 диагностируются повышенные люфты в звеньях M_2 (правая рулевая тяга, правый поворотный рычаг). У этих же автомобилей повышен люфт в рулевом механизме M_3 .

Выводы

Существующие методы диагностирования РУ не в достаточной мере обеспечивают локализацию неисправностей, включая локализацию в рамках группы последовательно соединённых сопряжений. При разработке перспективных способов диагностирования целесообразно использовать структурное построение РУ. Большой потенциал в решении этой задачи имеет прикладывание силовых воздействий к

управляемым колёсам и измерение откликов в виде свободных ходов (люфтов). В частности, проведение трёх измерений даёт возможность с необходимой точностью локализовать неисправность в рамках группы последовательно соединённых сопряжений, тем самым упрощая конечную локализацию неисправного сопряжения.

Опытная проверка на автомобилях VW Golf 2,0 GT, VW PASSAT 2,0, RENAULT 25, имеющих значительные пробеги, показала эффективность предложенного способа при незначительных затратах на реализацию. В связи с этим, способ может быть использован на станциях технического обслуживания автомобилей, гаражах, ремонтных подразделениях предприятий автомобильного транспорта.

Литература

1. Патент № 2437073 Российская федерация, МПК G01M17/06, B62D15/02. Способ диагностирования рулевого управления автотранспортных средств: № 2010109164/11 : заявл. 11.03.2010 : опубл. 20.12.2011 / Хабардин А.В. – 6 с.
2. Патент № 2234675 Российская федерация, МПК G01B5/24 G01M17/06. Способ измерения люфта в рулевом управлении транспортного средства и устройство для его осуществления: № 2001128263/11 : заявл. 18.10.2001 : опубл. 20.08.2004 / Попов В.В., Шабунин Н.А. – 6 с.
3. Патент № 2129712 Российская федерация, МПК G01M17/06. Способ контроля люфта в рулевом управлении транспортного средства и устройство для реализации способа: № 2002109887/11 : заявл. 27.08.1998 : опубл. 27. 04.1999 / Харазов А.М., Харланов А.И., Устинов С.Ю., Боева Т.Ф., Захарбеков Р.В.
4. Роговцев В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В.Д. Олдфильд. –4-е издание, стереотипное. – Москва : Транспорт, 1998. – 430 с.
5. Патент № 2457457 Российская федерация, МПК G01M17/06. Способ измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортного средства: № 201111975/11 : заявл. 29.03.2011 : опубл. 27.07.2012 / Блянкинштейн И.М., Иванов В.И., Храмцов С.А., Храмцов Д.А. – 10 с.
6. Патент № 2295714 Российская федерация, МПК G01M17/06. Способ измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортного средства: № 2005120291/28: заявл. 29.06.2005 : опубл. 20.03.2007 / Тронин О.А., Блянкинштейн И.М., Комратов А.Н. – 6 с.
7. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств : Кн. 1: Теоретические основы. Технология / В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, И.П. Курников, И.А. Луйк. – Киев : Выща шк., 1991. – 358 с.
8. Дитягтьев О.В. Особенности диагностирования рулевого управления автомобилей / О.В. Дитягтьев // Вісник машинобудування та транспорту. – 2021. – №2(14). – С. 18-24.

УДК 64.069

ИНЖЕНЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ: ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

И.К. Карловская¹, И.Г. Картушина²

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (БФУ им. Канта),
Россия, 236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14.*

Статья посвящена современным методам диагностики состояния тепловых сетей, необходимых для своевременного обнаружения аварийных участков трубопровода и замены поврежденных элементов, оценки технического состояния эксплуатации сетей, включения объектов в ремонтные программы и реконструкции. Также выявлены основные преимущества применения специальных способов диагностики и принципы их действия. Регулярный мониторинг состояния теплосетей включает различные способы: от визуальных до высокотехнологических методов исследования.

Ключевые слова: тепловые сети, теченскатели, методы диагностики, видеодиагностика, опрессовка

ENGINEERING DIAGNOSTICS OF HEATING NETWORKS: INNOVATIVE METHODS

I.K. Karlovskaya, I.G. Kartushina

The Immanuel Kant Baltic federal university (IKBFU), Russia, 236041, Kaliningrad, St. A. Nevsky, 14.

The article is devoted to modern methods of diagnostics of the state of thermal networks necessary for timely detection of emergency sections of the pipeline and replacement of damaged elements, assessment of the technical condition of network operation, inclusion of facilities in repair programs and reconstruction. The main advantages of using special diagnostic methods and the principles of their operation are also revealed. Regular monitoring of the state of heating systems includes various methods: from visual to high-tech research methods.

Keywords: heat networks, leak detectors, diagnostic methods, video diagnostics, crimping.

¹Карловская Ирина Константиновна – студентка 4 курса направления подготовки 43.03.01 «Сервис», тел.: 8-906-239-85-30, e-mail: irina.karlovskaya@yandex.ru;

²Картушина Ирина Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент, тел.: 8-906-230-82-76.; e-mail: IKartushina@kantiana.ru.

Теплоснабжение – самый энергоёмкий и самый энергорасточительный сегмент национальной экономики. Создание в крупных городах систем централизованного отопления с десятками тысяч километров теплосетей – важное достижение XX века [2]. Основная задача тепловых сетей: сокращение расходов с повышением прочности трубопроводов и уменьшение тепловых потерь. Эффективность использования систем жизнеобеспечения людей во многом зависит от правильности инженерных решений. Грамотное проектирование системы отопления – основополагающее для создания комфортной жизни человека [3].

Экспертиза систем имеет большое значение, потому что часто возникают неполадки, решение которых требует привлечение к работе опытных специалистов. Также некоторые дефекты изначально могут быть не выявлены, поэтому используются различные методы диагностики для обнаружения и устранения любых поломок отопительных систем. Чаще всего, проверку теплосетей выполняют:

- При постоянном обслуживании оборудования;
- Перед отопительным сезоном;
- При возникновении аварийных ситуаций;
- Перед запуском новой тепловой сети; При снижении энергоэффективности теплосетей, возникающее в случае неравномерного доведения тепла к потребителям;
- При отклонении показателей приборов учета, которые регулируют работу всех инженерных коммуникаций.

При выборе метода диагностики тепловой сети учитывается диаметр и протяженность трубопровода, срок эксплуатации, глубина залегания и другие характеристики.

Рассмотрим основные инновационные методы инженерной диагностики.

Экспертиза трубопроводов тепловых сетей уменьшает риск возникновения аварий и тепловых потерь, помогает обнаружить дефекты и неисправности, а также найти пути решения выявленных проблем. Она включает различные виды мероприятий, которые позволят составить полную картину о состоянии и работоспособности систем отопления.

Подземная прокладка теплотрассы – комплекс сооружений, который труднодоступен и имеет большую протяженность при проведении

обследования. Для предотвращения повреждений используются как традиционные методы диагностики, так и инновационные.

1. Визуальный осмотр работоспособности технического оснащения, который приводит к предотвращению критических ситуаций, что немаловажно в зимний период, когда отключение всей системы отопления вызывает замерзание трубопровода.

Обход всех участков теплосети выполняется еженедельно бригадой рабочих (рис.1). Перед проведением работ они получают руководство по диагностике. Далее контролируется работоспособность трубопроводов: состояние запорно-регулирующей арматуры и отопительных приборов; плотность закрытия соединений теплосети; устранение неисправностей и возможных протечек; удаление посторонних предметов; очистка загрязнений.

Если были найдены мелкие дефекты или протечки, то зафиксированные проблемы устраняются на месте. Более сложные неисправности записываются в план проведения ремонтных работ. Для люка тепловой камеры обязательно устанавливается антивандальное запорное оборудование, чтобы защитить тепловые сети. Результаты проведения визуального осмотра отмечают в журнал обследования. По этим данным составляется акт инженерной диагностики и дальнейшие действия по реализации ремонта оборудования.

2. Тепловизионный метод – дистанционный осмотр в инфракрасном диапазоне (рис. 1). Он позволяет определить проблемные места, скрытые утечки, аномальное распределение температуры, повреждения в изоляции трубопровода и запорно-регулирующей арматуре, все недостатки в тепловой коммуникации. По форме теплового потока можно определить тип технологического сбоя.

Результаты получаются в виде термограмм, которые помогают выявить дефекты при минимальных затратах. Осмотр выполняется дважды в год – в начале отопительного сезона и перед окончанием. Данный метод является самым быстрым по поиску дефектов и предотвращению критических ситуаций.

3. Температурные испытания. Главная цель метода – обнаружить дефекты при повышении температуры теплоносителя до максимально возможного значения и понижении до первичных показаний на длительный период времени. Испытание проводится перед заверше-

нием отопительного сезона 1 раз в 5 лет. В результате обследуют возможность узлов тепловой сети удерживать изменение температурного режима без появления искажений.

4. Гидравлические испытания (опрессовка) – совокупность мероприятий, которые состоят

из промывания трубопровода, проверки и замены поврежденного оборудования. Это такой метод регулирования теплообеспечения, при котором происходит испытание приборов с помощью повышения давления (заполняется водой или воздухом). Такой процесс еще имеет название «испытание на прочность и плотность».

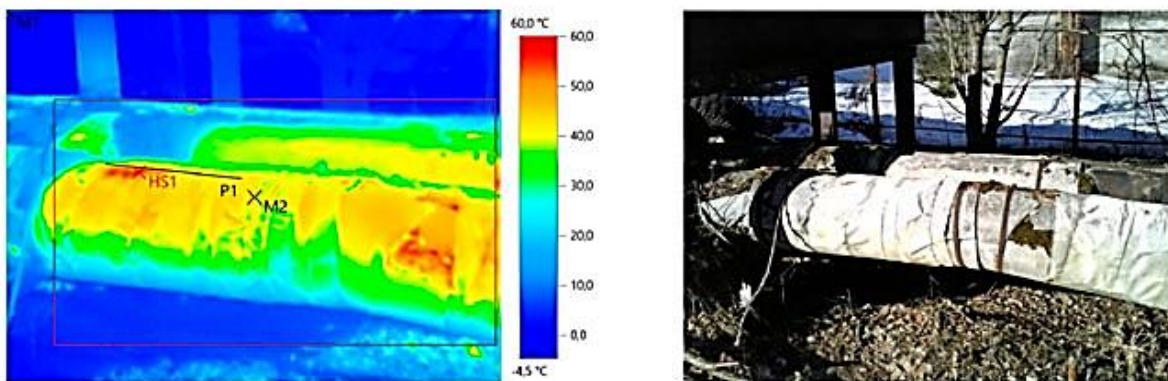


Рисунок 1 – Частичное нарушение теплоизоляции

Испытания следует проводить раз в год [1] по завершении отопительного сезона для того, чтобы обнаружить повреждения, дефекты. Важно, что при окончании промывки или при включении оборудования после продолжительной задержки систему подвергают испытаниям под давлением.

Системы считаются прошедшими проверку, если:

- Не выявлены утечки в нагревательном оборудовании трубопровода;
- При проведении испытаний давление не достигло отметки для водяных систем 0,02МПа за пять минут, для горячего водоснабжения 0,05МПа, пластмассовых трубопроводов 0,06МПа за полчаса.

Если системы не подходят под прописанные условия, то выявляются возможные утечки, потом проводят всю процедуру заново.

5. Корреляционно-акустическая технология необходима для быстрого поиска протечек в трубопроводах теплосети. Данный метод позволяет с высокой точностью обнаружить место повреждения и провести необходимые ремонтные работы, помогает значительно уменьшить количество протечек, делает возможным уменьшение затрат на обслуживание трубопровода.

Для применения технологии используются течеискатели – мобильные микропроцессорные устройства, которые в короткие сроки позволяют обнаружить серьезные места протечки на трубопроводе, а также применяются

при профилактическом осмотре. Принцип действия корреляционно-акустического способа такой (рис. 2): выполняют визуальный осмотр технических колодцев на возможность очистки от загрязнений, коррозии и снятия изоляции с части трубопровода. Наличие песка, грязи, коррозии приведет к существенному снижению чувствительности течеискателя, что может привести к невозможности найти место утечки. Затем устанавливают 2 виброакустических датчика на концах участка трубопровода, который подлежит проверке. Чаще всего на поверхность трубы или на запорно-регулирующую арматуру.

Датчики фиксируют звуковой сигнал от места протечки по теплоносителю внутри трубы. Данные передаются на коррелятор для обработки.

Современные корреляторы устроены таким образом, что блок совмещен с системами управления и можно обойтись без наличия ПК. В более продвинутых моделях анализ данных происходит на отдельном компьютере или ноутбуке.

При обработке данных сигналы, поступающие в датчик, фильтруются для выявления звуков на фоне остального шума. Затем осуществляется анализ полученной информации, имея длину трубопровода и скорость звука в теплоносителе, можно рассчитать расстояние до места протечки.

Корреляционно-акустический метод осуществляют подрядчики, дефектологи [1], а также работники из службы по диагностике.

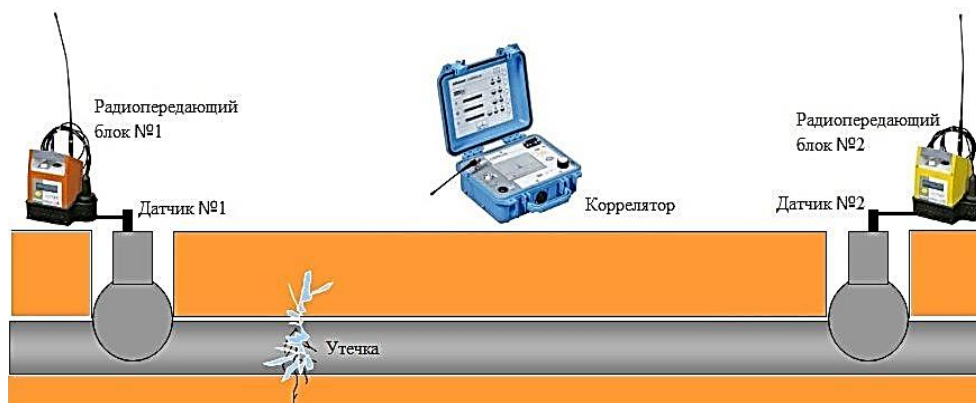


Рисунок 2 – Принцип работы корреляционно-акустического метода

Основными преимуществами течеискателей являются:

- Скорость обнаружения течи;
- Высокая вероятность нахождения протечки;
- Независимость от глубины теплосети.

6. Ультразвуковая толщинометрия (рис. 4) – ведущий метод однократного измерения, который используется для оценивания толщины стенок элемента устройства, в тех местах, где недоступен замер механическим инструментом или требуется немедленный ремонт. Он определяет участки, попавшие под влияние коррозии.



Рисунок 4 – Ультразвуковая толщинометрия

Самым распространенным прибором являются ультразвуковые толщинометры. Они измеряют время прохождения ультразвукового импульса от излучателя до другой стороны и обратно к объекту. С помощью такого приспособления находится толщина оборудования из таких материалов, как стекло, керамика, пластик, металлы и прочие.

Обследование поможет оценить качество проведения ремонтных работ.

7. Видеодиагностика теплосетей (рис.5) – инновационный метод, с помощью которого можно быстро определить аварийные участки трубопровода. Осмотр производят с использова-

нием видеокамеры, закрепленной на конце гибкого шланга. Ее вводят во внутреннюю часть трубы на шестьдесят метров.

Данные, поступающие на монитор, обрабатываются оператором. Анализ информации помогает оценить состояние трубопровода в реальном времени. Для формирования отчетов материал может быть скачан на цифровой носитель.

При использовании такого метода диагностики определяются такие неполадки как:

- Засоры трубопроводов;
- Негерметичность швов;
- Известковые отложения;
- Ошибочная схема разводки труб;
- Повреждения поверхности.

Преимущества видеодиагностики тепловых сетей:

- Небольшой размер видеокамеры помогает производить съемку в трубах с малым диаметром;
- Точечное обнаружение неисправных участков;
- Работа видеокамеры осуществляется от аккумулятора автоматически;
- Проведение видеодиагностики в труднодоступных местах трубопровода;
- Значительное уменьшение материальных расходов на ремонтные работы инженерных систем.

Существует 2 типа специальных систем видеодиагностики:

1. Проталкиваемая (рис.6). Этот вид диагностики нужен для анализа состояния труб малого и среднего диаметров. Камера проталкивается по трубопроводу с помощью полужесткого стеклопруса, который присоединяется к пульту оператора и фиксирует получаемое изображение.



Рисунок 5 – Видеодиагностика теплосети



Рисунок 6 – Проталкиваемая система видеодиагностики

2. Роботизированная система (рис.7), при которой видеокамеру прикрепляют на колесную платформу, координируемую роботом с пульта оператора. Таким образом, получают анализ состояния труб средних и больших диаметров.



Рисунок 7 – Роботизированная система видеодиагностики

Таким образом, в данной статье приведен перечень инновационных методов проверки надежности и эффективности инженерных коммуникаций. Внедрение предложенных способов позволит потребителям сэкономить 40-60% денежных средств. В связи с этим актуальны научные разработки, которые способствуют совершенствованию обследованию оценки технического состояния тепловых сетей.

«Рынок теплоснабжения имеет огромный потенциал и ресурс – без тепла совершенно невозможно обходиться, у него практически нет замены, альтернативы», – Айрат Сабирзанов, первый заместитель генерального директора, директор по экономике и финансам АО «Тат-энерго» [4]. На сегодняшний день задача по поиску неисправных участков магистралей и установления причины возникновения занимает главное место и от того, какое решение принято зависит не только время ограничения в подаче теплоносителя, но и расходы по оказанию ремонтных работ.

Литература

1. Андреева С.А. Инновационные методы диагностики тепловых сетей // Новости теплоснабжения 2017. №04 (200) [электронный ресурс] – Режим доступа. URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3388 (дата обращения: 12.10.2021).
2. Есаян Л. Н. Современные проблемы теплоснабжения городов и рациональные пути их решения // Актуальные исследования. 2021. №1 (28). С. 13-15. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://apni.ru/article/1726-sovremennie-problemi-teplosnabzheniya-gorodov> (дата обращения 20.10.2021)
3. Семенцова, А. М. Проблемы в системах отопления / А. М. Семенцова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 5 (243). — С. 26-27. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://moluch.ru/archive/243/56185/> (дата обращения: 25.10.2021).
4. Будущее российского теплоснабжения Российская энергетическая неделя 2018 [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://minenergo.gov.ru/sites/default/files/10/25/12815/3_5_Budushchee_rossiyskogo_teplosnabzheniya.pdf (дата обращения: 18.10.2021).

ЦИФРОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕНЕДЖМЕНТА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Г.В. Алексеев¹, М.И. Дмитриченко², В.А. Лобанова³

^{1,3} *Государственный институт экономики, финансов, права и технологий (ГИЭФПТ),
Россия, 188300, Гатчина, ул. Роцинская, 5;*

² *Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

Статья посвящена исследованию возможностей сокращения времени непроизводительного ожидания в очереди до некоторых минимальных пределов на основе общих соображений теории массового обслуживания.

Ключевые слова: ожидание сервиса, расходы, технологический процесс, сокращение времени ожидания, теория массового обслуживания.

DIGITAL APPROACHES TO IMPROVEMENT SERVICE MANAGEMENT

G.V. Alekseev, M.I. Dmitrichenko, V.A. Lobanova

*State Institute of Economics, Finance, Law and Technology (GIEFPT),
Russia, 188300, Gatchina, Roschinskayast., 5;*

*St. Petersburg State University of Economics (SPbSEU),
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.*

The article is devoted to the study of the possibilities of reducing the time of unproductive waiting in the queue to some minimum limits based on general considerations of queuing theory.

Keywords: service waiting, costs, technological process, waiting time reduction, queuing theory.

Введение

Наличие очередей в системах массового обслуживания заставляет проводить исследование для определения показателей их эффективной эксплуатации, с целью существенного сокращения среднего времени ожидания при определенной длине очереди. Полученные данные можно использовать для повышения эффективности системы путем определения необходимой интенсивности обслуживания [1].

Часто такие результаты используют для совершенствования менеджмента обслуживания для минимизации его стоимостных характеристик. При этом сокращаются затраты, обусловленные потерями, вызванными задержками в предоставлении запрашиваемых услуг. К числу основных элементов моделей массового обслуживания относят посещение клиентом сервисного устройства (часто называемых "заявкой обслуживания") и продолжительность выполняемых работ (часто называемых «сервисом» или "обслуживанием системой") [2]. Клиенты, стоящие в очередь, образуют некоторый источник. При посещении сервисного устройства, клиент может сразу же попасть на обслуживание или встать в очередь, если устройство

занято. Завершив необходимый цикл работ по обслуживанию, устройство сразу же автоматически принимает очередного для его обслуживания или находится в состоянии простоя до появления нового клиента.

Цель и методы исследования

Между отдельными посещениями клиентов в сервисную структуру образуется некоторый интервал, который в целом влияет на продолжительность общего обслуживания, то есть собственно времени выполнения заявленных услуг. Структура сервиса, как правило, включает не одно выполняющее работы устройство, а несколько которые работают параллельно (например, операторы телефонной связи). Кроме того, эти устройства иногда располагают последовательно (например, обслуживание на предприятии питания включает последовательно ряд работ от поставки продуктов до их приготовления и подачи посетителю).

На рисунке 1 изображена одна из наиболее распространенных стоимостных моделей затрат на обслуживания, где общие затраты на обслуживание зависят от изменения его уровня.

¹ *Геннадий Валентинович Алексеев – доктор технических наук, профессор, профессор факультета биотехнологий, тел.: +7 (812) 315-37-76, e-mail: gvalekseev@itmo.ru;*

² *Михаил Иванович Дмитриченко – кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры торгового дела и товароведения, тел.: +7(812) 500-43-06, e-mail: dept.dmpt@unicon.ru;*

³ *Виктория Алексеевна Лобанова – студент, ГИЭФПТ, тел.: 8 (813) 714-13-34.*

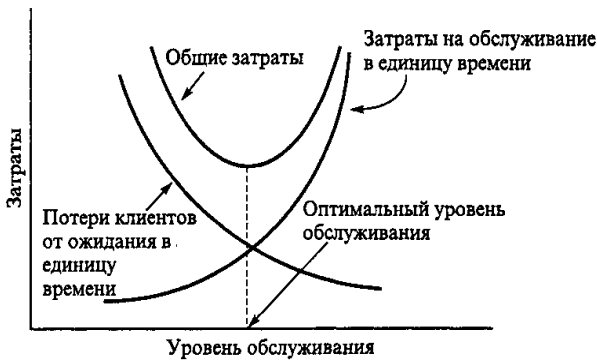


Рисунок 1 – Анализ стоимости при работе системы обслуживания

Она свидетельствует о том, что общие затраты, включая обусловленные задержками в выполнении заявленных сервисных услуг, уменьшаются до некоторого предела с возрастанием уровня обслуживания. Применение такого рода моделей достаточно условно, поскольку возникают определенные трудности оценки потерь в единицу времени, связанные с задержками в выполнении сервисных услуг.

Очередь поступающих запросов на сервисное обслуживание, может иметь конечную или бесконечную совокупность. Источник конечной мощности ограничивает число запросов, поступающих на обслуживание (например, в таксопарке, располагающем N машинами, общее количество возможных заявок на их обслуживание не может превышать N). В то же время, например, звонки, поступающие на станцию скорой помощи, к сожалению, можно считать источником бесконечной мощности.

Особенностью систем массового обслуживания является то, что появление заявок происходит случайно. Как правило, поступление клиента или завершение сервиса мало зависит от того времени, когда завершилось обслуживание предыдущего клиента.

Указанные обстоятельства позволяют считать, что последовательные поступления клиентов, а также время их обслуживания случайны. Этот факт дает основание для количественного описания при моделировании систем массового обслуживания использовать экспоненциальное распределение с плотностью вероятности в виде

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, t > 0,$$

где $M\{t\} = 1/\lambda$ (математическое ожидание).

В общем случае обычно изучаются системы массового обслуживания со входным потоком клиентов и выходным потоком обслуженных клиентов экспоненциально распределенными случайными величинами.

Модельные представления такого рода

базируются на известных уравнениях Колмогорова [3].

Для исследования изменений вероятностных характеристик в непрерывном времени используются эти уравнения, выступая предельным случаем дискретного марковского процесса при переходе к непрерывному времени. Пусть заданы интенсивности $g_{nn'}$ перехода системы из состояния n в состояние n' . При достаточно малых интервалах времени dt вероятность возникновения события перехода из одного состояния в другое для простейшего потока событий пропорциональна длине интервала: $P_1(dt) = \lambda dt$, где λ – интенсивность потока, один из элементов матрицы перехода J . Тогда имеем:

$$\frac{P(t + dt) - P(t)}{dt} = (J^T - E)P + \frac{o(dt)}{dt},$$

где E – единичная матрица.

Переходя к пределу, получаем дифференциальное уравнение Колмогорова для условных вероятностей J , при $P(0) = P_0$:

$$\frac{dP(t)}{dt} = (J^T - E)P.$$

Основная часть

Рассмотрим следующую задачу. Пусть в некотором районе города работают две автомойки. Каждое из сервисных предприятий располагает двумя боксами, причем по имеющейся статистике обращения на обслуживание составляют для каждой примерно половину. Это вытекает из того факта, что заказы обеим автомойкам поступают с одинаковой интенсивностью, равной 28 посещениям в смену. Среднее время выполнения одной заявки составляет 30 минуты. Эти заявки поступают по закону Пуассона, а продолжительность обслуживания соответствует экспоненциальному закону. Недавно обе автомойки объединили под руководством одного владельца, который заинтересован в создании единой администрации для сокращения времени обслуживания клиентов. Возникла необходимость анализа целесообразности этого объединения.

Используя теорию массового обслуживания, автомойки можно считать сервисными устройствами, которые оказывают определенную услугу клиентам. Каждая мойка может быть представлена моделью с $\lambda = 28$ посещениями в смену и $\mu = 420/(2 \cdot 30) = 7$ интенсивностью работы бокса автомойки. Объединение служб автомоек приведет к модели с $\lambda = 2 \cdot 28 = 56$ посещений в смену и $\mu = 7$ интенсивностью работы автомойки в час.

Те же расчеты справедливы для задачи в случае, когда в многоканальной системе имеется s сервисных устройств для выполнения запросов клиентов.

Одним из случаев системы массового обслуживания является система включающая очередь. Для такого варианта многоканальной системы рассматривают количество клиентов, запрашивающих сервис, рассчитанный на $n > 0$ в общем случае заявок (рис. 2). При этом, когда количество заявок больше числа каналов, то следующий клиент ожидает очереди на обслуживание. В случае превышения числа заявок в системе числа $s + n$, клиент покидает систему.

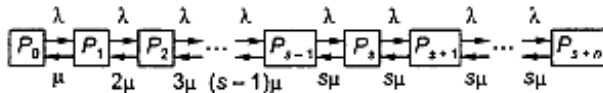


Рисунок 2 – Схема обслуживания в многоканальной системе с очередью

Для такой системы уравнения Колмогорова могут быть записаны в виде:

$$\frac{dP_0}{dt} = -\lambda P_0 + \mu P_1,$$

$$\frac{dP_k}{dt} = \lambda P_{k-1} - (\lambda + k\mu)P_k + (k+1)\mu P_{k+1},$$

$$k = 1, 2, \dots, s;$$

$$\frac{dP_k}{dt} = -\lambda P_{k-1} - (\lambda + s\mu)P_k + s\mu P_{k+1},$$

$$k = s+1, 2, \dots, s+n-1;$$

$$\frac{dP_{s+n}}{dt} = \lambda P_{s+n-1} - s\mu P_{s+n}.$$

По сравнению с ранее рассматриваемой системой без очереди уравнения необходимо дополнить следующими условиями:

- 1) общее число клиентов в очереди:

$$\bar{v} = \frac{\psi^{s+1}}{(s-1)!(s-\psi)}$$

- 2) предполагаемое число клиентов в сервисе:

$$\bar{n} = \bar{v} + \psi;$$

- 3) ожидаемое время выполнения заявки:

$$\bar{t} = \frac{\bar{v}}{\lambda};$$

- 4) фактической время обслуживания:

$$\bar{T} = \frac{\bar{n}}{\lambda}.$$

Целесообразной мерой для сравнения двух вариантов предлагаемой услуги является примерное время ожидания от момента приезда клиента до момента начала обслуживания автомобиля, которое можно обозначить W_q . Проведенные расчеты показывают, что время ожидания обслуживания автомобиля оказывается 0.53 часа (примерно 32 минуты) для модели обслуживания с двумя автомойками и 0.24 часа (примерно 14 минут) для модели обслуживания в

объединенном варианте. Значительное уменьшение (более чем на 50%) расчетного времени рассмотренной сервисной системы подтверждает целесообразность объединения двух автомоек.

Расчет функционирования многоканальной системы с очередью можно осуществить в пакете прикладных программ Mathcad. Одна из таких программ приведена на рис. 3.

На рисунке 3 приведен характерный график изменения вероятности простоя ($z_{i,1}$) и вероятности отказа системы ($z_{i,n+s+1}$) в процессе сервисного обслуживания для ранее определенных параметров $n=0, s=2, \lambda=28$ и $\mu=7$.

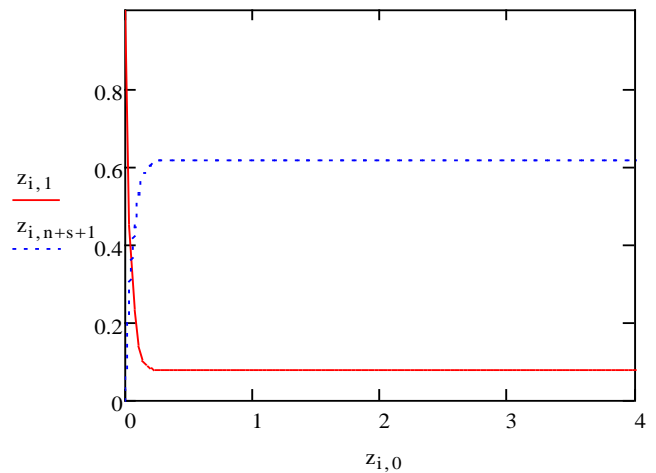


Рисунок 3 – Динамика изменения системы массового обслуживания для назначенных управляющих решений (n, λ, μ)

Выводы

Анализ расчетных данных говорит о том, что при достаточно малых вероятностях простоя ($z_{i,1}$) вероятности отказа системы ($z_{i,n+s+1}$) достаточно значимы. Это свидетельствует о необходимости совершенствования системы, например, путем ее объединения с родственным сервисом.

Литература

1. Алексеев Г.В., Холявин И.И., Гончаров М.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация. - СПб.: ГИОРД, 2014.
2. Боровков А.А. Вероятностные процессы в теории массового обслуживания. - М.: Наука, 1972.
3. Саати Т. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения. - М.: Сов. радио, 1965.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

А.М. Мирзоев¹

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

Приводятся результаты авторских исследований и обзор исследований других авторов по вопросам распределения белков в продуктах переработки семян в производстве растительных масел.

Ключевые слова: белки, масличные семена, переработка семян, производство растительных масел, фосфатиды, формы азота.

OF CHANGES IN THE PROTEIN COMPONENT OF OILSEEDS IN THE PRODUCTION OF VEGETABLE OILS

A.M. Mirzoev

St. Petersburg State University of Economics,

Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.

The results of the author's own research and a review of other authors' research on the distribution of proteins in seed processing products in the production of vegetable oils are presented.

Keywords: proteins, oilseeds, seed processing, vegetable oil production, phosphatides, nitrogen forms.

Четверть белковых ресурсов нашей планеты составляют белки масличных семян [1].

В масличных семенах обнаружены как простые, так и сложные белки. Из простых белков наиболее часто встречаются альбумины [2], среди которых сравнительно более изучены легумелин семян сои и рицин семян клещевины. Количественное содержание альбуминов невелико.

Глобулины масличных семян подробно изучались рядом исследователей. Установлено, что в масличных семенах одной культуры имеется не один глобулин, а несколько глобулинов. Так, в семенах хлопчатника содержатся два глобулина и т.д.

Глобулины - основные по количественному содержанию белки масличных семян. Так, по данным немецких исследователей [3] 46–50% азота белков семян подсолнечника приходится на глобулины; и 25 % на альбумины; на белки приходится 83-90 общего азота и 10–13 % на пептиды, свободные аминокислоты и другие вещества небелкового характера [3].

Л.В. Супрунова (цитируем по [4]) приводит следующий групповой состав белков семян подсолнечника (в % от общего белкового азота): альбумины – 6,7%, псевдоглобулины – 49,0%, эвглобулины – 28,0%.

Согласно ряду источников литературы, содержание глютенинов в масличных семенах незначительно. Однако А.М. Голдовский и С.С. Берестовская [5] указывают, что содержание глютенинов в процентном выражении среди белков семян льна значительно.

Из сложных белков в семенах встречаются нуклеопротеиды (соя, хлопчатник, арахис, кунжут и рапс) и гликопротеиды. Наличие фосфопротеидов в хлопковых семенах подвергается сомнению [6]. Проведенные исследования дают основание предполагать наличие в масличных семенах липопротеидов [7].

Общеизвестно, что о количестве того или иного класса простых белков судят по их количеству, извлеченному тем или иным растворителем. Более или менее точное установление различных классов простых белков представляется невозможным ввиду известной условности методов. Однако извлечение растворителями белков имеет большое значение для вычисления степени их денатурации [6], так как при денатурации они теряют в большинстве случаев растворимость в соответствующих растворителях, хотя и это имеет известные недостатки [8].

Ранее мы писали о некоторых изменениях белков при хранении и переработке масличных семян [9,10].

¹Мирзоев Аллахверди Мирзаханович – кандидат технических наук, доцент, кафедра торгового дела и товароведения СПбГЭУ, тел.+7(921) 358 19 52, e-mail: mirzoev.mir-01@yandex.ru

О содержании белков и продуктов их распада в растительных маслах пишет ряд авторов. Бэйли [11] сообщает о содержании белковых фрагментов в растворенном или диспергированном состоянии, другие же авторы учебников и монографий сообщают об этом весьма неопределенно и не ссылаясь ни на какой источник. Так, А.А. Шмидт пишет, что в нерафинированных растительных маслах содержится 0,1-0,15% белков [12], при этом неизвестно, откуда взяты приведенные цифры. А.Грюн и Д.Гольде прямо указывают на возможность определения белков в маслах и осадках по общему азоту, определенному методом Кьельдаля [13,14].

Г.Джемисон и У. Бауман [15] нашли в сыром хлопковом масле продукты распада белков. А Бейли [11] отмечает, что количество продуктов распада белков зависит от степени гидролитического распада белков в семенах, из которых получают масла, и поврежденности материала.

Г.П.Кауфман с сотрудниками [16] сообщили о нахождении в осадке льняного масла олигопептида, состоящего из пролина, фенилаланина, лейцина и валина. Имеются также указания на содержание альбумоз и пептонов в маслах [17].

М.А.Камышан и С.И.Данильчук [18] исследовали взвешенные примеси нефилтрованного форпрессового подсолнечного масла и обнаружили в них белок, количество которого составляет 0,18-0,25% от массы масла. При этом почти весь белок, содержащийся в исходном масле, переходит в отделяемые примеси. Они же определили в фильтрованном сыром подсолнечном масле 0,006% белков [19].

З.Цунц [20] предлагал специальный метод рафинации растительных масел поваренной солью для полного удаления белков.

Б.Н.Тютюнников недостаточно последователен в данном вопросе, в одних случаях отрицая, а в других - поддерживая мнение о присутствии белков в маслах в значительных количествах [21]. Так, например, как в первом, так и во втором издании книги "Химия жиров" [22,23] автор отрицает возможность наличия белковых веществ в растительных маслах. С другой стороны, в учебнике по технологии переработки жиров [21], вышедшем под его редакцией, содержатся высказывания о возможности нахождения белковых веществ в растительных маслах.

Н.И.Козин считает, что в растительных маслах содержатся значительные количества белков – более высокая устойчивость масел горячего прессования по сравнению с маслами "из непрожаренной мезги" зависит, в частности, от

меньшего содержания в них белков, чем в маслах холодного прессования; масла холодного прессования мутные также из-за белков и слизи [24] и т.д.

По-видимому, мнение о наличии белков в растительных маслах в значительных количествах распространялось среди специалистов с 20-х годов прошлого столетия, когда немецкий исследователь Ф.Утц опубликовал работу [25], посвященную изучению азотсодержащих веществ растительных жиров. Справедливо отрицая грубую неточность данных Бенедикта и Ульцера о количестве белков в маслах (1-1,5%), автор сам допускает ошибку. А ошибка заключалась в том, что Ф.Утц, определив общий азот, пересчитал его с использованием коэффициента 6,25 на сырой протеин и получил значения 0,08-0,17%.

Отметим, что определенные Ф.Утцем количества общего азота при элементарных расчетах соответствуют содержанию в маслах 0,7-1,6% фосфатидов (по стеароолецитину).

В относительно новой работе [26] ее автор предлагает использовать микробную липазу для удаления белковых веществ и слизи из рапсового масла, однако отмечается лишь снижение фосфора в десятки раз.

В противоположность укоренившимся в специальной литературе представлениям о наличии значительного количества белков в растительных маслах А.М. Голдовским было подчеркнуто: поскольку белки представляют собой вещества с резко выраженными гидрофильными свойствами, то, безусловно, невозможно их истинное растворение в масле, являющемся гидрофобной средой; маловероятна и коллоидная пептизация [27]. При этом было высказано предположение, что белки могут входить в состав сложных комплексов, в которых они могут быть связаны с жирорастворимыми веществами, способствующими всему комплексу способность растворяться в масле. При растворении таких комплексов в масле в ходе переработки семян белки могут оказаться в масле в составе этих комплексов, но при этом количество их в масле может быть лишь очень небольшим [27].

Нами были выполнены экспериментальные исследования по определению содержания белков в растительных маслах. Белки определялись по методу Лоури, основанным на взаимодействии пептидных связей и циклических аминокислот с фенольным реактивом Фолина [28]. Измеряют интенсивность образующейся при этом окраски и значения переводят в количества белка с помощью стандартной кривой, построенной по раствору кристаллического белка раз-

личных концентраций. Низко- и среднемолекулярные растворенные вещества (до 13000 а.е.), дающие, подобно белкам, синюю окраску с до-

бавленными реактивами, удаляли на целлофановой мембране против дистиллированной воды в течение 24-72 часов. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание различных форм азота и фосфора в растительных маслах в процессе их получения и переработки.

Наименование показателей	Содержание				
	Общего азота (в % к массе масла)	Белкового азота		Общего фосфора (в % к массе масла)	Белков (в % к массе масла)
		в % к массе масла	к в % к об- щему азоту		
1. Масла					
- после форпрессов	0,018	0,0028	15,6	0,033	0,015
- после окончательных дистилляторов	0,011	0,0025	22,7	0,022	0,008
	0,016	0,0019	12,6	0,031	0,10
-сырые /при поступлении на рафинацию/	0,006	0,0013	21,7	0,013	0,007
	0,004	0,0008	20,0	0,009	
-гидратированные		0,0008	20,0	0,008	
-рафинированные недезодорированные			-	-	0,004
-рафинированные дезодорированные			-	-	0,004
	0,004				
2. Мисцеллы:					
- до прохождения солевого раствора	-	0,0017			0,009
-после прохождения солевого раствора	-	0,0017			0,009
3. Фосфатидный концентрат	0,220	0,023	10,0	0,455	0,120

Согласно приведенным в таблице 1 данным, содержание веществ белковой природы (белков или достаточно больших белковых фрагментов) в маслах, полученных как способом прессования, так и экстракции, весьма незначительны. Содержание белковых веществ, по данным Ф. Утца [25], колебалось, как было отмечено выше, в пределах 0,08-0,17%, а по данным Бенедикта и Ульцера - от 1,0 до 1,5%. Эти цифры Ф. Утц получил умножением общего азота на коэффициент пересчета 6,25. Но они были бы еще меньше, если учесть, что этот коэффициент при пересчете общего азота на сырой протеин для растительных белков значительно меньше. Так, например, для подсолнечника он равен 5,3, для сои - 5,7 [29].

Если вести расчеты содержания фосфатидов в подсолнечных маслах не по общему фосфору, а по общему азоту, что вполне допустимо при условии, что в маслах в заметных количествах отсутствуют другие азотсодержащие вещества, то максимальные количества общего азота, найденные Ф. Утцем, соответствовали бы содержанию в них 1,6% фосфатидов по стеаролеолецитину. Расчет содержания белковых веществ по общему азоту тем более неубедителен, поскольку в своей работе [25] первым из азотсодержащих веществ растительных масел автор упоминает фосфатиды и даже приводит развернутую химическую формулу.

Если причина ошибок Фридриха Утца [25] становится ясной, то весьма трудно установить, чем руководствовались Бенедикт и Ульцер при определении белков в объектах, в результате чего получилось, что их содержание доходит до 1,5%. Можно лишь предположить, что исследователи определяли азот в нефилтрованных сырых заводских маслах, содержащих немалое количество гелевой части перерабатываемого материала, богатого азотом. Это тем более вероятно, поскольку в соответствующей специальной литературе того времени в понятие сырые масла входили как продукты, прошедшие фильтрацию, так и нефилтрованные.

Отметим также, что в ведущих методических руководствах по химии жиров [13,14] также указывается на возможность определения количества белков в маслах и осадках из них путем установления азота по Кьельдалю с последующим пересчетом на белки по коэффициенту 6,25.

Данные таблицы 1 показывают, что из-за незначительного количества белков в маслах, несмотря на их богатство азотом (около 18% от массы белковых веществ) по сравнению с фосфатидами, относительно бедными им, (в лецитинах около 1,7% от их массы), доля белкового азота в маслах невелика. Например, в изученных нами сырых форпрессовых подсолнечных маслах общее содержание азота составило 0,015-

0,018%, в экстракционных - 0,011% от массы масла при содержании азота белковых веществ (фрагментов) по расчету соответственно 0,0019-0,028 и 0,0025% (т.е. 12,6-18;5 и 22,7% по отношению к общему содержанию азота в маслах).

Таким образом, в среднем около 80% общего азота приходится на долю азота фосфатидов. Удельный вес азота белков в соевых маслах, где содержится белков 0,003-0,005%, а фосфатидов - 2-3% против, в среднем, 0,6-0,8% в подсолнечных маслах, будет еще меньше.

В касторовых маслах также было установлено содержание 0,003-0,007% белковых веществ.

Н.И.Козин [30] причину мутности сырых растительных масел и ее степень объясняет меньшим или большим содержанием белковых веществ. Однако результаты нашей работы совершенно не согласуются с приведенной автором [30] трактовкой этих причин.

В работе [31] приводятся цифры по содержанию аминокридного азота в маслах лабораторной экстракции из семян различных культур, причем эти цифры крайне незначительны: 0,000% в оливковом, 0,001% - в рапсовом, 0,001 - в подсолнечном, 0,12% - в хлопковом. Сравнительно высокое содержание азота в изученном хлопковом масле авторы приписывают фосфолипидам.

Интересно, что при экстракции рапсового масла разными растворителями получали и различные значения аминного азота: гексаном - 0,001; смесью хлороформ-метанол - 0,004; азеотропной смесью-гексан-апетон-вода - 0,007%. По-видимому, основной причиной различного содержания аминного азота в извлеченных разными растворителями маслах является неодинаковая степень извлечения ими фосфолипидов (фосфатидов).

С точки зрения современного состояния знаний общего химического состава жидких растительных жиров [22], определенные автором цитируемой работы [31] количества аминокридного азота должны быть, если и не равны, то очень близки к количествам общего азота в тех же маслах. В таком случае, можно предположить, что весь определенный аминокридный азот относится к фосфатидам.

Касательно фосфатидов имеет значение внесение некоторых уточнений в методику их определения по общему фосфору. Как известно, согласно действующему стандарту, весь фосфор масел пересчитывается на фосфолипиды (фосфатиды). А фосфор, как правило, содержится и в составе белков семян, масла из которых изучались, в пределах 0,04-0,38%. При этом, учиты-

вая, что содержание белковых веществ в растительных маслах исчисляется тысячными долями процента, удельный вес белкового фосфора может составлять в среднем около 0,001% от массы. В связи с этим отпадает необходимость внесения поправки на фосфор белков и его целиком можно пересчитать на фосфатиды.

Мы также определяли содержание аминокислот в сырых форпрессовых подсолнечных маслах. При этом, как известно, представляет большую трудность выделение аминокислот из жиров.

В нашем случае они выделялись по следующей методике. Смешивали 50 г масла со 100 мл дистиллированной воды, тщательно встряхивали в течение 1,5-2 ч., после чего центрифугированием отделяли масло от воды, водный экстракт нежировых веществ масла пропускали через колонку с катионитом. При этом аминокислоты адсорбировались на смоле. Промыванием водным раствором аммиака проводили элюцию аминокислот. Затем выпаривали и осадок растворяли в буферном растворе, после чего проводили качественное и количественное определение этих аминокислот. Отделенное центрифугированием масло обрабатывали кипящим спиртом [32] и растворяли в смеси этанол-диэтиловый эфир и подвергали всем перечисленным выше операциям. Этим же путем исследовались на наличие аминокислот сырые форпрессовые подсолнечные масла без предварительной их обработки водой.

В результате обнаружено 11 аминокислот, которые были идентифицированы как аргинин, гистидин, аспарагиновая кислота, валин, треонин, фенилаланин, тирозин, серин, лейцин, пролин и метионин, причем девять из этих аминокислот частично остались в масляной части после его обработки водой и лишь две полностью перешли в воду. Все аминокислоты содержатся в следовых количествах. Особенно низко содержание тирозина и фенилаланина. Количество азота свободных аминокислот не превышало $15 \cdot 10^{-4}$ % от массы масла.

Наличие аминокислот, вероятно, может быть объяснено возможным растворением незначительных количеств их в небольшом количестве влаги, имеющейся в растительных маслах. Столь малые количества аминокислот в растительных маслах, по нашему мнению, могут иметь и положительное значение. Оно обуславливается тем, что ряд аминокислот, согласно полученным М.М.Мерзаметовым и Л.А.Гаджиевой результатам [33,34], обладает антиокислительными свойствами, и внесение их в жировую основу маргаринов и сливочных масел тормозит окислительные процессы в этих продуктах. Не

исключено такое позитивное влияние аминокислот и на сохраняемость растительных масел.

Вторая сторона данного вопроса – изменение содержания рассмотренных выше веществ в процессе переработки растительных масел, в частности при рафинации. Как видно из таблицы 1, содержание общего азота в растительных маслах снижается на всех этапах рафинации с 0,016% в сырых форпрессовых до 0,006 - в гидратированных и до 0,004 - в дезодорированных. Одновременно падает содержание фосфора, но при этом меняется соотношение количеств азота и фосфора, в сырых форпрессовых оно равно 1:1,94, в гидратированных 1:1,17 и в рафинированных 1:2,25. Это, по-видимому, в первую очередь объясняется тем, что фосфор и азот содержатся в различных соотношениях в комплексах легко- и трудногидратируемых фосфатидов растительных масел: в первом преобладают фосфолипиды с соотношением N:P=2:1. Одновременно с уменьшением количества общего фосфора и общего азота, т.е. фосфатидов, уменьшается и содержание белковых веществ (или их фрагментов). Обращает на себя внимание изменение фосфатидов и белковых веществ в их взаимном сопоставлении - чем полнее удалены фосфатиды, тем полнее удаляются и белковые вещества. Следует отметить также, что в ряде образцов хлопковых, соевых, касторовых и кукурузных масел, не содержащих фосфора, вообще не были обнаружены белковые вещества или обнаружены лишь их следы. Это дает возможность косвенно подтвердить имеющиеся в литературе [6,27] предположения о том, что белки могут входить в состав сложных комплексов, в которых они связаны с жирорастворимыми веществами, сообщающими всему комплексу способность растворяться в масле. Такими жирорастворимыми веществами в маслах могут быть, в первую очередь, фосфатиды. Растворение же типичных белков с образованием истинных или коллоидных растворов как веществ с резко выраженными гидрофильными свойствами в гидрофобных маслах абсолютно невозможно.

Таким образом, наиболее вероятная гипотеза растворения белков – это их наличие в виде белково-фосфатидных комплексов. А.М. Голдовский [27] высказывает следующую точку зрения о возможности существования таких липопротеидных комплексов. Фактически липопротеиды как особые соединения не существуют, а имеют лишь адсорбционные системы из белков и липоидов, которые легко разрушаются при воздействиях, нарушающих физико-химическое состояние белков или липидов. Та-

кое предположение кажется тем более справедливым, что в растительных маслах, полученных лабораторной экстракцией серным эфиром из зрелых, недефектных семян сои, кунжута, арахиса, льна, подсолнечника и некоторых других культур не были обнаружены белковые вещества. Это дает основание предполагать, что образование таких маслорастворимых комплексов происходит в процессе переработки под влиянием высоких температур, влаги, а также высокого давления в шнековых прессах.

Как показал Н.С. Арутюнян [35], интенсивное образование липопротеидных комплексов (или протеолипидных) происходит также и в случае возникновения дефектности семян, где, по-видимому, не последнее место принадлежит температуре, создающейся вследствие самосогревания семян.

Еще одним косвенным способом доказательства возможности наличия белков в маслах в составе олеофильных комплексов может быть следующий проведенный нами эксперимент. Сырое форпрессовое подсолнечное масло быстро нагревали до выпадения хлопьевидного осадка, после чего его отделяли и в масле определяли содержание белковых веществ; их содержание снизилось от 0,008 до 0,003%, что, по-видимому, также можно объяснить отделением фосфатидов вследствие их частичного выпадения в осадок.

Будет своевременным, если мы здесь затронем вопрос о природе выпадающего при быстром нагревании сырого масла (термопробе) слизистого осадка. В данном случае это особенно важно потому, что некоторые исследователи утверждают, что в составе этого осадка содержится до 25% белков. Если углеводы в сколько-нибудь значительных количествах и могут присутствовать [19], то количество белков, как показывают самые простые расчеты, может быть выражено лишь тысячными долями от массы этого осадка. А упомянутые осадки, при условии содержания достаточных количеств фосфатидов (не менее 0,7%), могут занимать одну треть и более объема взятого на испытание масла, причем их удельный вес обычно не превышает 0,4% масла.

Предположение о наличии в маслах указанных выше комплексов поддерживается и увеличением количества белка в фосфатидных концентратах. Аминокислоты же полностью удаляются при рафинации. Из таблицы 1 видно, что содержание белков в мисцелле после экстрактов (до прохождения солевого раствора) и в мисцеллах после прохождения солевого раствора (электролит) при прохождении через него

масел не осаждает сложные комплексы белков с жирорастворимыми веществами.

Результаты исследований изменений основных форм азота при переработке семян подсолнечника в производстве растительных масел представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание основных форм азота в продуктах переработки семян подсолнечника в производстве растительных масел

Наименование показателей Наименование материала	Общий азот (в % к абс. сухому обезжиренному веществу с точностью до 0,05%)	Суммарный небелковый азот	
		в % к общему азоту	в % от исходной величины
.Мятка при поступлении в жаровни форпрессов	6,40	4,84	100,0
Мезга при выходе из жаровен форпрессов	6,35	5,30	109,5
Жмых при выходе из форпрессов	6,40	5,34	110,3
Форпрессовый жмых при поступлении в экстрактор	6,45	5,34	110,3
Шрот при выходе из экстракторов	6,40	5,56	114,9
6. Шрот при выходе из аппаратов для удаления остатков растворителя	6,30 ± 0,14	5,72	116,5

Из таблицы 2 следует, что заметных изменений в содержании различных форм азота в перерабатываемом материале не происходит. Так, например, количество общего азота в мятке при поступлении в жаровни форпрессов, жмыхе и шроте при выходе из форпрессов одинаковое и составляет в среднем 6,40% в расчете на абсолютно сухое обезжиренное вещество.

Тот же показатель в мезге при выходе из жаровен форпрессов равно 6,35%, в форпрессовом жмыхе при поступлении в экстрактор - 6,45%, в шроте при выходе из аппаратов для удаления остатков растворителя- 6,30 %, Эти различия в значениях можно объяснить ошибкой опыта.

Сравнивая данные таблиц 1 и 2, можно отметить, что перешедшие в извлекаемые масла белки не влияют на эти значения из-за их весьма малых значений.

Выводы

1. Почти все белковые вещества остаются в гелевой части и подвергаются различным изменениям на всем протяжении процесса переработки семян в производстве растительных масел.

2. Количественные изменения белков масличных семян в производстве растительных масел являются незначительными и не могут влиять на их выход при получении белковых изолятов и концентратов.

3. Количественно переход белков в извлекаемые растительные масла является крайне незначительным и составляет не более 0,015%

Литература

1. Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка.
URL:<http://soyanews.info/news/ZHmykhi-i-shroty-maslichnykh-kak-vazhneyshiy-istoch.html>? (Дата обращения 27.03.2022)
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям : 552400 'Технология продуктов питания'/ А.П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова; – 2-е издание, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2003.– 640 с.
3. Schwechker, D. Uber Samenproteine aus Sonnenblumensamen /D.Schwechker, J/Raab // Nahrung –1973.– В.17.– № 173/– р.373–379.
4. Щербаков, В.Г. Химия и биохимия переработки масличных семян / В.Г. Щербаков. – М.: Пищепромиздат, 1977.–168 с.
5. Голдовский, А.М. Белковые и небелковые азотсодержащие вещества семян льна / А.М. Голдовский и С.С. Берестовская // Масложировая промышленность.– 1961.– №4.– с.22–25.
6. Голдовский, А.М. Теоретические основы производства растительных масел / А.М. Голдовский.–Л.:Пищепромиздат, 1958.– 448 с.
7. Ржехин, В.П. Исследование важнейших химических процессов при переработке масличных семян и некоторые новые решения в области улучшения ис-

- пользования масличного сырья и качества продукции: доклад на соискание ученой степени доктора технических наук / В.П. Ржехин. – М.: 1964.
8. Ржехин, В.П. Исследование некоторых химических процессов при переработке масличных семян: Автореф. канд. дисс. / В.П. Ржехин. – Л.: ВНИИЖ, 1960. – 25 с.
9. Мирзоев, А.М. Протеазы и азотсодержащие вещества при возникновении и возрастании дефектности семян подсолнечника / А.М. Мирзоев // Технико-технологические проблемы сервиса – 2015 – №3 – с. 28–34
10. Мирзоев, А.М. Электрофоретические свойства белков при переработке семян в производстве растительных масел / А.М. Мирзоев, М.И. Дмитриченко // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2014. – № 1. – С. 89–91
11. Bailey, A.E. Cottonseed and cottonseed products / A.E. Bailey – N/Y. Intersc. publ. 1948. – 905 p.
12. Шмидт, А.А. Теоретические основы рафинации растительных масел / А.А. Шмидт. – М.: Пищепромиздат, 1960. – 340 с.
13. Гольде, Д. Жиры и масла. / Д. Гольде. – Госхимтехиздат, 1933. – 398 с.
14. Грюн, А. Анализ жиров и восков / А. Грюн. – М.–Л.: Госхимтехиздат, 1932. – 374 с.
15. Jamisson, G.S. Oil and fat industry / G.S. Jamisson and W.F. Vaughmann. – L.: Intersc. Publ., 1926. – 436 p.
16. Kaufmann, H.P. Chem. Ber. / H.P. Kaufmann // Chem. Ber. – 1913. – 11. – S. 2805–2809
17. Тоблер, Ф. Лен как прядильное и масличное растение / Ф. Тоблер. – М.–Л.: Сельхозгиз, 1931. – 182 с.
18. Камышан, М.А. Взвешенные примеси форпрессового подсолнечного масла / М.А. Камышан, С.И. Данильчук, Б.К. Багдасарьян // Масложировая промышленность. – 1974. – № 6. – с. 9–11.
19. Данильчук, С.И. Исследование сопутствующих веществ подсолнечного масла и обработки его буферными растворами: Автореф. канд. дисс. / С.И. Данильчук. – Краснодар: КПИ, 1974. – 28 с.
20. Цунц, З. Очистка подсолнечного масла поваренной солью повысит качество продукции / З. Цунц. – Маслобойно-жировое дело. – 1932. – № 8. – С. 41–42.
21. Науменко, П.В. Технология переработки жиров / П.В. Науменко, Б.Н. Тютюнников. – М.: Пищепромиздат, 1973. – 456 с.
22. Тютюнников, Б.Н. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников. – М.: Пищепромиздат, 1998. – 448 с.
23. Тютюнников, Б.Н. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 632 с.
24. Козин, Н.И. Химия и товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов / Н.И. Козин. – М.: Госторгиздат, 1958. – 368 с.
25. Utz, F. Ueber das Vorkommen von Stickstoffhaltigen Stoffe in Fetten und deren Bestimmung / F. Utz. – Chem. Umschau auf dem Gebiete die Fette – 1923. – N 25–26 – S. 161–165.
26. Yang, Bo. Optimization of enzymatic degumming process for rapeseed oil. / Bo Yang // JAOCS. – 2006. – vol. 83. – no 7. – p. 653 – 658.
27. Голдовский, А.М. Химия масличных семян и продуктов их переработки / А.М. Голдовский. – М.–Л.: Пищепромиздат, 1939. – 160 с.
28. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. – М.–Л.: Колос, 1972. – 225 с.
29. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1996. – 256 с.
30. Козин, Н.И. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов / Н.И. Козин. – М.: Экономика, 1968. – 480 с.
31. Wolf, Y. Goinol. Chemische und Technologie der pflanzlichen Ole und Fette // Y.G. Wolf. – Berlin, 1992. – 245 S.
32. Ржехин, В.П. К изучению превращений белковых веществ масличных семян при действии на них тепла и других агентов / В.П. Ржехин, В.Н. Красильников // Труды ВНИИЖ. – вып. 23. – 1963. – 32–49.
33. Мерзаметов, М.М. Влияние некоторых аминокислот на изменение витаминного состава молочного жира при хранении / М.М. Мерзаметов, Л.И. Гаджиева // Известия вузов: Пищевая технология. – 1976. – № 5. – с. 68–72.
34. Мерзаметов, М.М. Некоторые аминокислоты как антиокислители молочного жира / М.М. Мерзаметов, Л.И. Гаджиева // Известия вузов: Пищевая технология. – 1976. – № 6. – с. 21–23
35. Арутюнян, Н.С. Исследования фосфолипидного комплекса и его изменений при основных процессах производства и рафинации подсолнечного масла: Автореф. докт. дисс. / Н.С. Арутюнян. – Краснодар: КПИ, 1974. – 26 с.



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 656.13

К ВОПРОСУ О ГАРМОНИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ МАЛОМЕРНЫХ СУДОВ

О.В. Ложкина¹, К.Б. Мальчиков²

*Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России,
Россия, 196105, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 149.*

В представленной работе впервые в нашей стране проведен подробный анализ ряда разработанных в некоторых странах Европейского Союза и США методик оценки и прогнозирования валовых выбросов загрязняющих веществ двигательными установками маломерных судов, а также обобщены ключевые исходные расчетные данные, в т.ч. значения удельных выбросов поллютантов разными типами двигателей, значения ряда поправочных факторов (коэффициентов износа двигателей, коэффициентов нагрузки двигателей, усредненных мощностей двигателей, удельного расхода топлива, средней продолжительности срока службы судового двигателя, среднего годового количества часов эксплуатации судового двигателя). Результаты исследования будут полезны для гармонизации отечественных и зарубежных методов инвентаризации выбросов от передвижных источников.

Ключевые слова: техносферная безопасность, маломерные суда, судовые двигатели, выбросы вредных веществ, мониторинг и прогнозирование

ON THE ISSUE OF HARMONIZATION OF DOMESTIC AND FOREIGN METHODS FOR ESTIMATING AND FORECASTING EMISSIONS OF SMALL VESSELS

O.V. Lozhkina, K.B. Malchikov

*St. Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM
of Russia, Russia, 196105, St. Petersburg, Moskovskiy avenu., 149.*

The paper presents a detailed analysis of some foreign methods for estimating and forecasting gross emissions from propulsion systems of motorized boats and small vessels. It also summarizes key input default data, incl. values of specific pollutant emissions for different types of engines, values of some correction factors (engine wear factor, engine load factor, average engine power, specific fuel consumption, average life of the engine, average annual engine operation hours). The results of the study may be useful for harmonizing domestic and foreign methods for inventorying emissions from mobile sources.

Keywords: technosphere safety, motorized boats, small vessels, engines, emissions of harmful substances, monitoring and forecasting

Введение

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации «О транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» [1] в нашей стране планируется организация условий для активного развития системы внутреннего водного транспорта. Развитие инфраструктуры

водного транспорта должно в перспективе привести к росту количества судов на водных объектах и интенсивности их движения на внутренних водных путях, что, потенциально, может привести к росту выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, образующихся при эксплуатации судовых двигателей внутреннего сгорания.

¹Ложкина Ольга Владимировна – доктор технических наук, кандидат химических наук, профессор, профессор кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения, тел. +7 (921) 759-29-71, e-mail: olojkina@yandex.ru;

²Мальчиков Константин Борисович – преподаватель кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения, тел. +7 (921) 573-61-88, e-mail: malchikov87@mail.ru.

Несмотря на относительно малый удельный вклад выбросов от внутреннего водного транспорта в суммарные выбросы от передвижных источников на сегодняшний день, необходимо учитывать, что выбросы судовых двигателей усиливают степень вредного воздействия более многочисленного автомобильного транспорта в зонах их совместного влияния, что особенно актуально в крупных городских агломерациях с развитой транспортной инфраструктурой [2-8].

Так, например, анализ данных систематических наблюдений за состоянием атмосферного воздуха за 2017-2020 гг., представленных в докладах об экологической ситуации в Санкт-Петербурге Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга [9], указывают на систематическое превышение нормативов уровня загрязнения первичными поллютантами на постах и станциях, расположенных вблизи пересечения крупных автотранспортных дорог и их развязок с достаточно загруженными внутренними водными путями; значения концентраций монооксида азота NO, монооксида углерода CO, бенз(а)пирена C₂₀H₁₂ указывают на систематическое превышение нормативного содержания этих поллютантов на постах, расположенных в центральной части Санкт-Петербурга вблизи судоходной части р. Невы, вблизи р. Фонтанки, р. Мойки и канала Грибоедова в исторических районах города с относительно слабо развитой и загруженной дорожной городской сетью.

Следует учитывать, что цели Российской Федерации в области развития транспортной системы крупных городов подразумевают, в том числе, обеспечение экологической безопасности транспортного комплекса, что требует развития и совершенствования экспериментально-расчетных методов прогнозирования и мониторинга негативного воздействия передвижных источников на окружающую среду.

Для оценки и прогнозирования выбросов от автотранспорта в Российской Федерации применяется несколько официальных методик, они постоянно совершенствуются и уточняются [10]. Состояние методического обеспечения для оценки и прогнозирования выбросов от водного транспорта нельзя признать удовлетворительным: существует несколько региональных или отраслевых методик. Так, например, в Санкт-Петербурге в 2012 году была разработана и утверждена методика, позволяющая с достаточной степенью детализации оценивать валовые выбросы судовых двигателей грузовых и пассажирских судов типа река-море [11].

Однако до сих пор в Российской Федерации нет официально утвержденной методики по расчету выбросов от маломерных судов, хотя исследования в этой области проводятся и первичные информационные данные имеются [3-5, 12, 13]. Учитывая ежегодный рост их количества, существенное разнообразие типового и возрастного состава, при разработке соответствующей методики целесообразно использовать международный опыт.

Целью настоящего исследования является анализ зарубежных методик расчета валовых выбросов маломерных судов, а именно анализ применяемых в них базовых или исходных расчетных данных, что необходимо для гармонизации с отечественными методическими подходами и базам данных.

Объекты и методы исследования

В статье приведен детальный анализ базовых элементов зарубежных расчетных методик для определения выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу при эксплуатации судовых бензиновых и дизельных установок маломерных судов. Особенный интерес представляют исходные базы данных для расчетов выбросов судовых двигателей модели EPA NONROAD, разработанной Агентством по охране окружающей среды США (United States Environmental Protection Agency – EPA). Модели NONROAD разработаны с достаточной степенью детализации, необходимость в которой диктуется развитой инфраструктурой водного пассажирского и грузового водного транспорта, особенно в штатах, по которым протекают такие судоходные артерии страны как р. Миссисипи, р. Огайо, Береговой канал и др. С достаточной высокой степенью детализации разработаны также европейские методики расчета валовых транспортных выбросов Европейского агентства по окружающей среде (*European Environmental Agency – EEA*), внедренные в рамках Международной совместной программы мониторинга и оценки переноса атмосферных загрязняющих веществ на большие расстояния или EMEP (*European Monitoring and Evaluation Program*).

Основой европейских и американских методик расчетов валовых выбросов является огромный массив статистической информации и исследования, проведенные в рамках проекта MEET (*Methodologies for Estimating Air Pollutants Emissions from Transport*) – Методологии оценки выбросов транспортных загрязняющих веществ в атмосферу, реализованного Европейским союзом в 1998 году [14].

Теория и расчет

Согласно вышеупомянутым методикам [14, 16, 17], расчет валового выброса *i*-го загрязняющего вещества маломерными судами производится по формуле:

$$E_i = \sum_{k=1}^K EF_{ik} \cdot DF_k \cdot HR_k \cdot LF_k \cdot P_k \cdot N_k,$$

где EF_{ik} – базовый коэффициент выброса (усредненный удельный выброс) *i*-го загрязняющего вещества маломерными судами с двигателями *k*-ой категории, г/кВт·час;

DF_k – коэффициент износа двигателей *k*-ой категории (рассчитывается исходя из средней продолжительности жизни судового двигателя);

HR_k – среднее годовое количество часов эксплуатации маломерных судов с двигателями *k*-ой категории, час;

LF_k – коэффициент нагрузки двигателей *k*-ой категории;

P_k – средняя мощность судовых двигателей *k*-ой категории, кВт;

N_k – количество маломерных судов с двигателями *k*-ой категории, ед.

Результаты и обсуждение

Анализ зарубежных расчетных методик валовых выбросов двигателей маломерных судов [14-22] показал, что их базовыми входными элементами являются:

- коэффициенты выбросов загрязняющих веществ (факторы эмиссии);
- удельный расход топлива;
- ожидаемый ресурс работы двигателя при полной нагрузке;
- оценка годовых часов эксплуатации двигательных установок;
- фактор нагрузки эксплуатации двигателя;
- оценка характеристик парка судовых двигателей: марка, модель, мощность и возраст.

В модели NONROAD предусмотрены разные удельные выбросы ЗВ для двигателей в зависимости от типа, мощности и системы впрыска топлива (таблица 1 и 2).

Таблица 1 – Значения базовых коэффициентов выбросов токсичных компонентов отработавших газов и величины удельного расхода топлива судовых двигателей с искровым зажиганием модели NONROAD2008a [15]

Тип двиг.	Мощн. двиг., л.с.	Поллютант, г/кВт·час ¹ / Система подачи топлива											
		HC			NO _x			CO			PM		
		C ²	I ³	D ⁴	C	I	D	C	I	D	C	I	D
2-х такт. подвес.	0-3	200,00	169,45	28,49	0,99	1,44	3,18	384,25	326,42	123,62	4,19	3,46	0,24
	3-6	174,11	147,53	24,81	0,99	1,44	3,18	262,80	223,25	84,55	3,53	3,02	0,24
	6-11	148,24	125,60	21,12	0,99	1,44	3,18	232,98	197,92	74,95	3,02	2,57	0,24
	11-16	122,37	103,68	17,43	0,99	1,44	3,18	203,17	172,59	65,36	2,50	2,13	0,22
	16-25	96,48	81,75	13,75	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,99	1,69	0,19
	25-40	93,06	78,85	13,26	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,91	1,62	0,19
	40-50	88,97	75,39	11,44	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,84	1,54	0,16
	50-100	80,25	68,00	11,44	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,62	1,40	0,16
	100-175	80,25	68,00	11,44	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,62	1,40	0,16
> 175	80,25	68,00	11,44	0,99	1,44	3,18	176,77	150,16	56,87	1,62	1,40	0,16	
4-х такт. подвес.	0-3	18,83	23,37	14,17	3,81	4,00	4,28	297,41	325,17	307,28	0,044	0,044	0,044
	3-6	14,04	17,42	10,57	3,81	4,00	4,28	195,60	223,36	205,48	0,044	0,044	0,044
	6-11	9,27	11,51	6,98	3,81	4,00	4,28	160,26	188,02	170,14	0,044	0,044	0,044
	11-16	6,54	8,11	4,92	3,81	4,00	4,28	136,00	163,76	145,88	0,044	0,044	0,044
	16-25	4,54	5,63	3,42	3,81	4,00	4,28	112,55	140,32	122,43	0,044	0,044	0,044
	25-40	3,91	4,85	2,94	3,81	4,00	4,28	89,11	116,88	98,99	0,044	0,044	0,044
	40-50	3,54	4,39	2,66	3,81	4,00	4,28	84,22	111,98	94,10	0,044	0,044	0,044
	50-100	3,45	4,28	2,60	3,81	4,00	4,28	84,22	111,98	94,10	0,044	0,044	0,044
	100-175	3,45	4,28	2,60	3,81	4,00	4,28	84,22	100,45	88,72	0,044	0,044	0,044
> 175	3,45	4,28	2,60	3,81	4,00	4,28	84,22	103,49	88,49	0,044	0,044	0,044	
Борт.	≤ 600	4,32	-	2,22	3,93	-	6,24	113,05	-	52,81	0,044	-	0,044
	> 600	7,58	-	7,58	4,60	-	3,73	138,79	-	113,71	0,044	-	0,044

Примечание: 1. Размерность г/кВт·час переведена из размерности г/л.с.·час. 2. Двигатель с карбюратором (Carbureted). 3. Двигатель с непрямым впрыском (Indirect injection). 4. Двигатель с непосредственным впрыском (Direct injection). Для четырехтактных бензиновых судовых двигателей устанавливаются следующие удельные расходы топлива: 219,19 г/кВт·час для карбюраторных двигателей; 189,16 г/кВт·час для двигателей с непосредственным впрыском топлива.

Таблица 2 – Значения базовых коэффициентов выбросов токсичных компонентов отработавших газов и величины удельного расхода топлива судовых двигателей с воспламенением от сжатия модели NONROAD2008a [16]

Мощность двигателя, л.с.	Поллютант, г/кВт·час				Удельный расход топлива, г/кВт·час
	HC	NO _x	CO	PM	
≤ 11	0,43	4,39	4,11	0,24	185,07
11 < hp ≤ 25	0,21	3,63	2,16	0,19	
25 < hp ≤ 50	0,41	2,32	1,53	0,18	
50 < hp ≤ 100	0,20	2,39	0,95	0,13	
100 < hp ≤ 175	0,13	3,34	0,95	0,088	122,44
175 < hp ≤ 300	0,22	3,90	0,95	0,080	
300 < hp ≤ 750	0,29	3,98	0,95	0,072	
750 < hp ≤ 1 200	0,29	3,98	0,95	0,072	
> 1 200	0,29	3,98	0,95	0,064	

Несколько иные значения коэффициентов выбросов судовых двигателей представлены в модели ЕМЕР ЕЕА (таблица 3) и в отчетах Агентства по экологической оценке Нидерландов (*Netherlands Environmental Assessment Agency*) (таблица 4).

Таблица 3 – Базовые коэффициенты выбросов и расход топлива судовых двигателей модели ЕМЕР ЕЕА [17]

Мощность двигателя, кВт	Поллютант, г/кВт·час				Удельный расход топлива, г/кВт·час
	VOC	NO _x	CO	TSP	
2-тактный подвесной лодочный мотор					
0-3	341	4	532	10	791
3-12	257	2	427	10	791
>12	172	3	374	10	791
4-тактный подвесной лодочный мотор					
0-3	121	5	585	0,08	426
3-12	24	7	520	0,08	426
>12	14	10	390	0,08	426
4-тактный встроенный (бортовой) лодочный мотор					
75-130	10	12	346	0,08	426
Дизельный встроенный (бортовой) лодочный мотор					
<15	3,8	11,5	6	2,3	285
15-50	2,2	18	5,5	1,4	281
>50	2	8,6	5,3	1,2	275

Таблица 4 – Базовые коэффициенты выбросов дизельных судовых двигателей, используемые для внутреннего судоходства в Нидерландах [18]

Год выпуска двигателя	Поллютант, г/кВт·час				Расход топлива, г/кВт·час
	VOC	NO _x	CO	PM ₁₀	
1900-1974	1,2	10,8	4,5	0,6	235
1975-1979	0,8	10,6	3,7	0,6	230
1980-1984	0,7	10,4	3,1	0,6	225
1985-1989	0,6	10,1	2,6	0,5	220
1990-1994	0,5	10,1	2,2	0,4	220
1995-2001	0,4	9,4	1,8	0,3	205
2002-2008	0,3	9,2	1,5	0,3	200
2009-2011	0,2	6	1,3	0,2	200

Если сравнивать двигатели сопоставимой мощности в методиках NONROAD и ЕМЕР ЕЕА, то можно сделать выводы, что американские методики NONROAD имеют значительно меньшие по величине показатели факторов эмиссии (удельных выбросов) для всех типов двигателей и меньшие величины показателей удельного расхода топлива. Следует также сказать, что модель NONROAD имеет более высокую степень детализации значений удельных выбросов, которые, помимо типа двигателя, зависят также от используемой в конструкции

двигателя системы подачи топлива. Ожидаемый ресурс работы судового двигателя при полной нагрузке определен в методике модели NONROAD. Величина данного параметра зависит от типа двигателя и его мощности. Счита-

ется, что двигатели большего объема и номинальной мощности служат дольше, и при этом дизельные двигатели обладают большим жизненным ресурсом, чем бензиновые [19] (таблица 5). Классификация судовых двигателей представлена в таблице 6.

Таблица 5 – Средняя продолжительность жизни судового двигателя (Median Life) при полной нагрузке модели NONROAD2008a [19]

Тип двиг.	Класс мощности двигателя / продолжительность жизни, час									
	HP ¹ 1	HP 2	HP 3	HP 4	HP 5	HP 6	HP 7	HP 8	HP 9	HP 10
Дизель	2 500	2 500	2 500	4 667	4 667	4 667	7 000	7 000	7 000	-
2-х такт. бенз.	150	200	750	-	-	-	-	-	-	-
4-х такт. бенз.	200	400	750	1 500	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000

Примечание: ¹HP (horsepower) – лошадиная сила

Таблица 6 – Классы мощностей судовых двигателей модели NONROAD2008a [19]

Класс двигателя	Тип двигателя / Мощность двигателя, л.с.		
	Дизельный	2-тактный бензиновый	4-х тактный бензиновый
HP 1	16	3	6
HP 2	17-25	3-16	6-16
HP 3	26-50	16-25	16-25
HP 4	51-100	26-50	26-50
HP 5	101-175	51-100	51-100
HP 6	176-300	101-175	101-175
HP 7	301-600	176-300	176-300
HP 8	601-750	301-600	301-600
HP 9	751+	601-750	601-750
HP 10	-	751+	751+

Что касается оценки годовых часов эксплуатации судовых двигательных установок, то их величина может значительно варьироваться и зависит от достаточного широкого перечня факторов (например, уровень жизни населения, климатические условия и период навигации др.). В

таблице 7 представлены данные по среднему количеству часов эксплуатации судовых двигателей в Дании, других европейских странах и США.

Таблица 7 – Средние значения часов эксплуатации судовых двигателей в некоторых странах Европы [10,11] и США [19]

Великобритания	Дания			США					
				EPA NONROAD				Результаты опросов	
	2-такт. подвес.	4-такт. подвес.	Дизель. борт.	2-такт. подвес.	4-такт. борт.	Дизельн. подвес.	Дизельн. борт.	Подвес.	Борт.
140 час/год	29 час/год	37 час/год	85 час/год	34,8 час/год	47,6 час/год	150 час/год	200 час/год	45 час/год	75 час/год

Эксплуатация судового двигателя на номинальной мощности при его максимальной нагрузке встречается редко, вследствие чего, например, необходима корректировка средней

продолжительности службы двигателя. Величина коэффициента нагрузки (*Load Factor*) определяется исходя из опросов пользователей судовых двигателей. В таблице 8 представлены значения коэффициентов нагрузки, принятые в

американской и европейской методиках расчета валовых выбросов судовых двигателей.

Таблица 8 – Коэффициенты нагрузки, принятые в ЕС [17] и США [19]

ЕС (модель ЕМЕР ЕЕА)			США			
2-тактные бензиновые	4-тактные бензиновые	Дизельные	EPA NONROAD		Результаты опросов	
			Бензиновый	Дизельный	Подвесной	Бортовой
0,5			0,21	0,35	0,32	0,38

Еще одной из основных составляющих методики расчета массы выбросов загрязняющих веществ от двигателей маломерных судов

является средняя мощность двигателя. В таблице 9 представлены данные по принятой средней мощности судовых двигателей в Дании, Великобритании и США.

Таблица 9 – Средняя мощность судовых двигателей в некоторых странах Европы [20, 21] и США [22]

Средняя мощность судового двигателя, кВт/л.с.				
Великобритания	Дания		США (EPA NONROAD)	
	2-тактный подвесной	4-тактный подвесной	Подвесной лодочный мотор	Бортовой (стационар.) лодочный мотор
22,5 кВт/30 л.с.	26,6 кВт/36,2 л.с.	38 кВт/52 л.с.	27,2 кВт/37 л.с.	122,1 кВт/166 л.с.

Заключение

В представленной работе впервые в нашей стране проведен подробный анализ зарубежных методик оценки и прогнозирования выбросов загрязняющих веществ двигательными установками маломерных судов, а также обобщены значения ключевых расчетных показателей, в т.ч. значения удельных выбросов поллютантов разными типами двигателей, значения ряда поправочных факторов (коэффициентов износа двигателей, коэффициентов нагрузки двигателей, усредненных мощностей двигателей).

Результаты исследования могут быть использованы при разработке отечественной методики для расчетного мониторинга загрязнения окружающей среды маломерными судами, в т.ч. для сравнительных оценок при обосновании значений исходных параметров для расчета валовых выбросов судовых двигателей маломерных судов в Российской Федерации с учетом особенностей их эксплуатации в конкретных исследуемых регионах.

Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «О транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». Интернет-портал электронного фонда нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс».

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/727294161?marker=65A0IQ>.

2. Иванченко А.А. Снижение чрезвычайного воздействия водного транспорта на атмосферу городской среды // Проблемы управления рисками в технике. 2018. № 2 (46). С. 90-93.

3. Иванченко А.А., Костылев И.И., Приходько И.В. Системный подход к предотвращению загрязнения атмосферы транспортом // Транспорт Российской Федерации. 2019. № 2(81). С. 26-30.

4. Покусаев М.Н., Хмельницкая А.А., Хмельницкий К.Е., Руденко М.Ф. Оценка экологической безопасности двухтактных подвесных лодочных моторов маломерных судов // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. 2019. № 4 (41). С. 100-106.

5. Покусаев М.Н., Сибряев К.О., Хмельницкая А.А., Ковалев О.П., Булгаков В.П. Экспериментальная оценка загрязнения гидросферы нефтепродуктами подвесным лодочным мотором «Ветерок-8М» // Научные проблемы водного транспорта. 2018. 58. С.55-61.

6. Lozhkin V., Lozhkina O., Rogozinsky G., Malygin I. On Information Technology Development for Monitoring of Air Pollution by Road and Water Transport in Large Port Cities // Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science – 2020. – V. 1201. – P. 384-396.

7. Lozhkina O., Rogozinsky G., Lozhkin V., Malygin I., Komashinsky V. Smart Technologies for Decision-Support in the Management of Environmental Safety of Transportation in Big Port Cities // Marine Intellectual Technologies. – 2020. – V. 1, № 2 (48). – P. 125-133.

8. Ложкина О.В., Мешалкина М.Н. Совершенствование методов контроля воздействия автотранспорта на качество среды обитания // *Технико-технологические проблемы сервиса*. 2022. № 1(59). С. 13-18.
9. Экологический интернет-портал Санкт-Петербурга Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Режим доступа: <http://kroos.gov.spb.ru/index.php?id=982>.
10. Ложкин В. Н., Ложкина О. В., Селиверстов С. А., Крипак М. Н. Прогнозирование опасного загрязнения воздуха круизными судами и автотранспортными средствами в зонах их совместного влияния в Севастополе, Владивостоке и Санкт-Петербурге // *Вода и экология: проблемы и решения*. – 2020. – № 1 (81). – С. 38–48. DOI: 10.23968/2305-3488.2020.25.1.38-50.
11. Методика определения массы вредных (загрязняющих) веществ, выбрасываемых водным транспортом в атмосферу Санкт-Петербурга. Утверждена распоряжением Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга от 05.06.2012 № 102-р. Режим доступа: <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/metodika-opredeleniya-massy-vrednyh-zagryaznyayushih-veshestv-vybrasyv>.
12. Ложкина О.В., Мальчиков К.Б. Современное состояние расчетного мониторинга и прогнозирования опасного воздействия выбросов маломерных судов на окружающую среду // *Проблемы управления рисками в техносфере*. 2021. – № 3 (59). – С. 46-53.
13. Ложкина О.В., Мальчиков К.Б. Нормирование выбросов загрязняющих веществ судовыми двигателями установками в зарубежных странах и Российской Федерации // *Транспорт России: проблемы и перспективы – 2021: материалы международной научно-практической конференции*. Санкт-Петербург, 9-10 ноября 2021 г. – Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН. – 2021. – Том 2. – С. 50-54.
14. C. Trozzi, R. Vaccaro. Air Pollutant Emissions from ships: high Tyrrhenian Sea ports case study. *Transactions on the Built Environment* vol 36, 1998 WIT Press, pp.,243, ISSN 1743-3509.
15. Exhaust Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Spark-Ignition. Report № NR-010f. July 2010. Assessment and Standards Division EPA, Office of Transportation and Air Quality. EPA-420-R-10-019. 58 p. Официальный интернет-портал Агентства по охране окружающей среды США EPA. Режим доступа: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P10081YF.pdf>.
16. Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition. Report № NR-009d. July 2010. Assessment and Standards Division EPA, Office of Transportation and Air Quality. EPA-420-R-10-018. 141 p. Официальный интернет-портал Агентства по охране окружающей среды США EPA. Режим доступа: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P10081UI.pdf>.
17. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report № 13/2019. 2019 — 21 pp. Part B: Technical chapters. 1.A.4. Официальный интернет-портал Европейского агентства по окружающей среде. Режим доступа: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019#additional-files>.
18. Denier van der Gon, H., Hulskotte, J. Methodologies for estimating shipping emissions in the Netherlands. Netherlands Environmental Assessment Agency. 2010. p.56. Официальный интернет-портал Нидерландской службы статистики (TNO). Режим доступа: https://www.tno.nl/media/2151/methodologies_for_estimating_shipping_emissions_netherlands.pdf.
19. Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling. Report № NR-005d. July 2010. Assessment and Standards Division EPA, Office of Transportation and Air Quality. EPA-420-R-10-016. 47 p. Официальный интернет-портал Агентства по охране окружающей среды США EPA. Режим доступа: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P10081RV.pdf>.
20. Helen Walker, Chris Conolly, John Norris, Tim Murrells. Greenhouse Gas Emissions from Inland Waterways and Recreational Craft in the UK. Report for Department of Energy and Climate Change. 21 June 2011. pp.1-41. Официальный интернет-портал Министерства энергетики и климата Правительства Великобритании. Режим доступа: https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat07/1106231031_IP_Task_25_Inland_Waterways_Issue_1.pdf.
21. Winther, M., and Nielsen O. 2006. «Fuel use and emissions from non road machinery in Denmark from 1985–2004 — and projections from 2005–2030». Environmental Project 1092. The Danish Environmental Protection Agency, pp. 238, accessed 19 July 2019. Режим доступа: https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2006/87-7052-085-2/html/default_eng.htm.
22. Nonroad Engine Population Estimates. Report № NR-006e. July 2010. Assessment and Standards Division EPA, Office of Transportation and Air Quality. EPA-420-R-10-017. 48 p. Официальный интернет-портал Агентства по охране окружающей среды США EPA. Режим доступа: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P10081T6.pdf>.



УДК 346.7

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ГОСУДАРСТВЕННО- ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА ЕЁ РАЗВИТИЯ

В.П. Крамаренко¹, Н.А. Куркова²

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
(БФУ им. И. Канта), Россия, 236016, Калининград, ул. А.Невского, 14*

Государственно-частное партнерство имеет значительные преимущества за счет снижения финансовой нагрузки на государственный бюджет и повышения эффективности использования инфраструктурных объектов. В сфере транспорта объем государственно-частного партнерства и количество реализуемых проектов на сегодняшний день является недостаточным, в то же время у транспорта есть значительный потенциал развития. Для активизации механизмов реализации проектов необходимо внесение изменений в нормативные акты в области государственно-частного партнерства.

Ключевые слова: партнерство, инвестиции, транспортная инфраструктура, проекты ГЧП, риски

TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN THE IMPLEMENTATION OF THE MECHANISM OF ITS DEVELOPMENT.

V.P. Kramarenko, N.A. Kurkova

Immanuel Kant Baltic Federal University (IKBFU), Russia, 236016, Kaliningrad, St. A. Nevsky, 14

Public-private partnership has significant advantages by reducing the financial burden on the state budget and increasing the efficiency of the use of infrastructure facilities. In the field of transport, the volume of public-private partnership and the number of projects being implemented today is insufficient, at the same time, transport has significant development potential. To activate the mechanisms for the implementation of projects, it is necessary to amend the regulations in the field of public-private partnership.

Keywords: partnership, investments, transport infrastructure, PPP projects, risks

Введение

В настоящее время прослеживается тенденция, когда органы исполнительной власти стремятся изыскать возможности разделения перспективных затрат бюджетной сферы с частными партнерами. Такой подход прослеживается в том числе, как в коммунально-энергетической, так и в транспортной инфраструктуре. По сравнению с 2020 годом, в перспективе на 2030 год, годовой рост объемов инвестиций в основной капитал в России должен составить 70% [1]. Повышение инвестиционной привлекательности является стратегической целью на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, особенно в условиях дефицита бюджетных средств. К сожалению, стабильный рост российского рынка инфраструктурных инвестиций, который

продолжался последние несколько лет, вследствие действия ряда неблагоприятных факторов был прерван в 2020 году из-за ограничений, введенных в связи пандемией и распространением новой коронавирусной инфекции. Из-за ограничений, введенных в связи пандемией, общий объем привлеченных на рынок частных инвестиций в 2020 году оказался вдвое меньше по сравнению с предыдущим. Практическая сторона свидетельствует, что в условиях пандемии инвесторы запускали лишь относительно некапиталоемкие и низкорисковые проекты с тщательно выверенными, поддающимися проверке моделями реализации и финансирования. Такое развитие ситуации, в области привлечения частных инвестиций в упомянутые и другие инфраструктуры,

¹Крамаренко Владимир Петрович – кандидат юридических наук, доцент кафедры машиноведения и технических систем Инженерно-технического института, e-mail: vkram39@mail.ru

²Куркова Наталья Алексеевна – кандидат юридических наук, доцент кафедры уголовного процесса, криминалистики и правовой информатики Юридического института, e-mail: kurkovna@list.ru.

явно противоречит интересам обеих сторон. Поэтому понимание правовых аспектов государственно-частного партнерства в реализации механизмов продвижения проектов частно-государственного софинансирования в сфере транспортной инфраструктуры важно как с научной точки зрения, так и с прикладной.

Интерес к реализации таких проектов есть у обоих партнеров: для публичного – это возможность создать объект, снизив бюджетную нагрузку, для частного – инвестиционные вложения с гарантированным уровнем дохода. Среди инфраструктурных отраслей именно транспорт играет ведущую роль, обеспечивая устойчивое функционирование всех остальных, ведь без стабильного и безопасного транспортного сообщения многие виды деятельности не могут существовать.

Начиная с 2021 года осуществляется корректировка стратегий и концепций развития видов транспорта, разработка федеральных целевых программ в соответствии с новыми социально-экономическими условиями в целях развития единой комплексной интегрированной сбалансированной транспортной системы, обеспечивающей потребности инновационного социально-ориентированного развития экономики и общества в качественных конкурентоспособных транспортных услугах [2]. В связи с этим интерес к моделям и механизмам государственно-частного партнерства возрастает. Именно объекты транспортной инфраструктуры обладают самой высокой экономической эффективностью. Стратегия социально-экономического развития до 2036 года в качестве приоритетной меры по развитию транспортного комплекса определяет развитие мультимодальных центров и транспортных узлов. Так, Калининградская область участвует в реализации федерального проекта «Транспортно-логистические центры» [3]. Предметом соглашения, подписанного Министерством транспорта РФ, Правительством Калининградской области и ОАО «РЖД», предусматривается учреждение узлового грузового мультимодального транспортно-логистического центра «Западный». Под его создание планируется использование базы грузового двора станции Держинская Новая. Через образованный мультимодальный транспортно-логистический центр предполагается прохождение грузов, не только в направлении материковой России, но и обратно за рубеж. Кроме этого предусматривается возможность обработки Европейских грузов, отправляемых как в Азиатско-Тихоокеанские страны, так и в обратном

направлении. Таков результат совместной работы федеральных, региональных органов власти и заинтересованных инвесторов.

Основная часть

Механизмы, позволяющие регулировать взаимоотношения в сфере государственно-частного партнерства, нашли свое отражение во многих программных и стратегических документах. Главными, среди них, являются Федеральный закон от 13.07.2015 №224-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также Федеральный закон от 21.07.2005 N 115-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О концессионных соглашениях" [4, 5]. Так, например, стратегическим направлением развития внутреннего водного транспорта РФ предусматривается вероятность софинансирования инфраструктурных проектов с использованием механизмов государственно-частного партнерства в виде инвестиционных соглашений или концессии [6].

К основным признакам государственно-частного партнерства относятся:

- объединение государственного и частного капитала,
- организация совместного управления,
- решение значимых социально-экономических задач,
- распределение рисков и прибыли,
- юридическое оформление в виде соглашения о государственно-частном партнерстве или концессионного соглашения.

Сотрудничество государственной власти с бизнесом становится взаимовыгодным партнерством при выполнении ряда условий: соинвестирование проекта; риск должен быть разделен между партнерами; предметом соглашения выступают общественно значимые услуги либо имущественные объекты, для оказания которых необходимы реконструкция или создание имущественного объекта; проекты сопровождаются гарантиями и дополнительными обязательствами со стороны государства [7, с. 52].

В качестве примера такого партнерства можно привести строительство индустриального парка «Храброво» в Калининградской области, который расположен в непосредственной близости от международного аэропорта и является производственно-логическим узлом. К настоящему времени зарегистрировано 22 участника, упомянутого выше, индустриального парка. Государство предоставляет налоговые льготы, которые обеспечивают эффективные и стабильные

условия для развития крупного инфраструктурного проекта [8]. Корпорация развития Калининградской области сопровождает проект от стадии предпроектной подготовки до ввода объекта

в эксплуатацию. Таким образом, происходит концентрация, сохранение и перераспределение финансовых ресурсов частного бизнеса для реализации общественно значимых проектов.

Таблица 1 – Объем инвестиций в транспортную инфраструктуру Калининградской области

Элементы инфраструктуры	Количество проектов, шт.	Количество проектов, %	Общий объем инвестиций, млрд. рублей	Средний размер инвестиций в проект
Логистические комплексы	11	2	6,57	598 млн. руб
Аэропорты и пассажирские порты	4	0,7	3	750 млн. руб
Индустриальные парки	6	1	5,32	886 млн. руб
Автодороги и мосты	30	5,26	84,4	2,81 млрд.руб
Грузовые терминалы и порты	9	1,58	226	25,1 млрд. руб

Частный партнер при реализации долгосрочного проекта несет значительные риски, в том числе правовые, политические, технические, экономические, экологические. При этом риски могут возникнуть на любом этапе реализации проекта. К наиболее распространенным из них следует отнести, например, инфляционный риск, риск изменения валютного курса, коррупционный риск, риск задержки бюджетного финансирования и др. По результатам опроса основных участников инфраструктурного рынка наибольшее влияние на реализацию проектов оказывают финансовые, управленческие и правовые риски [9, с. 2]. К сожалению, на сегодняшний день, большинство рисков несет частный партнер, что снижает привлекательность проектов с участием публичных органов власти. Всего заключено 25 соглашений о государственно-частном (муниципально-частном) партнерстве с общим объемом инвестиций 60 млрд. рублей из которых 45,5 млрд. рублей являются внебюджетными инвестициями [10, с. 11]. 3463 проекта реализуются на принципах государственно-частного партнерства преимущественно в форме концессионного соглашения. Их общая стоимость составляет 4,5 трлн. рублей, из которых частные инвестиции – 3,2 трлн. рублей [11, с. 7]. Несмотря на сделанные вложения потребности в инфраструктурных инвестициях в регионах достаточно велики. В условиях пандемии возросла доля инвестиций в IT-инфраструктуру. Наиболее востребованным регионом у инвесторов является Москва и Московская область.

Именно распределение рисков отличает проекты государственно-частного партнерства от других договоров. В связи с тем, что одним из элементов соглашения о государственно-частном

партнерстве является распределение рисков, возникающих независимо от сферы реализации проекта, в том числе и в транспортной инфраструктуре, представляется необходимым законодательное закрепление перечня основных рисков и правил их распределения между частным и публичным партнером. Минимизировать негативное влияние рисков и оптимизировать участие инвесторов в проектах поможет внесение в Федеральный закон «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» статьи 12.1.в следующей редакции:

«Статья 12.1. Распределение рисков между партнерами

В целях включения в соглашение, а также в качестве юридического критерия конкурса в соответствии с п.3 ч.9 ст.19 настоящего Федерального закона учитываются следующие виды рисков и параметры их распределения между партнерами:

- в связи с длительными сроками реализации проекта возникающие инфляционные риски возлагаются на публичного партнера либо распределяются между публичным и частным партнером в долях, определяемых критериями конкурса либо соглашением;

- при реализации проекта с использованием иностранных технологий, материалов, а также при участии частного партнера, являющегося иностранным юридическим лицом, возникающие валютные риски возлагаются на частного партнера;

- риски, связанные с изменением законодательства, а также политические риски и риски, связанные с социальным противодействием, возлагаются на публичного партнера;

- риски, возникающие вследствие наступления обстоятельств непреодолимой силы, распределяются между публичным и частным партнером в долях, определяемых критериями конкурса либо соглашением;

- иные риски возлагаются на одну из сторон либо распределяются между публичным и частным партнером в долях, определяемых критериями конкурса либо соглашением».

Заключение

Для привлечения новых инвесторов, особенно на уровне муниципалитетов, предлагается предпринять ряд мер: необходимо размещать в открытом доступе информацию, необходимую для запуска проектов; разработать алгоритм межведомственного взаимодействия на всех этапах реализации проекта; систематически повышать квалификацию участников инвестиционного процесса; внедрить процедуру выбора формы реализации планируемых инфраструктурных проектов; обеспечить сотрудников муниципальных органов власти методическими рекомендациями по реализации проектов муниципально-частного партнерства с учетом региональной специфики; закрепить в соглашении минимальный гарантированный доход для инвестора; предусмотреть возможность пересмотра условий соглашения в досудебном порядке; совершенствовать нормы регионального законодательства; проводить независимую экспертизу качества инфраструктурного проекта.

Литература

1. "Совещание о мерах по стимулированию инвестиционной активности" (информация с официального сайта Президента РФ от 11.03.2021) (извлечение) URL:<http://www.consultant.ru/law/hotdocs/68048.html/>
2. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 12.05.2018) «О Транспортной стратегии Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617/ (дата обращения 22.07.2021)

3. Распоряжение Правительства РФ от 30.09.2018 № 2101-р «Об утверждении Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71975292/> (дата обращения 22.06.2021)

4. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 N 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» (вместе с "Планом мероприятий по реализации в 2008 - 2015 годах Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года"). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/ (дата обращения 22.06.2021)

5. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года (одобрена Морской коллегией при Правительстве РФ 28.09.2012). [Электронный ресурс].

URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_213628/ (дата обращения 22.06.2021)

6. Распоряжение Правительства РФ от 29.02.2016 N 327-р «О Стратегии развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс]. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194592/ (дата обращения 22.06.2021)

7. Усманова Р.М. К вопросу о правовом регулировании "особых зон" как форм государственно-частного партнерства в Российской Федерации // Конституционное и муниципальное право. 2018. № 7. С.52-55.

8. Федеральный закон 22.07.2005 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об особых экономических зонах в Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54599/ (дата обращения 30.06.2021)

9. Качественная и устойчивая инфраструктура в России. Результаты опроса. - М.: Национальный Центр государственно-частного партнерства, 2021. – 15 с.

10. Информационно-аналитический обзор о развитии государственно-частного партнерства в РФ. – М.: Минэкономразвития РФ, 2020. – 15 с.

11. Инвестиции в развитие городской инфраструктуры. Аналитический обзор. - М.: Национальный Центр государственно-частного партнерства, 2021. – 39 с.

СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ СБАЛАНСИРОВАННОЙ МЕЖНАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

И.В. Макарова¹

¹*Администрация губернатора Пермского края, Россия, 614006, Пермь, ул. Куйбышева, 14*

В статье исследована зависимость эффективности современной промышленной политики от реализуемой модели сетевого взаимодействия развитых регионов мира. В таких регионах формируются очаги цифровизации, имеющие тенденцию к постепенному расширению. В рамках исследования проведен теоретический анализ базовых отличительных признаков территориальных уровней дискретности промышленной политики. Обоснован выбор межнациональной промышленной политики как механизма расширения сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов различных стран, выявлены ее системные параметры. Обозначены основные элементы системной многоуровневой модели сбалансированной межнациональной промышленной политики, ориентированной на расширение сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов в условиях цифровизации.

Ключевые слова: промышленная политика, модель, цифровизация.

A SYSTEMATIC MODEL OF A BALANCED INTERNATIONAL INDUSTRIAL POLICY: METHODOLOGICAL ASPECTS

I. V. Makarova

Administration of the Governor of Perm Krai, Russia, 614000, Perm, Kuibyshev str., 14,

The article examines the relationship between the effectiveness of modern industrial policy and the implemented model of network interaction of developed regions of the world. In such regions, pockets of digitalization are forming, which tend to gradually expand. Within the framework of the study, a theoretical analysis of the basic distinguishing features of territorial levels of discreteness of industrial policy was carried out. The choice of interethnic industrial policy as a mechanism for expanding the network interaction of industrially developed regions of various countries is substantiated, its system parameters are revealed. The main elements of a system multilevel model of a balanced interethnic industrial policy focused on expanding the network interaction of industrially developed regions in the conditions of digitalization are outlined.

Keywords: industrial policy; models; digitalization

Введение

Сетевое взаимодействие индустриально развитых регионов отдельных стран является закономерным феноменом формирования мировой промышленной системы. В последнее время такая система эволюционировала от простого двустороннего обмена информацией до сложной и многоуровневой модели международных связей и взаимозависимостей, реализующихся в различных пространственных масштабах.

«Промышленная политика» относится к многоуровневому и дискретному понятию. С точки зрения территориальных уровней дискретности различают национальную (государственную), региональную (субфедеральную) и муниципальную промышленную политику, а также ее промежуточные уровни. Среди отраслевых уровней дискретности выделяют промышленную политику в машиностроении, в энергетике, в добывающей отрасли и т.д. Из

множества исследований, посвящённых анализу уровней дискретности исследуемого понятия, большинство сосредоточено на изучении промышленной политики в территориальном разрезе. Поэтому для реализации системной модели сбалансированной промышленной политики, ориентированной на расширение сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов в условиях цифровизации, выделим основной территориальный уровень исследования и определим базовые параметры такой политики.

Материалы и методы

При проведении исследования использованы методы анализа и синтеза, логических обобщений и сравнений, метод компаративного анализа и прочие методы познания. В основу методологии исследования заложен теоретический посыл, что промышленная политика должна касаться всех территориальных и отраслевых уровней реализации, но формироваться на межнациональном уровне. Объектами

¹*Макарова Ирина Валерьевна – доктор экономических наук, доцент, заместитель руководителя Администрации губернатора Пермского края, тел.: +7 902 874-27-63, e-mail: k511@mail.ru.*

анализа рассматривались системные параметры такой политики, ориентированной на расширение сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов в условиях цифровизации.

Обсуждение

В территориальном разрезе в России на законодательном уровне (федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации») закреплены три уровня промышленной политики: государственный, региональный и муниципальный (органов местного самоуправления). Предложения по расширению положений федерального закона и также промежуточные модели промышленного развития представлены в исследованиях ряда авторов. Так, В.Ф. Анисимов [2] и О.А. Булавко [4], А. С. Лифшиц [8], И.К. Низамутдинов [10], Е.Н. Стариков [12], Д.В. Стрижаков и Е.Н. Стрижакова [13], И.М. Потапов [11], Р. R. Krugman [16], S. Ramelli [18] и многие другие также выделяют три уровня промышленной политики, но по-разному интерпретируют возможности ее реализации на каждом уровне: федеральный (национальный, макроуровень), субфедеральный (региональный, мезоуровень) и муниципальный (распространяющийся до микроуровня – уровня предприятия). А.С. Башкирцев [3] добавляет четвертый – субнациональный, а Т.В. Горячева [6] – наднациональный уровни. А.П. Костырев [7] говорит уже о двенадцати уровнях промышленной политики: глобальный (мировой), субглобальный (континентальный), наднациональный, транснациональный, национальный (государственный, федеральный), межрегиональный, региональный (субфедеральный), межмуниципальный (субрегиональный), муниципальный, субмуниципальный, локальный, сублокальный. Среди классических зарубежных исследователей территориальных аспектов промышленной политики можно выделить таких классиков, как D. Rodrik [19], Н. Pack, [17], G. K. Wilson [23] и др. Придерживаясь логике и цели исследования территориальные уровни формирования и реализации промышленной политики могут быть дополнены межнациональным уровнем и систематизированы следующим образом: глобальный (мировой), субглобальный (континентальный), наднациональный, транснациональный, межнациональный, национальный (государственный, федеральный), межрегиональный, региональный (субфедеральный), межмуниципальный (субрегиональный), муниципальный, субмуниципальный, локальный, сублокальный. Многоуровневость промышленной политики предполагает необходимость изучения достаточно разветвленного механизма ее реализации

(Hausmann [15]; Warwick [22]). Во избежание подобной проблемы выделим один уровень исследования проблемы расширения сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов двух самостоятельных государств в условиях цифровой индустриализации – межнациональный.

Рассмотрим, в чем отличие межнациональной промышленной политики от других, близко находящихся в системной иерархии – наднациональной, транснациональной, национальной, межрегиональной (Таблица 1). Для сравнительного анализа используем следующие отличительные признаки: объекты, субъекты, основная цель, главные инструменты, получаемые эффекты.

Согласно данным, представленным в Таблице 1, единство реализации промышленной политики на межнациональном уровне обеспечивается реализацией промышленной политики на транснациональном и наднациональном уровнях (что позволит достигнуть высокого уровня международной экономической интеграции), а также национальном, межрегиональном и более низких уровнях (что позволит обеспечить конкурентоспособность бизнес-процессов на уровне предприятия и стабильное положение на внутреннем и внешнем рынках).

Так, проблемы цифровизации промышленности нашли отражение на всех «высоких» уровнях реализации промышленной политики. Евросоюзом принята стратегия «Европа 2020», которая включает в себя 16 специальных инициатив, выдвинутых Комиссией в 2017 г. и обсужденных в Европарламенте и Совете ЕС (Ambroziak [1]). Среди таких инициатив – совершенствование использования потенциала информационных и коммуникационных технологий для продвижения инноваций, поддержки хозяйственного развития и стимулирования научно-технического прогресса в целом и в конечном итоге содействии формированию «умного», устойчивого и инклюзивного роста экономики стран Евросоюза (Циренщиков [14]). Растущие уровни проникновения цифровизации в страны АСЕАН обеспечили прочную основу на базе Мастер-плана ASEAN ICT 2015 года для подготовки адаптивной модели цифровой экономики как основы для участия в промышленности 4.0. (Theaseanictmasterplan [20]).

Таблица 1 – Отличительные признаки промышленной политики на различных территориальных уровнях

Уровень промышленной политики	Объекты	Субъекты	Основная цель	Главные инструменты	Эффекты
Наднациональный (установление единых правил взаимодействия, не зависящих от конкретного государства, охватывающих все страны)	Промышленное производство нескольких стран, имеющих интеграционные связи	Международные организации, деятельность которых направлена на экономическое сотрудничество нескольких государств путем формирования единого экономического пространства (ЕАЭС, АСЕАН, СНГ)	Реформирование и развитие конкурентной политики	Законодательное и институциональное обеспечение межгосударственного взаимодействия с внешними партнерами	Расширение промышленной кооперации (до создания мега-блоков) и повышение эффективности цепочек добавленной стоимости
Транснациональный (расширение государственных возможностей через неправительственные институты в международной среде)	Промышленное производство макрорегиона, включающего территории нескольких расположенных в нем полностью или частично государств (арктические государства, прикаспийские государства, страны Балтийского моря, Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) и т.д.)	Межгосударственные экономические организации (Организация Каспийского экономического сотрудничества (ОКЭС), «Большая восьмерка», Совет государств Балтийского моря, и т.д.)	Содействие экономическому развитию (в отношении отдельных производств, видов деятельности), решение «горящих» проблем	Координация консультативного типа путем формирования зонтичной организации, проектное управление, в т.ч. финансирование отдельных проектов, имеющих потенциал превращения в сеть, партнерство или модель сотрудничества	Повышение устойчивости, безопасности и защищенности территории, процветание и усиление региональной идентичности
Межнациональный (межгосударственное промышленное сотрудничество)	Промышленное производство нескольких стран/регионов разных стран, имеющих интеграционные связи	Комплексные формы внешнеэкономического взаимодействия национальных хозяйственных субъектов и транснациональных корпораций, выходящие за рамки промышленной	Развитие международной производственной кооперации на основе специализации производств	Правовое регулирование, прямые кооперативные связи в области производства, совместная промышленная деятельность, а также иностранные инвестиции в	Рост устойчивости научно-производственного, инвестиционного, сервисно-сбытового и иного взаимодействия компаний, укрепление долговременного международного промышленного сотрудничества, в т.ч. в области диверсификации

Уровень промышленной политики	Объекты	Субъекты	Основная цель	Главные инструменты	Эффекты
		политики государств: межправительственные соглашения о промышленном сотрудничестве, лицензионные договоры, совместные предприятия, соглашения о консорциумах		промышленной сфере, техническая помощь	производства и международной торговли
Национальный (государственный)	Промышленное производство государства	Парламент, правительство, специализированные министерства и ведомства, общенациональные бизнесассоциации	Определение основных направлений внутренней и внешней промышленной политики	Нормативно-правовая, организационно-управленческая, финансово-экономическая, институциональная, кадровая поддержка	Развитие высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, обеспечение оборотоспособности и безопасности государства, повышение занятости населения и уровня жизни граждан, формирование единого конкурентного пространства
Межрегиональный	Промышленное производство нескольких регионов страны, имеющих тесные хозяйственные связи и/или входящих в межрегиональные группы	Аппараты полномочных представителей в федеральных округах, межрегиональные ассоциации экономического взаимодействия	Обеспечение целостности государственной промышленной политики при одновременном сохранении промышленной специализации субъектов	Содействие объединению федеральных и региональных ресурсов, регулирование интеграционных процессов, в т.ч. путем создания межсубъектных корпораций	Углубление и развитие вертикальных и горизонтальных федеративных связей, направляемых на развитие промышленности; совместное решение проблем региональной промышленности; развитие производительных сил на межрегиональном уровне

В ЕАЭС реализуется программный документ «Цифровая повестка до 2025 г.», который устанавливает ключевые направления углубления взаимодействия при развитии цифровизации и определяет сотрудничество при формировании цифровой экономики и запуске современных инновационных проектов (Eurasian Commission, 2017). На первом Каспийском экономическом форуме, организованном

Туркменистаном в 2019 г., также отмечена необходимость создания при «Инновационном городе Каспия» кластера «Цифровая экономика».

В рамках национальной промышленной политики России в 2021 году Министерством промышленности и торговли РФ представлено пять проектов цифровизации, один из которых ориентирован на поддержку создания «умных производств». Данный проект предусматривает различные государственные меры поддержки,

включая льготные займы. Необходимость государственной поддержки процессов цифровой индустриализации обусловлена тем, что российский рынок цифровых продуктов по-прежнему сильно отстает от лидеров (США, Китай, Япония, Южная Корея, Германия). Исключение составляют металлургия, нефтегазовая и горнодобывающая промышленность, а также авиапромышленность, двигателестроение, ракетно-космическая отрасль, судостроение, т.е. производства, выпускающие высокотехнологичную, сложную продукцию.

По данным Росстата, среди основных технологий, используемых промышленными предприятиями России, к наиболее популярным можно отнести: большие данные и облачные сервисы (более 20% всех промышленных предприятий в 2020 году), промышленные роботы (17,2% обрабатывающих производств), цифровые платформы и интернет вещей (более 13% и 15% всех промышленных предприятий, соответственно). Исходя из представленных данных, роль цифровых технологий на российских промышленных предприятиях остается прежней — повышение операционной эффективности. При этом, лидирующие компании ориентированы на достижение экономического эффекта от внедрения интернета вещей, цифровых двойников и промышленных роботов.

На межрегиональном и муниципальных уровнях не реализуется политика цифровой трансформации промышленности, а в регионах она отражена в некоторых программах поддержки малого инновационного бизнеса.

Что касается межнационального уровня промышленной политики, то он должен стать основой политики цифровой трансформации российской промышленности, здесь необходимо формировать ядро экосистемы цифровой индустриализации – основные каналы передачи информации и управленческих решений, связующие прочие уровни промышленной политики (Костырев [7]). Эффективность данных связей обеспечивается достижением их комплексности, когда субъекты промышленности взаимодействуя между собой, дополняют и развивают друг друга, тем самым повышая уровни освоения и внедрения цифровых технологий каждым из них и всеми вместе. Комплексность как системы мер развития цифровизации промышленности на всех уровнях должна основываться на выявлении способов, механизмов построения, а также субъектов и объектов этой системы. Проведенное нами ранее исследование механизмов

цифровой трансформации промышленности, реализуемых в Российской Федерации и Республике Беларусь (стран, имеющих тесные связи в области промышленности), позволило выделить эффективные механизмы промышленной интеграции и обозначить пути их развития (Лепеш и др. [9]). Кроме того, важно понимать, что экосистема цифровой индустриализации не должна ограничиваться только цифровизацией, она включает такие контуры как внешнеторговый обмен, научно-техническое, производственное и прочее сотрудничество.

Заключение

Проведенное исследование показало, что подходы и методы, которые могут быть положены в основу разрабатываемой системной модели сбалансированной межнациональной промышленной политики идентичны существующим бизнес-моделям. Концептуальная теоретико-методологическая конструкция формируемой модели основана на применении как общенаучных принципов и методов эмпирического и теоретического познания, включая научное наблюдение, сравнение, формализацию, научные индукцию и дедукцию и прочих, так и на использовании методов системного анализа и управления, статистических экономико-математических методов, теории принятия решений. Методологическую основу данного инструментария также могут составлять основные положения теории исследования операций, математические методы сетевого планирования и управления.

Считаем, что рассматриваемая системная модель сбалансированной межнациональной промышленной политики, по существу, представляет собой достаточно эффективный инструментарий разработки и принятия решений при управлении промышленным комплексом на межрегиональном уровне региона с учетом цифровизации.

Таким образом, формирование системной многоуровневой модели сбалансированной межнациональной промышленной политики способно положительно повлиять на достижение согласованной и единой работы управляющих и координирующих субъектов, объединенных сетевым взаимодействием на различных уровнях, начиная от глобального и заканчивая уровнем отдельного предприятия, и вывести промышленность любой страны на принципиально новый виток развития.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и БРФФИ в рамках научного проекта №20-510-00002.

Литература

1. Ambroziak A.A. (2017). *The New Industrial Policy of the European Union*. Cham: Springer, 276.
2. Анисимов В.Ф. Российские регионы как субъекты промышленной политики (опыт и проблемы субфедерального управления индустриальным развитием) // Российский экономический журнал. 2006. №3. С.7–8.
3. Башкирцев А.С. К вопросу об обосновании приоритетов региональной промышленной политики / А.С. Башкирцев // Региональная экономика: теория и практика. 2013. №37 (316). С. 44–54..
4. Булавко О.А. Промышленно-инвестиционное развитие российской экономики // Проблемы развития предприятий: теория и практика. Материалы 15-й Международной научно-практической конференции, посвященной 85- летию Самарского государственного экономического университета: в 2-х частях. 2016. С. 3-7
5. Hausmann R., Rodrik D. (2006). *Doomed to Choose: Industrial Policy as Predicament*. John F. Kennedy School of Government, 2006. Режим доступа: <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/doomed-to-choose.pdf>. – 64 p. (дата обращения: 10.01.2022).
6. Горячева Т.В. Промышленная политика: государственный и региональный аспекты // Вестник Томского государственного университета. 2009. №323 (июнь 2009). С. 249–253. Krugman, P. R. (1983). *Targeted Industrial Policies: Theory and Evidence*. *Industrial Change and Public Policy*. 123-155.
7. Костырев А.П. Многоуровневая промышленная политика и подходы к ее моделированию // Вестник Академии знаний. 2019. №34(5). С. 118-124.
8. Лифшиц А.С. Промышленная политика и антикризисное управление предприятиями [Текст] : монография / А.С. Лифшиц, Р.С. Ибрагимова, В.А. Новиков [и др.]. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2020. 246 с.
9. Лепеш Г.В., Макарова И.В., Угольников О.Д., Мелешко Ю.В. Анализ директивных и программных документов по цифровой индустриализации Российской Федерации и Республики Беларусь // Вопросы государственного и муниципального управления. 2021. №1. С. 150–172.
10. Низамутдинов И.К., Султанова Д.Ш. Формирование концепции региональной промышленной политики в российской экономике // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №1. С. 241–246.
11. Потапов И.М. К вопросу о выборе системы формирования и управления промышленной политикой на региональном уровне // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. 2007. №2(30). С. 40-43. 166. Промышленная политика в Евразийском Экономическом Союзе: Три года интеграции, [Текст] – Режим доступа <http://www.eurasiancommission.org/ru/Documents/.pdf>
12. Стариков Е.Н. Промышленная политика: подходы к формированию и управлению реализацией: моногр. / Е.Н. Стариков. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 72 с.
13. Стрижаков Д.В., Стрижакова Е.Н. Промышленная и инвестиционная политика на муниципальном уровне: уязвимые места // ЭКО. 2014. №9. С. 39–48.
14. Циренчиков В.С. Цифровизация экономики Европы // Современная Европа. 2019. №3. С. 104–114.
15. Hausmann R., Rodrik D. *Doomed to Choose: Industrial Policy as Predicament*. John F. Kennedy School of Government, 2006. Режим доступа : <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/doomed-to-choose.pdf>. – 64 p.
16. Krugman P.R. *Targeted Industrial Policies: Theory and Evidence*. *Industrial Change and Public Policy*. 1983. Pp. 123–155.
17. Pack H., Saggi K. (2006). *Is There a Case for Industrial Policy? A Critical Survey*. World Bank Research Observer. 21 (2). 267-297.
18. Ramelli S., Christensen P., Allen Ch. (2011). *Local Economies in a Globalizing World: The Role of European Industrial Policy*. *Local Economy*. 26. (6-7). 588-593.
19. Rodrik D. (2004). *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. Harvard University, 57.
20. Theaseanictmasterplan (2020)/ ASEAN. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.asean.org/storage/images/2015/November/1CT/15b%20-%20AIM%202020_Publication_Final.pdf
21. The main directions of implementation of the digital agenda of the Eurasian Economic Union until 2025, approved by the decision of the supreme Eurasian Economic Commission dated on October 11, 2017, № 12, Eurasian Commission. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/default.aspx> (accessed 25.01.2022) [in Russian].
22. Warwick K. (2013). *Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends*. *Technology and Industry Policy Papers*. 2, 57.
23. Wilson G. K. (1990). *Business and Politics. A Comparative Introduction*. — N. J. : Chatham House Publishers, Inc. Chatham, 224.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Т.В. Гурен¹, И.В. Макарова²

¹*Научно-исследовательский институт проблем социально-экономической статистики Федеральной службы государственной статистики (НИИ статистики Росстата), Россия, 105679, г. Москва, шоссе Измайловское, дом 44;*
²*Администрация Губернатора Пермского края, Россия, 614015, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 14.*

В статье проведены исследования по совершенствованию методологических подходов к организации статистического учета выполнения научных исследований малыми предприятиями. Выявлены существенные факторы, влияющие на низкую эффективность данного процесса. С применением методов прикладной математической статистики выполнено экспериментальное проектирование объемов выборки по субъектам РФ, учитывающее специфику малых предприятий. На примере Пермского края рассмотрены особенности деятельности субъектов малого бизнеса в регионе.

Ключевые слова: малый бизнес, научно-технологическое и инновационное развитие, статистическое наблюдение.

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITIES OF STATISTICAL MONITORING OF THE ACTIVITIES OF SMALL ENTERPRISES IN THE FIELD OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

T.V. Guren, I.V. Makarova

Research Institute of Problems of Socio-Economic Statistics of the Federal State Statistics Service (Research Institute of Statistics of Rosstat), Russia, 105679, Moscow, Izmailovskoe highway, house 44; Administration of the Governor of Perm Krai, Russia, 614015, Perm, Kuibyshev str., 14.

The article conducts research on improving methodological approaches to the organization of statistical accounting of scientific research by small enterprises. Significant factors affecting the low efficiency of this process have been identified. Using the methods of applied mathematical statistics, an experimental design of sample sizes for the subjects of the Russian Federation was carried out, taking into account the specifics of small enterprises. On the example of the Perm Region, the features of the activities of small businesses in the region are considered.

Keywords: small business, scientific, technological and innovative development, statistical observation.

Введение

Одним из стратегических национальных приоритетов Российской Федерации является цифровая трансформация общества³, важнейшими векторами которой определены формирование современной инфраструктуры в сфере

научных исследований и разработок и создание мотивации субъектов экономической деятельности к цифровым инновациям и исследованиям в области цифровых технологий.

¹Гурен Татьяна Вячеславовна – научный сотрудник отдела научных разработок по новым перспективным направлениям развития статистики тел. +7 (963) 633-16-65, e-mail: t_guren@mail.ru;

²Макарова Ирина Валерьевна – заместитель руководителя Администрации губернатора Пермского края, доктор экономических наук, доцент, тел. +7(902)874-27-63, e-mail: k511@mail.ru.

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и БРФФИ в рамках научного проекта № 20-510-00002.

³ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года».

Это расширяет границы деятельности ученых и исследователей, которым в данном процессе принадлежит основополагающая роль, а также предполагает активное задействование малого бизнеса, поскольку субъекты малого предпринимательства способны сыграть важную роль в формировании производственной цепочки создания добавленной стоимости высокотехнологичной продукции и услуг, обеспечении наибольшего мультипликационного эффекта от использования создаваемых технологий.

По оценке экономистов, в российской экономике вклад малого бизнеса составляет 21,9%, в сфере малого и среднего предпринимательства работают 19 млн. человек. На всю Россию приходится всего 20 тыс. средних компаний и 264 тыс. – малых [1].

Малые предприятия, в силу присущих им специфических особенностей (таких, как возможность быстрой адаптации к требованиям рынка вследствие небольших размеров предприятий и небольшого штата работников; гибкость и мобильность, позволяющие оперативно коммерциализировать результаты исследований и разработок; обеспечение высокой работоспособности персонала за счет регулирования системы мотивации) в большей мере нацелены на проведение научных исследований и последующее применение их результатов для разработки и создания новой продукции или новых технологий, нежели крупные и средние предприятия.

Таким образом, приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации являются одной из предпосылок, обуславливающих необходимость развития интеллектуального потенциала малых предприятий, необходимого для реализации ими комплексных проектов, включающих все этапы НИОКР – от проведения научных исследований до создания технологий, продуктов и услуг – и их выхода на рынок.

Вопросы деятельности субъектов малого бизнеса в России широко освещаются в экономической литературе. В большинстве своем публикации посвящены раскрытию роли малого бизнеса в экономике страны в различных аспектах: например, с точки зрения занятости, структуры малого предпринимательства в макроэкономических показателях и вклада в пополнение бюджетных и внебюджетных фондов [2]; развития малого бизнеса под влиянием инновацион-

ной инфраструктуры экономики и с учетом перспектив его поддержки со стороны государства [3, 4, 5]. В ряде публикаций рассматриваются вопросы текущего состояния инновационной деятельности малых предприятий с позиций оценки венчурного капитала, направляемого для финансирования стартапов, и динамики создания хозяйственных обществ вузами и научно-исследовательскими институтами [6], а также оцениваются преимущества этой категории хозяйствующих субъектов в предпринимательстве и обосновываются наиболее предпочтительные для организации малого бизнеса сферы экономической деятельности [7]. Несомненный интерес представляют исследования, посвященные участию субъектов малого бизнеса в реализации государственных программ развития цифровой экономики [8], в том числе в субъектах Российской Федерации [9].

Однако нужно признать, что тема деятельности малых предприятий в сфере науки остается открытой, поэтому ее изучение с точки зрения возможностей статистической оценки выполнения научных исследований и разработок малыми предприятиями представляется актуальным.

В соответствии с Законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации»⁴ федеральные статистические наблюдения за деятельностью субъектов малого бизнеса осуществляются путем проведения сплошных статистических наблюдений с периодичностью 1 раз в 5 лет и выборочных статистических наблюдений путем ежемесячных и (или) ежеквартальных обследований. В настоящее время Федеральной службой государственной статистики (Росстатом) с квартальной периодичностью проводится выборочное статистическое наблюдение за деятельностью малых предприятий по всем видам экономической деятельности Общероссийским классификатором видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2) (ОКВЭД2), в том числе относящимся к сфере научных исследований и разработок (НИР). Однако в силу выборочной основы такое наблюдение не позволяет получить полную информацию, поскольку сведения о выполнении НИР могут быть получены только по тем малым предприятиям, которые попадут в выборку.

Учитывая данные обстоятельства, авторами были проведены исследования с целью обоснования возможности организации

⁴ Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 № 209-ФЗ (с изм. и доп.).

выборочного статистического наблюдения за деятельностью малых предприятий в сфере

Методология анализа существующей системы официального статистического наблюдения за выполнением научных исследований

Статистическое наблюдение за деятельностью организаций в сфере науки осуществляется Росстатом на основе годовой формы федерального статистического наблюдения № 2 – наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок» и квартальной форма № 2-наука (краткая) «Сведения о выполнении научных исследований и разработок». В круг обследуемых объектов входят юридические лица (кроме субъектов малого предпринимательства), выполняющие следующие виды деятельности в соответствии с ОКВЭД2: научные исследования и разработки (по основному или дополнительному виду экономической деятельности) (коды, входящие в класс 72), оказывающие услуги в сфере высшего образования (код 85.22) и подготовки кадров высшей квалификации (код 85.23). Кроме того, обследованию подлежат организации, которые получили гранты и субсидии на выполнение научных исследований и разработок (согласно перечню, установленному Минобрнауки России).

По данным Росстата, в 2020 г. на основании формы № 2-наука было обследовано 4165 крупных и средних организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере науки, на которых работают 679333 человека (без совместителей и лиц, работающих по договорам гражданско-правового характера).

Статистическая информация о научных исследованиях и разработках (НИР) формируется на основе классификации, соответствующей международному стандарту, освещающему методологию статистики науки и инноваций, Руководству Фраскати 2015 «Руководящие принципы сбора и представления отчетности о дате проведения исследований и экспериментальных разработок ОЭСР». К сфере НИР отнесены фундаментальные научные исследования (экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды), прикладные научные исследования (исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач), экспериментальные разработки (деятельность, основанная на

науки.

знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направленная на сохранение жизни и здоровья человека, создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование).

Нужно отметить, что основным критерием, позволяющим отличить научные исследования и разработки от сопутствующих им видов деятельности, является наличие в них новизны. Одновременно Руководством Фраскати установлены ряд ограничений в части видов деятельности, относящихся к более широким сферам науки, технологий и инноваций, которые не должны учитываться при статистическом измерении сферы НИР за исключением случаев, когда они осуществляются специально для выполнения проекта научного исследования.

Еще раз подчеркнем, что статистический учет выполнения научных исследований и разработок проводится на сплошной основе и только в отношении крупных и средних организаций; на малые предприятия он не распространяется. Это обусловлено действующим законодательством – законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», в соответствии с которым обследование малых предприятий осуществляется на основе выборочного статистических наблюдений в ежемесячном и (или) ежеквартальном режиме. Проведение сплошного обследования субъектов малого и среднего предпринимательства предусмотрено с периодичностью 1 раз в 5 лет.

На основании формы № ПМ «Сведения об основных показателях деятельности малого предприятия» с квартальной периодичностью проводится выборочное статистическое наблюдение за деятельностью малых предприятий по всем видам экономической деятельности ОКВЭД2, в том числе относящимся к сфере научных исследований и разработок. Однако в силу выборочной основы наблюдения такие сведения могут быть получены только по тем малым предприятиям, которые попадут в выборку, и тем самым не будут полными.

Единственным источником информации о выполнении НИР малыми предприятиями могут служить результаты сплошного наблюдения за деятельностью субъектов малого и среднего бизнеса, которое проводится Росстатом, начиная с 2011 г. В

Методологически положения, определяющих основы проведения сплошного наблюдения и подведения его итогов⁵, определены категории хозяйствующих субъектов, подлежащих обследованию, среди которых в отдельную группу выделены малые предприятия (юридические лица, являющиеся коммерческими корпоративными организациями).

Последний раунд сплошного наблюдения прошел в 2021 г. На основании формы № МП-сп «Сведения об основных показателях деятельности малого предприятия за 2020 год» сформирована информация о деятельности малых предприятий⁶, в том числе о численности исследователей (без совместителей и лиц, выполнявших работу по договорам гражданско-правового характера). К этой категории отнесены работники малого предприятия, имеющие высшее образование, профессионально занимавшиеся научными исследованиями и разработками и непосредственно осуществлявшие создание новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем, а также управление указанными видами деятельности. Кроме того, в категорию исследователей включается также административно-управленческий персонал, осуществлявший непосредственное руководство исследовательским процессом (в том числе руководители научных организаций и подразделений, выполнявших научные исследования и разработки).

Итоги сплошного наблюдения будут опубликованы в июне 2022 г. и позволят получить информацию о малых предприятиях, имеющих в составе своего персонала исследователей, что является предпосылкой выполнения ими научных исследований и разработок.

Методологический подход к организации статического учета выполнения научных исследований и разработок малыми предприятиями

Основополагающие правила организации статического учета выполнения научных исследований и разработок малыми предприятиями организации наблюдения заложены постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке проведения выборочных статистических наблюдений за деятельностью

субъектов малого и среднего предпринимательства»⁷. Правилами предусмотрено проведение на выборочной основе обследование малых предприятий с целью сбора сведений, характеризующих отраслевую специфику их деятельности. Отраслевую специфику научной отрасли в первую очередь определяет совокупность хозяйствующих субъектов, в том числе малых предприятий, занимающихся деятельностью, связанной с выполнением научных исследований и разработок. Совокупность малых предприятий, подлежащих выборочному статистическому наблюдению, должна формироваться на основе перечня таких субъектов, ежегодно определяемого Росстатом на основе формирования представительной (репрезентативной) выборки по видам экономической деятельности, по Российской Федерации и субъектам Российской Федерации.

Авторами в 2021 году были проведены научные исследования, посвященные выработке подходов к федеральному статическому наблюдению за выполнением научных исследований и разработок малыми предприятиями.

В качестве официальных источников информационных ресурсов использованы:

- Статистический регистр Росстата, который в соответствии с пунктом 5 Положения о Статистическом регистре Федеральной службы государственной статистики⁸ служит информационной основой организации и проведения федеральных статистических наблюдений на территории Российской Федерации;

- административные данные Федеральной налоговой службы (ФНС России), содержащиеся в Едином реестре субъектов МСП – получателей поддержки.

Как было отмечено выше, проводимое Росстатом официальное статистическое наблюдение за деятельностью организаций в сфере науки охватывает круг юридических лиц, выполняющих виды деятельности в соответствии с кодами класса 72 «Научные исследования и разработки» ОКВЭД2 (по основному и дополнительным видам деятельности), 85.22 «Образование высшее» и 85.23 «Подготовка кадров высшей квалификации», а также получивших гранты и субсидии на выполнение научных исследований и разработок.

⁵ Приказ Росстата от 28.08.2020 № 496 «Об утверждении основных методологических положений по сплошному федеральному статистическому наблюдению за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства за 2020 год».

⁶ Утверждена приказом Росстата от 17.08.2020 № 469 (с изм., внесенными приказом от 30.12.2020 № 864).

⁷ Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 79 «О порядке проведения выборочных статистических наблюдений за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства» (с изм. и доп. от 26.12.2017 и от 30.06.2021).

⁸ Положения о Статистическом регистре Федеральной службы государственной статистики, утвержденное приказом Росстата от 25.11.2016 № 744.

Однако, как показали исследования, деятельность в сфере высшего образования и подготовки кадров высшей квалификации для малых предприятия не является характерной. Это обусловлено тем, что в соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации»⁹ высшим образованием является подготовка кадров высшей квалификации, осуществляемая по результатам освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программ ординатуры, ассистентуры-стажировки. Подготовка кадров высшей квалификации осуществляется в рамках послевузовского профессионального образования – в аспирантуре, ординатуре, адъюнктуре, ассистентуре-стажировке и докторантуре, создаваемых в образовательных учреждениях высшего профессионального образования и научных учреждениях.

Малые предприятия, за исключением единичных случаев, такой образовательной инфраструктуры не имеют, в связи с чем обследование по видам деятельности, соответствующим кодам 85.22 и 85.23, представляется нецелесообразным.

В совокупность обследуемых объектов включены малые предприятия, получившие поддержку на выполнение научных исследований и разработок. Официальным источником сведений о таких предприятиях является Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки, ведение которого в соответствии со статьей 8 Закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» отнесено к компетенции Федеральной налоговой службы (ФНС России).

В информационном фонде Реестра отражаются все сведения о субъектах малого и среднего предпринимательства и физических лицах, не являющихся индивидуальными предпринимателями, которым оказана поддержка федеральными органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, организациями, образующими инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства. Среди них – Минпромторг России, ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», Фонд «Сколково», Департамент предпринимательства и инновационного развития города Москвы, Комитет по промышленной политике, инновациям

и торговле Санкт-Петербурга и другие региональные организации.

В Реестре сведения приводятся по следующим формам и видам поддержки:

- финансовая (инвестиции в капитал, предоставление гарантий и поручительств, предоставление субсидий и грантов, финансовую аренду (лизинг));

- информационная (визовая поддержка, изготовление печатной продукции, лингвистическое сопровождение, мероприятия, направленные на популяризацию предпринимательства и начало собственного дела, оказание почтово-секретарских услуг, предоставление информации);

- образовательная (образовательные программы и модули, организация и проведение семинаров, тренингов, конференций, форумов, круглых столов, бизнес-игр, повышение квалификации);

- консультационная (кадровое консультирование, комплексные консультационные услуги, консультационные услуги в области развития бизнеса, консультационные услуги по вопросам информационной поддержки деятельности МСП, консультационные услуги по мерам государственной поддержки, маркетинга, сбыта и закупок, консультационные услуги по организации сертификации, патентно-лицензионное сопровождение деятельности, иные консультационные услуги, консультация в области инноваций, консультация по вопросам имущества, организация участия в выставочно-ярмарочных и иных мероприятиях, организация участия и (или) проведение бизнес-миссии, правовая консультация, разработка дизайна, аудио, видео материалов, презентаций, финансовое консультирование, консультационные услуги по вопросам образовательной поддержки, методическая поддержка);

- имущественная (передача в аренду недвижимого имущества, передача во владение недвижимого имущества, предпродажная подготовка недвижимого имущества, предоставление отсрочки и льгот по арендным платежам, передача в аренду и во владение движимого имущества, предпродажная подготовка движимого имущества);

- инновационная (научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские работы, экспертиза, производственные работы).

⁹ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 20.04.2021).

С учетом того, что принятый Росстатом методологический инструментарий в сфере статистики науки к категории предприятий, выполняющих научные исследования и разработки, относит предприятия, получившие субсидии (гранты) на выполнение научных исследований и разработок, в совокупность обследуемых предприятий в первую очередь подлежат включению малые предприятия, получившие инновационную поддержку на НИОКР. Что касается субсидий и грантов, то такая поддержка отражается в Реестре в разделе финансовой поддержки, однако информация, подтверждающая, что она направляется непосредственно на научные исследования и разработки, отсутствует.

Разъяснение направлений финансовой поддержки, в рамках которой предоставляются субсидии и гранты, можно найти только в действовавшем до 20.12.2020 Порядке ведения реестров субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки, утвержденном приказом Минэкономразвития России от 31.05.2017 № 262: «финансовая поддержка: предоставление субсидии на финансовое обеспечение затрат и (или) на возмещение понесенных затрат в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг с указанием вида субсидируемых затрат (например, на уплату платежей по займам, кредитам, лизинговым платежам, уплату консультационных услуг); предоставление гарантии (поручительства), в том числе государственной или муниципальной гарантии; предоставление бюджетных инвестиций; предоставление займа». Из этого разъяснения следует, что средства финансовой поддержки на НИОКР не направляются. Учитывая данное обстоятельство, в совокупность объектов наблюдения за выполнением научных исследований и разработок малые предприятия, получившие субсидии и гранты в форме финансовой поддержки, не должны быть включены.

С учетом описанных выше предпосылок был сформирован (по состоянию на конец октября 2021 года) перечень объектов наблюдения – малых предприятий, выполняющих научные исследования и разработки по основному и дополнительному видам экономической деятельности, а также получивших поддержку на НИОКР. Из Статрегистра Росстата с помощью Автоматизированной системы ведения генеральной совокупности объектов федерального статистического наблюдения (АС ГС ОФСН) в перечень были отобраны предприятия, представившие налоговую отчетность по состоянию не ранее 1 квартала 2021 г. и получившие поддержку на НИОКР в 2020-2021 гг. В указанный

перечень не вошли предприятия, находящиеся в стадии ликвидации или конкурсного производства, а также у которых в АС ГС ОФСН указано нулевое значение среднесписочной численности работников (или отсутствуют данные), поскольку это может свидетельствовать о том, что предприятие только зарегистрировано и не осуществляет экономической деятельности.

Таким образом, в перечень подлежащих обследованию малых предприятий включено 7728 малых предприятий, осуществляющих виды экономической деятельности, входящие в класс 72 «Научные исследования и разработки» ОКВЭД2, и получившие поддержку на НИОКР.

Для формирования в региональном разрезе обследуемых совокупностей на основе этого перечня были составлены по субъектам Российской Федерации списки предприятий, каждый из которых представляет собой генеральную совокупность объектов наблюдения. Такие совокупности построены по 82 субъектам из 85, поскольку в Ненецком и Чукотском автономных округах отсутствуют малые предприятия, выполняющие научные исследования и разработки. Количественная оценка совокупностей позволил сделать вывод об их малочисленности. Наибольшее число предприятий сосредоточено в Москве и Санкт-Петербурге – соответственно 2200 и 1101, а также в Московской области (543), Свердловской области (262) и Республике Татарстан (241).

Каждый сформированный список предприятий представляет собой генеральную совокупность единиц наблюдения по тому или иному субъекту и используется в качестве основы выборки.

Далее с целью выявления возможности проведения выборочного наблюдения за выполнением НИР малыми предприятиями на региональном уровне были рассчитаны математико-статистические характеристики генеральных совокупностей: среднее значение показателя, дисперсия, ее среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации изучаемого признака (количественного показателя, определяющего признак объекта наблюдения).

При этом в качестве количественного показателя, определяющего признак единицы наблюдения, принята среднесписочная численность работников малого предприятия (СЧР), что соответствует рекомендациям Росстата по

организации процессов производства официальной статистической информации¹⁰.

Результаты расчетов математико-статистических характеристик показали следующее. Имеет место резкая дифференциация генеральных совокупностей по численности единиц наблюдения. Среднее значение среднесписочной численности работников по субъектам колеблется в пределах от 19 до 82 человек, при этом диапазон значений среднесписочной численности во всех субъектах достаточно велик. Выявленная разнородность изучаемых совокупностей отражается коэффициентом корреляции, величина которого везде превышает 50%.

Согласно общей теории статистики, при малочисленной величине генеральной совокупности, исчисляемой десятками и сотнями единиц, репрезентативность выборки может быть достигнута в случае, если ее объем составляет не менее 50% генеральной совокупности. Если объем выборки превышает эту границу, в выборку подлежат включению 100% объектов. С учетом данной предпосылки на подготовительной стадии необходимо определить минимальный объем выборки, который обеспечит приемлемую точность данных, полученных в процессе проведения статистического наблюдения за выполнением НИР малыми предприятиями.

Для выявления субъектов, объем выборки в которых соответствует указанному критерию, на основе математико-статистических характеристик был разработан алгоритм формирования выборочной совокупности предприя-

тий и по каждому субъекту Российской Федерации выполнено экспериментальное проектирование выборки с тремя заданными уровнями точности: $\mu_1 = 3\%$, $\mu_2 = 5\%$ и $\mu_3 = 10\%$.

Выполненное по субъектам проектирование объема выборки при заданных уровнях стандартной ошибки 3%, 5% и 10% с доверительной вероятностью $p = 0,955$ показало, что при $\mu=3\%$ расчетный объем выборки во всех изучаемых субъектах составил более 50%; аналогичная ситуация складывается также во всех субъектах (за исключением г. Москвы) и при расчетах со стандартной ошибкой $\mu=5\%$. И только при максимально допустимом уровне $\mu=10\%$ проектируемый объем выборки $<50\%$ отмечается в 5 субъектах Российской Федерации: Республике Татарстан, Московской и Свердловской областях, Москве и Санкт-Петербурге.

Таким образом, результаты выполненного проектирования привели к заключению, что только в Республике Татарстан, Московской и Свердловской областях, Москве и Санкт-Петербурге возможно проведение выборочного наблюдения за выполнением НИР малыми предприятиями, в остальных субъектах все предприятия должны быть включены в выборку, т.е. обследоваться на сплошной основе.

Расчеты математико-статистических характеристик генеральной совокупности и объема выборочной совокупности по Республике Татарстан, Московской и Свердловской областям, Москве, Санкт-Петербургу и Пермскому краю приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Математико-статистические характеристики показателя «Среднесписочная численность работников», обосновывающие совокупность единиц по отдельным субъектам Российской Федерации

№ п.п.	Субъект Российской Федерации	Число предприятий, ед., N	Суммарное значение СЧР, чел., Σx	Среднее значение СЧР, чел. \bar{x}	Дисперсия S^2
1	2	3	4	5=4:3	6
1	Республика Татарстан	241	9206	38	570
2	Свердловская область	262	9258	35	529
3	Московская область	543	1867	35	583
4	г. Санкт-Петербург	1101	39532	36	803
5	г. Москва	2200	68116	31	697

¹⁰ Методологические положения по организации процессов производства официальной статистической

информации, утвержденные приказ Росстата от 07.12.2018 № 732.

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Субъект Российской Федерации	Среднеквадратическое отклонение σ	Коэффициент вариации, % v	Минимальное значение показателя СЧР, чел.	Максимальное значение показателя СЧР, чел.
1	2	7	8	9	10
1	Республика Татарстан	24	63	2	141
2	Свердловская область	23	65	1	135
3	Московская область	24	70	1	135
4	г. Санкт-Петербург	28	79	1	273
5	г. Москва	26	86	1	856

Таблица 2. Проектирование объема выборки малых предприятий, выполняющих научные исследования и разработки, по отдельным субъектам Российской Федерации

№ п.п.	Субъект Российской Федерации	Число предприятий, ед. N	Среднее значение СЧР, чел. \bar{x}	Объем выборки n при заданных стандартных ошибках выборки, μ %			
				$\mu_{3\%} = \frac{\bar{x}_1 * 3}{100}$	n при $\mu = 3\%$	n в % к N	$\mu_{5\%} = \frac{\bar{x}_1 * 5}{100}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Татарстан	241	38	1,14	212	88	1,90
2	Свердловская область	262	35	1,05	230	88	1,75
3	Московская область	543	35	1,05	434	80	1,75
4	г. Санкт-Петербург	1101	36	1,08	788	72	1,80
5	г. Москва	2200	31	0,93	1482	67	1,55
№ п.п.	Субъект Российской Федерации	Объем выборки n при заданных стандартных ошибках выборки, μ %					
		n при $\mu = 5\%$	n в % к N	$\mu_{10\%} = \frac{\bar{x}_1 * 10}{100}$	n при $\mu = 10\%$	n в % к N	
1	2	9	10	11	12	13	
1	Республика Татарстан	174	72	3,80	95	39	
2	Свердловская область	189	72	3,50	103	39	
3	Московская область	320	59	3,50	144	27	
4	г. Санкт-Петербург	523	48	3,60	203	18	
5	г. Москва	938	43	3,10	345	16	

Подводя итоги проведенных экспериментальных расчетов выборки, следует принимать во внимание различия формы организации предпринимательской деятельности в том или ином субъекте Российской Федерации характерна. В частности, в Пермском крае сектор малого и среднего предпринимательства в Перм-

ском крае представлен в основном индивидуальными предпринимателями и микропредприятиями, число которых составляет соответственно 58,66 и 37,73% от общего количества субъектов МСП. Доля малых предприятий в секторе МСП незначительна – лишь 3,31%¹¹. Аналогичная дифференциация субъектов малого бизнеса имеет место и в других регионах.

¹¹ Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Пермском крае на период до 2030 года,

утвержденная распоряжением Правительства Пермского края от 16.12.2020 № 330-рп (с изм. от 01.06.2021 № 133-рп).

Предпосылки, обуславливающие необходимость расширения в статистическом учете видов экономической деятельности, связанных с проведением исследований и разработок

Современная экономика характеризуется динамичным развитием новых информационно-коммуникационных технологий, влияние которых распространяется практически на всю общественную жизнь, все сферы производства и услуг. Этим обусловлена необходимость внедрения новых подходов к измерению концепций науки, техники и инноваций, что существенно расширяет содержание сферы научных исследований и разработок и тем самым является методологической предпосылкой совершенствования статистического учета в данной сфере.

Перечисленные тенденции нашли отражение в рекомендациях основного международного стандарта, освещающего методологию статистики науки и инноваций, – Руководства Фраскати [10; С. 50-57]. В последнем издании Руководства 2017 года введена дополнительная классификация областей науки, которые включают такие быстроразвивающиеся виды научной деятельности, как информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии и нанотехнологии.

Так, в разделе 2.5 «Распределение по видам НИОКР» содержатся важные положения, обосновывающие более широкие направления научных исследований и разработок. В частности, в качестве современных направлений фундаментальных исследований определен поиск альтернативных методов вычислений, таких как квантовые вычисления и квантовая теория информации; прикладных исследований – исследование применения обработки информации в новых областях или новыми способами (например, разработка нового языка программирования, новых операционных систем, генераторов программ и т.д.) и исследование применения обработки информации для разработки таких инструментов, как географическая информация и экспертные системы; экспериментальных разработок – разработка нового прикладного программного обеспечения и существенные усовершенствования операционных систем и прикладных программ [10; С. 53-55].

Это иллюстрируется примерами исследований, проводимых, в частности, в области компьютерных и информационных наук, к которым относятся фундаментальные исследования, направленные на изучение свойств общих алгоритмов для обработки больших объемов данных в реальном времени; прикладные исследования, проводимые с целью поиска способов сокращения количества спама путем понимания всей

структуры или бизнес-модели спама, того, что делают спамеры, и их мотивации в рассылке спама; экспериментальные разработки компании, которая на основе разработанного исследователями программного кода создает обоснование для полученного программного продукта с целью улучшения онлайн-маркетинга.

В сфере нанотехнологий выделяются фундаментальные исследования, направленные на изучение электрических свойств графена (составная единица графита, используется как теоретическая модель для описания других аллотропных форм углерода, таких как фуллерены и нанотрубки) с использованием сканирующего туннельного микроскопа, чтобы исследовать, как электроны движутся в материале в ответ на изменения напряжения; прикладные исследования, направленные на изучение микроволн и тепловой связи с наночастицами, чтобы правильно выровнять и отсортировать углеродные нанотрубки; экспериментальные разработки, проводимые исследователями с использованием исследований в области микропроизводства для разработки портативной и модульной микроразводческой системы с компонентами, каждый из которых является ключевой частью сборочной линии.

К особой категории НИОКР рекомендуется относить исследования и отдельные разработки в области программного обеспечения, такие, как разработка новых операционных систем или языков; разработка и внедрение новых поисковых систем на основе оригинальных технологий; - усилия по разрешению конфликтов в аппаратном или программном обеспечении на основе процесса реорганизации системы или сети; создание новых или более эффективных алгоритмов на основе новых методов; создание новых и оригинальных методов шифрования или защиты» [10; С. 65-66].

В дополнение к программному обеспечению, которое является частью общего проекта НИОКР (например, для регистрации и мониторинга его различных этапов), НИОКР, связанные с программным обеспечением как конечным продуктом или программным обеспечением, встроенным в конечный продукт, также могут быть классифицированы как НИОКР, когда применяются критерии НИОКР.

При этом оговаривается особое условие отнесения проекта разработки программного обеспечения был классифицирован к НИОКР: его завершение должно зависеть от научного и/или технического прогресса, и целью проекта должно быть систематическое разрешение научной и/или технологической неопределенности. Для иллюстрации приводятся примеры видов

деятельности, связанных с программным обеспечением, которые должны быть исключены из НИОКР (разработка бизнес-прикладного программного обеспечения и информационных систем с использованием известных методов и существующих программных средств; создание веб-сайтов или программного обеспечения с использованием существующих инструментов; использование стандартных методов шифрования, проверки безопасности и проверки целостности данных и др.).

К сфере НИОКР Руководство Фраскати рекомендует относить также проекты с «большими данными» при условии, что они соответствуют основным критериям НИОКР и, в частности, общему требованию о том, чтобы деятельность или проект осуществлялись систематически, т. е. путем четкого определения первоначального пробела в знаниях и сосредоточения конкретных ресурсов на его устранении [10; С. 71-72].

Рассмотренные выше методологические положения, которые изложены в главе 2 Руководства Фраскати: 2015, имеют принципиальное значение для отечественной статистики в сфере науки в части расширения классификаций ОКВЭД2, характеризующих сферы деятельности, относящиеся к научным исследованиям и разработкам.

Таким образом, расширение классификационных группировок видов экономической деятельности, определяющих сферу научных исследований и разработок, позволит охватить более широкий круг обследуемых объектов и, соответственно, обеспечить возможность проведения выборочного статистического наблюдения за выполнением НИР малыми предприятиями.

Другой важнейшей предпосылкой, обуславливающей новое содержание сферы научных исследований и разработок, являются стратегические национальные приоритеты Российской Федерации, направленные на создание экосистемы цифровой экономики, определяющей новые формы хозяйственной деятельности, основанные на внедрении цифровых технологий, новых форматов потребления информации и коммуникаций.

К числу прогрессивных цифровых технологий отнесены квантовые технологии, новые производственные технологии, компоненты робототехники и сенсорики, системы распределенного реестра, нейротехнологии и искусственный

интеллект, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии). Безусловно, разработка таких технологий предполагает проведение научных исследований в соответствующих областях цифровой экономики, поэтому такую деятельность следует относить к сфере НИР.

Их реализация осуществляется в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика»¹² и обуславливает формирование современной инфраструктуры в сфере научных исследований и разработок в нашей стране, расширяет границы деятельности ученых и исследователей, которым в данном процессе принадлежит основополагающая роль. И в данном процессе малого бизнеса предполагается активное задействование субъектов малого предпринимательства, которые в силу своих специфических особенностей (возможности быстрой адаптации к требованиям рынка вследствие небольших размеров предприятий и небольшого штата работников; гибкости и мобильности, позволяющих оперативно коммерциализировать результаты исследований и разработок; обеспечению высокой работоспособности персонала за счет регулирования системы мотивации) способны сыграть важную роль в формировании производственной цепочки создания добавленной стоимости высокотехнологичной продукции и услуг, обеспечении наибольшего мультипликационного эффекта от использования создаваемых технологий.

Важнейшей предпосылкой организации статистического учета за деятельностью малых предприятий в сфере научных исследований и разработок на региональном уровне является реализация в субъектах Российской Федерации программ инновационного развития и политики в сфере поддержки малого бизнеса [11, 12]. Рассмотрим это на примере Пермского края.

Пермский край, где функционируют более 90 тысяч субъектов малого и среднего предпринимательства, занимает 5-е место среди регионов Приволжского федерального округа. В малом бизнесе порядка 30% всех работающих жителей края. На его долю приходится 60% в объеме частной экономики региона. В отраслевой структуре сектора малого и среднего предпринимательства преобладает сфера торговли (34%), заметно меньше охвачены такие сферы, как строительство (10,63%), транспортировка и

¹² Интернет-портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/>.

хранение (9,82%), обрабатывающие производства (7,4%) [13].

Пермский край с высокоразвитым промышленным комплексом сегодня является одним из сильных и развивающихся регионов страны, где происходят масштабные преобразования, направленные на переход к инновационному типу развития. В крае создан научно-инновационный потенциал, способный развивать фундаментальную и прикладную науку. Основная доля исследований сосредоточена в 3 национальных исследовательских университетах, 6 академических институтах Уральского отделения Российской академии науки, 14 промышленных предприятиях, имеющих научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения.

В соответствии с ключевыми положениями Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы¹³ и программы «Цифровая экономика Российской Федерации»¹⁴ в Пермском крае совместно с представителями ИТ-компаний, промышленности, науки и вузов, законодательными и исполнительными органами власти разработана Концепция развития цифровой экономики края до 2024 года, в которой определены основные направления цифрового развития экономики региона¹⁵:

- создание инфраструктурных и организационных условий для развития цифровой экономики Пермского края в рамках реализации федерального проекта «Устранение цифрового неравенства»;

- обеспечение кадрового и научного развития цифровой экономики Пермского края за счет создания ИТ-университета, детского технопарка «Кванториум Фотоника», «Яндекс-лицей», ИКТ-городок для сотрудников организаций сектора ИКТ;

- внедрение цифровых технологий в производственной сфере в рамках создания цифровой платформы «Производственный UBER» и центров компетенций по технологиям блокчейна, аддитивным производствам, сервисной и промышленной робототехнике, платформам BI, ERP, Big Data, Analytics, технологиям умного города и телекоммуникации и др.;

- применение цифровых технологий в бюджетной сфере за счет реализации таких проектов, как «Библиотека сервисов», «Электронное образование», «Электронное здравоохране-

- ние», «Безбумажный документооборот», «Государственные услуги в электронном виде», «Автоматизация финансовых процессов — системы планирования и учета»;

- комплексное внедрение технологий «умного города» в муниципальных образованиях Пермского края, таких как: умный транспорт, умное освещение, умная энергетика, умное водоснабжение, чистый город, безопасный город, экологичный город и т.д.

Безусловно, в реализации перечисленных направлений цифровизации экономики важное значение имеет использование научно-инновационного потенциала региона, в том числе в рамках функционирования инновационных кластеров, которые являются одной из перспективных форм инновационного развития Пермского края. Одним из таких кластеров является Инновационный территориальный кластер волоконно-оптических технологий «Фотоника», в котором сконцентрированы в единый производственный комплекс 15 предприятий крупного, среднего и малого бизнеса, 6 образовательных организаций (в т.ч. 2 национальных исследовательских университета), 8 научно-исследовательских институтов, сеть общественных, сервисных, коммерческих организаций, органы государственной и муниципальной власти. Таким образом, инновационные кластеры являются центрами сосредоточения науки, технологий, кадровых ресурсов, инновационной инфраструктуры, а также базой подготовки высококвалифицированных специалистов и площадкой для реализации их возможностей.

Вовлечению субъектов малого бизнеса в инновационные процессы способствует Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Пермском крае на период до 2030 года, для реализации которой предусмотрены разработка программы (плана мероприятий «дорожной карты») развития Пермского края в сфере информационных технологий; организация и проведение региональных конкурсов по программам Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере; совершенствование и проведение программ образовательных, информационно-консультационных, акселерационных мероприятий в целях развития действующих предприятий, реализующих инновационные проекты по направлениям Национальной технологической инициативы.

Нужно отметить, что в Пермском крае активно используется система государственной

¹³ Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203.

¹⁴ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р.

¹⁵ Интернет-портал Министерства информационного развития и связи Пермского края. URL: <https://mirs.permkrai.ru/dokumenty/1201/>

поддержки инновационной деятельности, которая реализуется как в рамках государственных программ Пермского края «Экономическая политика и инновационное развитие»¹⁶ и «Развитие образования и науки»¹⁷, так и программ Фонда содействия инновациям в Пермском крае. В частности, при поддержке Департамента экономики и промышленной политики Администрации города Перми этот Фонд реализует программы инновационного развития «Умник» и «Старт», направленные на поддержку деятельности молодых ученых по созданию малых инновационных предприятий, а также на поддержку стартапов на ранних стадиях инновационной деятельности. Проекты победителей программ реализуются в здравоохранении, в сферах, связанных с разработкой программного обеспечения, кибернетики и др. Таким образом, субсидирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на основе конкурсного отбора является важной мерой стимулирования малого бизнеса.

Созданию благоприятных условий для развития инноваций и продвижения инновационных проектов способствует членство Пермского края в Ассоциации инновационных регионов России, что способствует привлечению федеральных бюджетных средств, а также взаимодействию с такими крупными инновационными структурами как Фонд «Сколково», компания «РОСНАНО» и др. Финансовая поддержка перспективных научно-исследовательских разработок осуществляется также по линии крупных научных организаций, таких, как Российский фонд фундаментальных исследований и Российский гуманитарный научный фонд.

Приведенные примеры позволяют утверждать, что осуществляемые в Пермском крае мероприятия, направленные на развитие инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства с преимущественным использованием цифровых технологий, формировании единой информационно-коммуникационной среды для субъектов малого бизнеса, создают потенциальные возможности роста и развития малого бизнеса в регионе, а также являются стимулом для развития деятельности малых предприятий в сфере проведения научных исследований и разработок с целью создания современных технологий.

¹⁶ Утверждена постановлением Правительства Пермского края от 03.10.2013 № 1325-п (в ред. от 21.01.2022).

¹⁷ Утверждена постановлением Правительства

Выводы и результаты

Организация официального статистического наблюдения за деятельностью малых предприятий в сфере науки может предоставить возможность достичь полноты статистического учета национальной системы НИОКР, позволит за счет вклада данной категории субъектов малого бизнеса получить комплексное отражение в национальной статистике всего научного потенциала страны и тем самым обеспечить более качественные результаты мониторинга достижения приоритетных целей научно-технологического развития Российской Федерации.

Однако проведенные исследования выявили малую эффективность применения выборочного метода обследования для статистического учета выполнения НИР малыми предприятиями, что обусловлено рядом существенных факторов (немногочисленностью малых предприятий, осуществляющих свою деятельность в данной сфере, их малочисленностью и резкой дифференциацией по среднесписочной численности работников и др.). Экспериментальное проектирование объема выборки на основе расчета математико-статистических коэффициентов, выполненное по субъектам Российской Федерации показало, что при максимально допустимом уровне стандартной ошибки 10% только в 5 обследованных субъектах (Республике Татарстан, Московской и Свердловской областях, Москве и Санкт-Петербурге) возможно проведение выборочного наблюдения за выполнением НИР малыми предприятиями, в остальных субъектах все предприятия должны быть включены в выборку, т.е. обследоваться на сплошной основе.

При этом уместно обратить внимание на то, что деятельность в сфере научных исследований и разработок не столь широко распространена в сфере малого предпринимательства. Так, в Едином реестре субъектов малого и среднего предпринимательства ФНС России зарегистрировано 186336 малых предприятий – юридических лиц (без микропредприятий), из которых с кодами класса 72 ОКВЭД2 по основному виду деятельности – 1365 предприятий (всего 0,7%), из них более 40% (558 предприятий) – в Москве.

Это связано с имеющими место в субъектах Российской Федерации особенностями организации предпринимательской деятельности. К примеру, в Пермском крае сектор малого и среднего предпринимательства в Пермском крае представлен в основном индивидуальными

Пермского края от 03.10.2013 № 1318-п (с изм. и доп.).

предпринимателями (58,66%) и микропредприятиями (37,73%), на долю малых предприятий приходится всего 3,31% от общего количества субъектов МСП.

Одной из причин немногочисленности малых предприятий, выполняющих научные исследования и разработки, является ограничение принятой в официальной статистике классификационной группировки видов научной деятельности в соответствии с ОКВЭД2, на основе которых проводится статистическое наблюдение в данной сфере.

Проведенные исследования привели к выводу о целесообразности расширения в статистическом учете перечня видов деятельности, определяющих состав научных исследований и разработок, за счет включения в него НИР, направленных на внедрение цифровых технологий, новых форматов потребления информации и коммуникаций.

Важно подчеркнуть, что на необходимость расширения видов деятельности в сфере научных исследований и разработок указано в основном международном стандарте, освещающем методологию статистики науки и инноваций, – Руководстве Фраскати: 2015. С этой целью в Руководстве введена классификация областей науки, включающая такие быстроразвивающиеся виды научной деятельности, как информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии и нанотехнологии.

Коме того, важнейшей предпосылкой, обуславливающей новое содержание сферы научных исследований и разработок, являются стратегические национальные приоритеты Российской Федерации, направленные на создание экосистемы цифровой экономики, определяющей новые формы хозяйственной деятельности, основанные на внедрении цифровых технологий, новых форматов потребления информации и коммуникаций. Их реализация, безусловно, расширяет сферу деятельности ученых и исследователей и стимулирует малых бизнес для участия в происходящих процессах цифровизации экономики.

Литература

1. Демидова Н.Е. Анализ малого и среднего бизнеса в России: проблемы и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 12. – С. 284-290.
2. Юсупова С.М. Роль малого предпринимательства в экономике России // Электронный научный журнал «Вектор экономики». – 2020. – № 8. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2020/8/worlddeconomy/Yusupova.pdf>.
3. Быковская Ю.В., Иванова Л.Н., Сафохина Е.А. Малое и среднее предпринимательство в современной России: состояние, проблемы и направления развития // Сетевое издание «Вестник Евразийской науки». – 2018. – Том 10. – № 5. – С. 1-16. URL: <https://esj.today/PDF/12ECVN518.pdf>.
4. Шакирова М. В. Инновационная инфраструктура и ее влияние на развитие малого бизнеса // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2019. – № 3. – С. 106-111.
5. Шулулс А.А., Павлов Е.О., Воробьев Д.Ю. Проблемы и перспективы малых инновационных предприятий в современной России // Креативная экономика. – 2020. – Том 14. – № 9. – С. 1951-1966.
6. Сказочкин А.В. О состоянии инновационной деятельности малых предприятий в России // Сетевой научный журнал «Управление наукой: теория и практика». – 2021. – Том 3. – № 3. – С. 62-83. URL: <https://www.science-practice.ru/index.php/science/article/view/160/170>.
7. Митюкова Д.Э., Макарычева Е.И. Роль малого бизнеса в экономике России // Электронный журнал «Молодой ученый». – 2019. – № 15 (253). – С. 215-217. URL: <https://moluch.ru/archive/253/57968/>.
8. Буров В.Ю., Капитонова Н.В., Кайбалина Н.Б. О роли малого предпринимательства и образования в развитии цифровой экономики // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 4. – С. 44-49.
9. Горчакова Э.Р., Макейкина С.М., Мамышева Е.А., Цыганов П.О. Цифровая трансформация субъектов Российской Федерации в контексте достижения социально-экономического эффекта // Электронный журнал «Вестник Алтайской академии экономики и права». – 2021. – № 9-1. – С. 43-51. URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=1837> (дата обращения 16.02.2022).
10. Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Paris: OECD, 2015. – 400 p.
11. Батракова Л. Г. Развитие малого и среднего предпринимательства в регионах России // Социально-политические исследования. – 2020. – № 2 (7). – С. 48-65.
12. Земцов С.П. Институты, предпринимательство и региональное развитие в России // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2020. – №2 (46). – С. 168–180.
13. Куртеева М.Н. Реализация государственной и муниципальной политики в сфере поддержки малого бизнеса в Пермском крае // Научный электронный журнал «Бизнес и общество». – 2019. – № 1 (21). URL: http://business-society.ru/2019/num-1-21/8_kurteeva.pdf.

РИСКИ И УГРОЗЫ СЕТЕВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНДУСТРИАЛЬНО РАЗВИТЫХ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О.Д. Угольникова¹, И.В. Макарова², Ю.В. Мелешко³

¹Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.

²Администрация губернатора Пермского края, 614006, Пермь, ул. Куйбышева, 14

³Белорусский национальный технический университет (БНТУ),
Республика Беларусь, 220013, Минск, пр-т Независимости, 65

В статье представлено исследование рисков и угроз цифровой трансформации и сетевизации промышленных регионов России и Республики Беларусь. Проведено анкетирование белорусских предприятий с точки зрения определения барьеров и стимулов развития цифровизации и расширения сетевизации бизнеса. Актуальность темы связана с необходимостью разработки методологии промышленной трансформации в условиях новой реальности, а также подготовки теоретической базы для формирования практических рекомендаций по цифровой индустриализации сопредельных государств.

Ключевые слова: цифровая адаптация, сетевизация, риски, угрозы, барьеры, индустриально развитые регионы, российско-белорусское сотрудничество.

RISKS AND THREATS OF INDUSTRIAL NETWORK INTERACTION BETWEEN INDUSTRIALLY DEVELOPED RUSSIAN REGIONS AND THE REPUBLIC OF BELARUS

O. D. Ugolnikova, I. V. Makarova, Y. V. Meleshko

St. Petersburg state economic University (UNECON),

Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.
Administration of the Governor of Perm Krai, 614000, Perm, Kuibyshev str., 14,

Belarusian National Technical University (BNTU),

Republic of Belarus, 220013, Minsk, Nezavisimosti Avenue, 65

The article presents a study of the risks and threats of digital transformation and networking of industrial regions of Russia and the Republic of Belarus. A survey of Belarusian enterprises was conducted in terms of identifying barriers and incentives for the development of digitalization and expansion of business networking. The relevance of the topic is connected with the need to develop a methodology for industrial transformation in the conditions of a new reality, as well as to prepare a theoretical basis for the formation of practical recommendations on the digital industrialization of neighboring states.

Keywords: digital adaptation, networking, risks, threats, barriers, industrially developed regions, Russian-Belarusian cooperation.

Введение

Современная экономика – это экономика рисков [13]. В исследованиях белорусской научной школы по модернизации экономики под экономикой рисков понимается «... экономика высокотехнических и наукоемких производств, характеризующаяся высочайшей степенью политико-экономических, технологических, финансовых и экологических неопределенностей и рисков. В отличие от традиционных экономиче-

ских рисков как возможности потерь хозяйствующими субъектами вследствие рыночной неопределенности или вмешательства государства в экономическую деятельность, являющихся атрибутивными признаками рыночной экономики, в современной экономике риски принимают всеобъемлющий характер, многие из них в принципе не предсказуемы – «черные лебеди», «эффект сверхуверенности» и т. д.» [15].

¹Угольникова Ольга Дмитриевна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, СПбГЭУ, тел.: +7 906 253-59-49, e-mail: olga_ugolnikova@mail.ru;

²Макарова Ирина Валерьевна – доктор экономических наук, доцент, заместитель руководителя Администрации губернатора Пермского края, тел.: +7 902 874-27-63, e-mail: k511@mail.ru

³Мелешко Юлия Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономики и права», БНТУ, тел.: +375 44 536-01-73, e-mail: meleshkojv@gmail.com.

Соперничество стран во время цифровой революции ставит перед их экономиками беспрецедентные задачи. Схожесть факторов, влияющих на трансформацию индустриального сектора, позволяет провести сопоставление рисков и угроз, требуемых мер государственной поддержки, подтвердить актуальность сетевого взаимодействия. Выявление рисков и угроз цифровизации и сетевизации промышленности, связанных с особенностями регионального развития, будет способствовать разработке системы мер государственной поддержки и эффективного взаимодействия индустриально развитых регионов Российской Федерации и Республики Беларусь.

Материалы и методы

В ходе исследования были использованы: эволюционный и этимологический подход, метод сравнения, логический метод, анализ открытых данных промышленных предприятий, региональных сетевых структур, состояния сетевых структур промышленности в индустриальных регионах России и Республики Беларусь, изучение мнений экспертного сообщества, описание и обобщение, классификация, аналогия, анкетирование (опрос). Методика заключалась в проведении критического анализа российских, белорусских, зарубежных источников по проблеме особенностей рисков и угроз цифровой трансформации и сетевизации.

Обсуждение

В работе [15, с. 56] указано, что «... важной причиной возникновения экономики рисков выступает высокая неопределенность технико-технологических прогнозов; ... возникает множество дополнительных рисков на уровне государства и коммерческих организаций»; а «...множественность участников в рамках одной цепочки создания добавленной стоимости является отличительным признаком Индустрии 4.0, ... как например, «сетевое производство»..., что требуют бизнес-моделей, которые, как правило, могут быть реализованы не одной фирмой, а в рамках (возможно) высоко динамичной бизнес-сети» [19]. В результате формируется открытая и гибкая бизнес-система, основывающаяся на временной кооперации разнородных самостоятельных субъектов хозяйствования.

В российских научных публикациях подробно исследуется смысл категории «риск – 4.0». Отмечается, что в результате соединения материального и виртуального мира образуются киберфизические комплексы, формирующие цифровую экосистему. В перечень рисков цифровой экономики включены: «... риск

киберугроз, связанный с проблемой защиты персональных данных; «цифровое рабство» (использование данных о миллионах людей для управления их поведением; рост безработицы на рынке труда; «цифровой разрыв» (разрыв в цифровом образовании, в условиях доступа к цифровым услугам и продуктам, в уровне благосостояния людей, находящихся в одной стране и в разных странах); неготовность компаний заниматься развитием производства с помощью сетевых технологий; дефицит цифровых талантов» [1]. Менее изученными являются понятия «сеть», «сетевая структура». Их важнейшая характеристика – стремление участников к экономической эффективности и их доверие на основе единых ценностей. При этом в основе деятельности – совместные активы и единые цели, расширение знаний, технологий, ресурсов. Многие российские ученые относят данный подход к отношенческому, ссылаясь на формирование в его рамках отношенческой ренты как средства создания экономической ценности [12], и «сетевое информационное пространство характеризуется такими отличительными чертами, как отсутствие территориальных границ; безграничность межсубъектного общения; осуществление транзакций в режиме реального времени» [10].

Существующие риски сетевой формы промышленного взаимодействия, по мнению авторов, связаны с фактором доверия: «...с развитием промышленности и переходом к Индустрии 4.0 доверие превращается в самый дорогой актив. Этот феномен лежит в основе практически любой современной бизнес-модели, определяя эффективность инвестиционной, корпоративной, интеграционной и прочих видов деятельности» [3]. Поскольку цифровая индустриализация затрагивает прогресс (изменения) и определяет его особенности в четырех областях (техника и технологии, управление, институты и социум), то в процессе исследования точно была определена роль доверия в управленческой, кадровой, инвестиционной политике, политике взаимодействия предприятий промышленности. Были сделаны выводы: «... для достижения фронтальной цифровой индустриализации необходимы изменения политики предприятий и государства в отношении роли и места доверия. В системном отношении такие изменения повлекут усовершенствования в области организации, планирования, инвестирования, ценнообразования, управления кадрами и прочих сферах» [3].

В исследованиях белорусских экономистов отмечается, что «...расширение сетевых механизмов экономического управления как но-

вых форм общественно-функциональных технологий порождает новые формы межстрановой конкуренции» и «... нормативная база и система обеспечения экономической безопасности оказываются к этому не готовы, в результате чего противодействовать приходится, главным образом, на государственном уровне в режиме ручного управления» [15, с. 144].

Проследим трансформацию понятия риска в понятие цифрового риска. Международная компания Allianz Global Corporate & Specialty представляет Ежегодный отчет-рейтинг рисков на следующий год. Для российских предприятий указан главный риск – перерывы в производстве, сбои в цепи поставок, риск торговых войн, экономических санкций, пожаров и взрывов. Цифровые технологии, как связующее звено всех отраслей хозяйствования и общественной жизни, усиливают вероятность перерастания опасности в угрозу реализации рисков. Происходит трансформация рисков. Используется понятие «цифрового риска», который есть «... влияние неопределенности, обусловленное цифровизацией внешней и внутренней среды, на результаты деятельности компании» [18]. Риск в условиях Индустрии – 4.0 формулируется как «влияние неопределенности, обусловленное цифровизацией внешней и внутренней среды, на результаты деятельности компании». Используются в этих условиях методы управления рисками включают методы проактивного подхода. К рискам отнесены:

- 1) проблема кибербезопасности (многие процессы имеют цифровых двойников);
- 2) сокращение рабочих мест вследствие цифровизации (прежде всего в промышленности и строительстве);
- 3) риск алгоритмической дискриминации;
- 4) введения новых норм регулирования (только 8% стран имеют комплексную систему регулирования) [18].

Наращивание приоритетных отраслей развития российских территорий требует решения задачи цифровой трансформации экономики. Актуализируется роль цифровой трансформации при интеграции промышленного производства индустриально развитых регионов России и Республики Беларусь.

Риски сетевой формы промышленного взаимодействия связаны со снижением эффективности управления сложными проектами в режиме реального времени, которые (проекты) реализуются непосредственно, в условиях неопределенности, в процессе цифровой трансформации промышленности. Изменения традиционных бизнес-моделей связаны с особенностями взаимодействия промышленных предприятий с

сетью. Цифровые технологии позволяют встроить в общие сети их производственные процессы, цепочки и т. д., что минимизирует зависимость от территориального аспекта, и локализация промышленного производства уже не является значимым фактором. Используя матрицу типологии сетевых структур [20], для расширения их сферы влияния в практике сетевого промышленного взаимодействия предложено применять сетевые объединения в форме партнерств и альянсов, сетевые объединения компаний в цепи поставок и создания стоимости.

В России государство, бизнес, научно-образовательное сообщество, гражданское общество участвуют в формировании и реализации промышленной политики. Неравномерность развития российских регионов, масштабов территории, промышленная политика носит преимущественно региональный характер. Экономика регионов развивается с учетом территориального положения, ресурсного потенциала, конкурентных преимуществ, развитости инфраструктуры, экологической обстановки, энергообеспеченности, инвестиционной политики. К индустриально развитым, с учетом объекта и предмета данного исследования, отнесен Северо-Западный регион, включая Санкт-Петербург, Ленинградскую и Калининградскую область; промышленные центры, включая Екатеринбург, Калининград, Пермский край, Тюменскую область и др. Выводы по результатам проведенного опроса руководителей крупных и средних промышленных предприятий Санкт-Петербурга по проблемам цифровизации, сетевизации, определению направлений государственной поддержки данного процесса были представлены в статье [6]. В работе [2], всесторонне рассматривая промышленные интеграционные связи России и Республики Беларусь в рамках Союзного государства, ЕАЭС, отмечены намечающиеся разногласия в отношении промышленной кооперации при производстве российских комплексов вооружения, приводящие к необходимости России вступать на путь импортозамещения. В то же время, именно глубокие промышленные и научные интеграционные связи между российской и белорусской экономикой способствовали устойчивости политической системы в период спровоцированного Западом политического внутреннего противостояния в Республике Беларусь (2020 г.).

В условиях преодоления экономических потерь, связанных с пандемией и санкциями, необходимо формирование промышленной политики, ориентированной на расширение сетевого сотрудничества российских и белорусских регионов. Промышленная кооперация получает

универсальные цифровые инструменты межрегионального и международного промышленного взаимодействия, значительно сокращающего цепочки добавленной стоимости при производстве товаров по сравнению с торговыми взаимодействиями, способствующего синергии инновационных, научных и производственных компетенций предприятий [2].

Далее представлены результаты анкетирования промышленных предприятий, включающие анализ ответов на вопросы о рисках и барьерах на пути к цифровизации и сетевизации белорусских промышленных предприятий, об эффективности деятельности органов государственной власти по поддержке цифровизации, трансформации и сетевизации экономики. Опрос проведен по 4 блокам вопросов:

1. Реализация проектов в сфере цифровизации и их эффективность.
2. Оценка степени использования цифровых технологий.
3. Оценка эффективности деятельности органов государственной власти по поддержке цифровизации экономики.
4. Прогнозирование направлений цифровизации промышленности.

Отраслевая принадлежность участников опроса: горная промышленность; пищевая промышленность; сельское хозяйство; химическая отрасль; производство химических удобрений; легкая промышленность; производство медицинского оборудования; торфяная промышленность; нефтяная отрасль; газовая отрасль; машиностроение.

По размеру предприятий респонденты представляли средние и крупные предприятия (до 100 работников 40%; до 250 работников 20%; до 1000 работников 30%, 1000 и более работников 10%). По уровню технологичности предприятия распределились следующим образом: отрасли средневысокого технологического уровня 30%; наукоемкие отрасли 20%; высокое технологическое производство 0%; низкотехнологичные предприятия 10%; среднетехнологичные предприятия 40%. Согласно результатам опроса, большинство активно внедряют цифровые технологии, как в производственные процессы, так и в сферу управления (Рисунок 1).

Об отсутствии информационных систем или их нахождении на стадии подготовки к внедрению заявили 8% респондентов.

Формы внедрения цифровых и инновационных технологий на предприятиях представлены на Рисунке 2.



Рисунок 1 – Состояние развития цифровой среды на предприятии по отдельным позициям (%)



Рисунок 2 – Формы внедрения цифровых и инновационных технологий на предприятии (%)

Наибольшее внедрение получили облачные технологии, электронная торговля; большие

данные и продвинутая аналитика; автоматизация бизнес-процессов. Интернет вещей, цифровое проектирование, цифровые двойники, новые

материалы (композиты, наноматериалы, биоматериалы), хотя и применяются, но интервал внедрения не превышает 3%. В то же время промышленные и сервисные роботы, компоненты сенсорики, аддитивное производство (3D печать) внедряются на уровне 3,4%.

Не внедряются такие формы как искусственный интеллект (включая машинное обучение), технологии виртуальной и дополненной реальности, квантовые технологии.

О необходимости внедрения цифровых проектов на предприятии заявили 50% опрошенных; о возможности (но не критичности) внедрения отдельных решений 40%, об необязательности внедрения цифровых проектов для конкретного производства заявили 10% опрошенных. Наличие на предприятии службы, отвечающей за цифровизацию, подтвердили 50% опрошенных.

На Рисунке 3 представлены ответы респондентов о полностью автоматизированных на предприятии бизнес-процессах.



Рисунок 3 – Процессы, полностью автоматизированные на предприятии (%)

В наибольшем количестве предприятий полностью автоматизирован процесс «электронный документооборот», «управление персоналом», «календарный план»:

- календарный план (7,9%);
- электронный документооборот и управление персоналом (7,8%);
- управление продажами (сбытом), управление поставками;
- управление техническим обслуживанием оборудования (6,3%);
- мониторинг и анализ результатов деятельности предприятия (эффективности бизнес-процессов), расчет плановой себестоимости, управление закупками (снабжением), управление запасами (складами), управление финансовыми ресурсами (бюджетирование, платежный календарь), управление качеством, управление транспортом, управление взаимоотношениями с клиентами и автоматизация бухгалтерского учета с выходом на итоговую бухгалтерскую и налоговую отчетность (4,8%);

– производственный учет, расчет потребностей в материальных и трудовых ресурсах, расчет загрузки производственных мощностей, расчет фактической себестоимости продукции и экономических показателей (3,2%);

– управление сервисным обслуживанием, прогнозирование продаж (формирование портфеля продаж), оперативное планирование и диспетчирзация работы цехов (1,6%).

11% руководителей, определяя, являются ли затраты на цифровизацию существенными для предприятия, считают, что затраты относятся к текущим незначительным издержкам; существенным этот уровень затрат считают 19% респондентов, но затраты покрыты за счет собственных средств и окупятся в течение 3-5 лет; 52% опрошенных также назвали уровень этих затрат существенным, но затраты будут покрыты за счет собственных средств и окупятся через 5 и более лет; 8% считают уровень затрат

существенным, использовали кредитные ресурсы, которые окупятся через 5 и более лет; 10% заявили, что затраты не окупятся никогда.

Показатели процессов предприятия, на которые проекты по развитию цифровизации оказали наибольшее влияние, указаны на Рисунке 4.

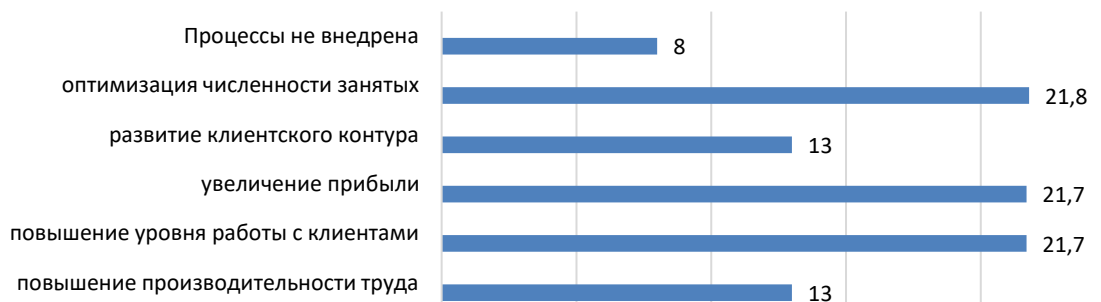


Рисунок 4 – Процессы предприятия, на которые проекты по развитию цифровизации оказали наибольшее влияние (%)

В качестве приоритетов влияния цифровизации на проекты предприятия были названы: повышение уровня работы с клиентами, увеличение прибыли и оптимизация численности занятых. В то же время проекты по развитию клиентского контура и повышению производительности труда оказались среди менее развитых в результате такого влияния.

Цифровизация способствует росту потенциала сотрудничества с другими, включая международные, предприятиями. Согласно опросу, такими партнерами респонденты считают международные компании (23,5%) и 41,2% - предприятия на межрегиональном уровне. Влияние цифровизации на расширение международного сотрудничества предприятия по росту сбыта продукции в другие страны подтвердили 20% опрошенных, затруднились с ответом 50% и отрицательно ответили 30% респондентов. Среди перспективных для освоения рынков и в целях развития предприятия, были указаны:

- ближайшие регионы по месту расположения предприятия 20%,
- страны ЕАЭС 26,7%,
- приграничные территории к региону расположения предприятия 26,7%,
- Азия 20%,
- Европа 9%,
- Южная Америка 6,6%.

Установлены ключевые барьеры на пути к цифровизации предприятия:

- ментальное сопротивление;
- отсутствие экономических стимулов (не подтверждается рост рентабельности и производительности);
- отсутствие опыта в цифровизации производства;
- низкий уровень цифровой грамотности;

- отсутствие подготовленных и обученных кадров;
- низкая компетентность IT-специалистов и интеграторов при высокой цене работы;
- отсутствие необходимой технологической и производственной инфраструктуры;
- недостаточная кибербезопасность (защита данных, несанкционированный доступ, утечка данных);

– сложность привлечения инвестиций в цифровизацию бизнеса и недостаток собственных средств;

- техническая и технологическая невозможность модернизации существующих производственных мощностей, требующая масштабных нецелесообразных вложений;
- устаревшее техническое регулирование;
- дорогая стоимость лицензий для использования IT-систем;

– недостаток информации о технических возможностях на рынке для внедрения цифровых технологий;

- низкая готовность предприятия к цифровой трансформации;
- консервативное отношение к новшествам.

Среди факторов, оказывающих наибольшее влияние на продвижение цифровизации в промышленности, по степени убывания указаны:

– отсутствие необходимой технологической и производственной инфраструктуры (15%);

– техническая и технологическая невозможность модернизации существующих производственных мощностей, требующая масштабных нецелесообразных вложений (12,5%);

– отсутствие подготовленных и обученных кадров (12 %).

Промышленному сотрудничеству предприятий, по мнению респондентов, мешают барьеры, отмеченные на Рисунке 5.

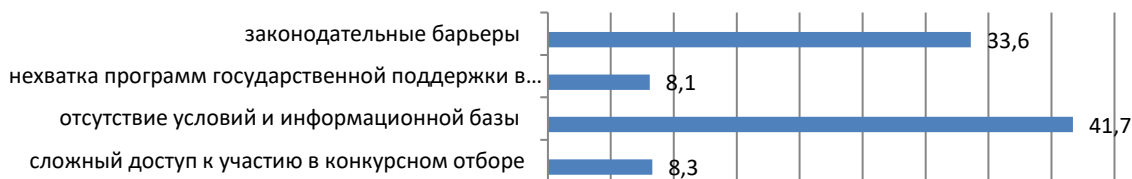


Рисунок 5 – Барьеры, мешающие промышленному сотрудничеству предприятий (%)

К барьерам, препятствующим промышленному сотрудничеству предприятий, были отнесены:

- отсутствие условий и информационной базы (41,7%);
- законодательные барьеры (33,4%);
- сложный доступ к участию в конкурсном отборе (8,3%);
- и нехватка программ государственной поддержки в партнерстве с крупным бизнесом (8,1%).

Об отсутствии барьеров пути к промышленному сотрудничеству в данный период цифровизации заявили 8,3% опрошенных.

О способствовании мер государственной поддержки промышленных предприятий внедрению новых технологий и проектов в сфере цифровизации 40% опрошенных ответили утвердительно, 10% - отрицательно, 50% затруднились с ответом.

На вопрос о конкретных мерах государственной поддержки процессов внедрения новых технологий и проектов в сфере цифровизации, которые были использованы предприятием, получены ответы, как следует из Рисунка 6.

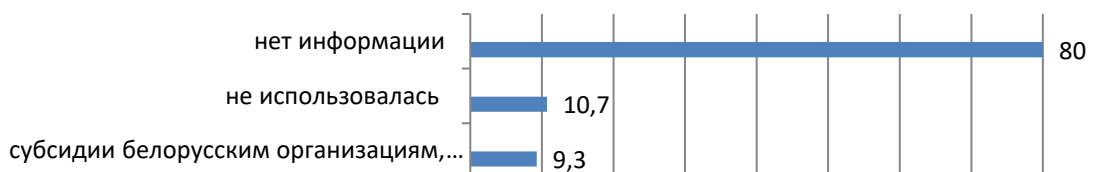


Рисунок 6 – Меры государственной поддержки процессов внедрения новых технологий и проектов в сфере цифровизации (%)

Из использованных мер государственной поддержки процессов внедрения новых технологий и проектов в сфере цифровизации были названы субсидии белорусским организациям, внедряющим отечественные продукты, сервисы и платформенные решения на базе сквозных цифровых технологий (9,3% опрошенных).

Следующие меры государственной поддержки не были отмечены респондентами, как использованные:

– субсидии на возмещение части затрат на разработку цифровых платформ и программных продуктов в целях создания и (или) развития производства высокотехнологичной промышленной продукции;

– гранты компаниям - лидерам по разработке продуктов, сервисов и платформенных решений на базе «сквозных» цифровых технологий;

– субсидии в рамках поддержки проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе «сквозных» цифровых технологий;

– займы на реализацию проектов по внедрению цифровых и технологических решений, призванных оптимизировать производственные процессы.

Наиболее востребованными мерами государственной поддержки, которые способствовали бы внедрению новых технологий и проектов в сфере цифровизации на предприятии, респонденты считают следующие из Рисунка 7.

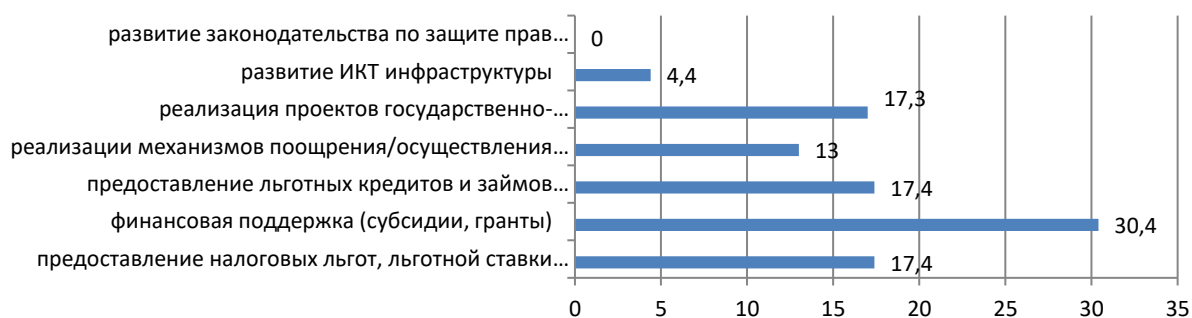


Рисунок 7 – Меры государственной поддержки, наиболее востребованные для внедрения новых технологий и проектов в сфере цифровизации на предприятии (%)

К наиболее востребованными мерами государственной поддержки, которые способствовали бы внедрению новых технологий и проектов в сфере цифровизации на предприятии были отнесены:

– финансовая поддержка, т.е. субсидии, гранты (30,4%);

– развитие законодательства по защите прав собственности на нематериальные активы; предоставление налоговых льгот, льготной ставки аренды, предоставление льготных кредитов и займов предприятиям и организациям (работчикам цифрового оборудования, в т. ч. компьютеров, электронного и оптического оборудования), программного обеспечения, специальных программных средств и др.; реализации механизмов поощрения/осуществления государственных (муниципальных, госкорпорациями) закупок отечественного программного обеспечения, а также электронного и оптического оборудования (по 17,4%);

– реализация проектов государственно-частного/муниципально-частного партнерства в сфере цифровизации (17,3%);

– развитие ИКТ инфраструктуры (4,4%).

Меры по развитию законодательства по защите прав собственности на нематериальные активы не были выбраны респондентами.

Заключение

В статье выполнена идентификация и анализ содержания рисков «Индустрии – 4.0» для предприятий индустриально развитых регионов. Выявлены ключевые аспекты управления рисками в производственной деятельности промышленных предприятий, направления минимизации рисков неэффективной поддержки и устранению барьеров на пути цифровизации промышленности со стороны государства в рамках совершенствования промышленной политики.

Отмечено, нормативно-правовая база, регламентирующая данную сферу, недоста-

точно развита, что влияет на результаты экономической деятельности и снижает конкурентные преимущества предприятий в условиях цифровой экономики, сетевизации. Уровень цифровизации промышленности, экономики в целом и цифровой грамотности населения ниже, чем в европейских странах, как и уровень цифровых навыков между отдельными группами населения.

Современная промышленная политика Республики Беларусь развивалась как многовекторная, была направлена, с одной стороны, на интеграцию белорусских и российских предприятий при условии сохранения национального статуса ведущих белорусских предприятий под государственным управлением, с другой - на создание совместных предприятий, в основном, в ресурсодобывающих отраслях. Существует множество успешных примеров функционирования российских предприятий на территории Республики Беларусь и белорусских - на территории России, осуществляющих взаимовыгодную деятельность. Известны также противоречия, возникающие на почве разделения собственности, которые тормозят развитие взаимовыгодной промышленной интеграции и кооперации [5].

Развивая теоретико-методологические основы сетевых механизмов, необходимо указать на те региональные барьеры, которые сдерживают цифровую трансформацию и сетевизацию, но не представлены широко в научных исследованиях. К ним относятся:

– значительная доля монопродуктовых регионов с исторически сложившейся культурой старопромышленных моногородов, трудовые ресурсы которых находятся в финансово-экономической зависимости от единственного потребителя услуг жителей – градообразующего предприятия;

– часть индустриальных регионов, в структуру которых входит большая доля монопрофильных районов, находятся на стадии индустриального общества;

– промышленное производство регионов недостаточно диверсифицировано;

– высокий уровень трудовой миграции из индустриальных старопромышленных районов в мегаполисы и др.

Монопрофильность регионов влечет особый вид рисков цифровизации: рост высвобожденных работников, трудоустройство которых затруднено в силу слабой диверсифицированности экономики таких территорий. Как следствие – рост безработицы и возможной социальной напряженности, затрат бюджета на переобучение, переселение, миграцию высвобожденных работников. Переход к цифровизации таких регионов требует значительных затрат на модернизацию промышленных предприятий [16].

Сырьевая ориентация большего числа российских территорий определяет финансовую нестабильность промышленности ввиду изменяющейся мировой конъюнктуры и геополитических условий, что влечет нестабильность реализации инвестиционных планов по цифровому развитию индустриального и старопромышленного сектора. Сырьевая направленность экспорта этого сектора не способствует развитию высокотехнологичных производств, цифровой трансформации предприятий. Снижение производительности труда и деловой активности в условиях пандемии, перевод в оф-лайн общение по вопросам развития конкурентоспособности на базе цифровизации и цифровой трансформации промышленности, нарушения в межрегиональных, внутри региональных и глобальных цепях снабжения являются одновременно рисками и угрозами обеспечения конкурентоспособности, в том числе – для старопромышленных регионов. В тот же период экономическими лидерами активно реализуются проекты, программы цифровой трансформации промышленности ([11], [17]).

Перечисленные проблемы влияют на реализуемую в российских старопромышленных регионах политику трансформации и сетевизации, предполагают ее корректировку для снижения рассмотренных выше рисков. Промышленная политика индустриально развитых и старопромышленных российских регионов с учетом рисков и угроз рассмотрена в ряде работ авторов (например, [7], [8], [9], [21]).

Указанное выше связано с аналогичными выводами в исследованиях белорусских экономистов. Так, необходимо учитывать, что «... для Беларуси в процессе становления и совершенствования сетевых механизмов иннова-

ционного развития нельзя опускать такое важное обстоятельство, как развитость традиционных, в том числе старопромышленных, укладов экономики. Без учета исторической обусловленности, генезиса и тенденций движения этих производств невозможно создать практико-ориентированную теорию сетевых механизмов инновационного развития» [15, с. 159]. В монографии отмечено: «Белорусская экономика сегодня критически зависима от состояния традиционных промышленных гигантов, как, например: Минский автомобильный завод, Минский тракторный завод, Белорусский автомобильный завод и т. д. Дальнейшее развитие этих производств, повышение их адаптивности к новым глобальным и региональным экономическим вызовам и угрозам невозможно без опережающего использования ими сетевых механизмов инновационного развития». Требуется проведение исторического анализа развития используемых традиционными промышленными предприятиями технологий, организационных решений, «... учет полученных ... результатов при выборе инструментов и темпов цифровизации традиционных индустриальных производств не только исходя из экономической и технологической целесообразности, но и в контексте их исторических, культурных и социально-институциональных особенностей». В Республике Беларусь на предприятиях традиционных отраслей осуществляется переход «на инновационный путь развития на основе технологизации производства и цифровизации ее [их] производственных и бизнес-процессов» [14]. Важнейшей задачей остается «...выработка практических рекомендаций заинтересованным органам государственного управления по совершенствованию модернизации промышленных комплексов индустриально развитых регионов Российской Федерации в контексте неоиндустриализации и расширения сетевого взаимодействия с Республикой Беларусь» [4, с. 6], с учетом территориальных особенностей и исторического развития индустриальных российских и белорусских регионов.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и БРФФИ в рамках научного проекта №20-510-00002.

Литература

1. Кашпунова О.В. Цифровая экономика: риски и возможности [Электронный ресурс] /Кашпунова

- О.В., Щербина А.С. // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2020. – № 4 (10). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/410-2020>
2. Курегян С.В., Лепеш Г.В., Макарова И.В., Мелешко Ю. В., Угольникова О.Д. Методологические основы исследования модернизации промышленных комплексов в контексте неоиндустриализации // Экономическая наука сегодня : сборник научных статей / Белорусский национальный технический университет, Факультет технологий управления и гуманитаризации, Кафедра «Экономика и право»; редкол.: С. Ю. Солодовников (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2020. – Вып. 12. С. 65 – 73.
3. Лепеш В.Г., Макарова И.В., Угольникова О.Д. Роль доверия в процессе цифровой индустриализации. В сборнике: Труды IX Всероссийского симпозиума по экономической теории. Сборник докладов секционных заседаний. 2020. С. 109-110.
4. Лепеш Г.В. Модернизация промышленных комплексов индустриально развитых регионов РФ в контексте неоиндустриализации. //Технико-технологические проблемы сервиса. №3(49), 2019 г. С.3 – 8.
5. Лепеш Г.В. Формирование промышленной политики территорий России и Беларуси, ориентированной на расширение сетевого взаимодействия // Технико-технологические проблемы сервиса. №3(53), 2020 г. С. 12 – 16.
6. Лепеш Г.В., Макарова И.В. Базовые параметры современной региональной промышленной политики и политики сотрудничества с Республикой Беларусь // Технико-технологические проблемы сервиса. №1(55), 2021 г. С. 3 – 8.
7. Лепеш Г.В., Макарова И.В., Угольникова О.Д. Особенности промышленного структурирования индустриально развитых регионов России, уровня их экономической безопасности и «цифровой адаптации» // Технико-технологические проблемы сервиса. №4(54), 2020 г. С. 3 – 14.
8. Лепеш Г.В., Макарова И.В., Угольникова О.Д. Промышленная политика индустриально развитых регионов РФ: новая реальность // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 6 (126). С. 42-47.
9. Лепеш Г.В., Макарова И.В., Угольникова О.Д. Теоретические основы цифровой индустриализации. Научное обозрение: Теория и практика / изд. дом Наука и образование, - 2020. Т.10, № 9(77). С. 1841-1857.
10. Логинова, Е. В. Сетевая экономика как инновационный фактор модернизации современного российского общества : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.01 / Е. В. Логинова ; Волгоградский государственный университет. – Волгоград, 2012. – С. 24.
11. Макарова И.В., Угольникова О.Д. Обеспечение устойчивости российских городов: концептуальные параметры модернизации управления промышленным комплексом в условиях неоиндустриализации. / Устойчивое развитие: вызовы и возможности: сборник научных статей под ред. канд. экон. наук Е.В. Викторовой. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2020. С.189-195.
12. Методология исследования сетевых форм организации бизнеса [Текст] :М54 коллект. моногр. / М. А. Бек, Н. Н. Бек, Е. В. Бузулукова и др. ; под науч. ред. М. Ю. Шерешевой ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2014 — 446, [2] с.
13. Мордовец В.А., Угольникова О.Д. Цифровая индустриализация стран с различными технологическими укладами // Технико-технологические проблемы сервиса. №1(55), 2021 г. С. 79 – 86.
14. Сергиевич, Т. В. Технологизация в современной экономике: на примере производства товаров интенсивного обновления / Т. В. Сергиевич // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ, 2019. – Вып. 9. – С. 192–199. – С. 194.
15. Солодовников, С. Ю. Модернизация белорусской экономики и экономика рисков: актуальные проблемы и перспективы / С. Ю. Солодовников, Т. В. Сергиевич, Ю. В. Мелешко ; под науч. ред. С. Ю. Солодовникова. – Минск: БНТУ, 2019. – 491 с.
16. Угольников В.В., Ризов А.Д., Пастухов А.Л., Тимошенко Е.А., Буряк Д.В. Инновационное развитие старопромышленных моногородов: от идеи к реализации. Монография / В.В. Угольников, А.Д. Ризов, Д.В. Буряк, А.Л. Пастухов, Е.А. Тимошенко /Под редакцией Угольниковой О.Д., к. ф.-м.н., доц. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2016. – 77 с.
17. Угольникова О.Д. Устойчивое развитие российских старопромышленных моногородов статуса «ТОСЕР» / Реализация целей устойчивого развития: европейский и российский опыт: сборник научных статей по материалам конференции под ред. экон. наук Е.В. Викторовой. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. С. 163-169.
18. Шилкина А.Т., Варакина О.Е. Тенденции развития риск-ориентированного подхода в контексте Индустрии 4.0 / Науч-но-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2019, Том: 12, №1. С. 9-20.
19. Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0 [Elektronische Quelle] / Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft // Bundesministerium für Bildung und Forschung. – 116 s. – S. 26.
20. Korovin G.B. Network structures in the regional industry // Economy of regions. – 2020, №4, v.16, p. 1132-1146. - URL: <https://economyofregions.org>
21. Ugolnikova O.D., Mordovets V.A. Risks and threats of digital transformation of industrial regions (on the example of Russian mono-product territories) / Proceedings of the International Conference “Science and innovations 2021: development directions and priorities”. Part 2. (November 10, 2021. Melbourne, Australia), p.34-40

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЖИЛИЩНЫХ УСЛУГ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

О.Д. Димитриченко¹

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А*

В статье рассмотрены основные проблемы жилищно-коммунального сектора России, сформулированы причины низкого качества услуг жилищно-коммунального хозяйства, а также предложены инструменты управления качеством услуг жилищно-коммунального хозяйства на основе стандартизации и технического регулирования.

Ключевые слова: услуги жилищно-коммунального хозяйства; стандартизация; качество услуг жилищно-коммунального хозяйства; управление жилищно-коммунальным хозяйством; стандартизация услуг; техническое регулирование.

FEATURES OF MANAGING THE QUALITY OF HOUSING SERVICES ON THE BASIS OF STANDARDIZATION AND TECHNICAL REGULATION

O. D. Dmitrichenko

*St. Petersburg State University of Economics,
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A*

The article deals with the main problems of the housing and communal sector in Russia, the reasons for the low quality of housing and communal services are formulated, and the tools for managing the quality of housing and communal services based on standardization and technical regulation are proposed.

Keywords: housing and communal services, standardization, quality of housing and communal services, housing and communal services management, standardization of services, technical regulation.

Отрасль жилищно-коммунального хозяйства (далее ЖКХ) – является базовой для любого государства и экономики. В отрасль ЖКХ входят организации электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоотведения, организации по вывозу мусора и утилизации бытовых отходов и т.д.

Управление всеми указанными отраслями сферы ЖКХ сопряжено с определенными трудностями. Прежде всего, стоит отметить, что в сфере ЖКХ достаточно высокая текучесть кадров, показатель ее составляет порядка 45%. Речь идет не только о том персонале, который работает непосредственно на технических объектах, но и о работниках, которые формируют управленческую команду [10].

Управление ЖКХ связано с рядом накопившихся проблем, одной из которых является нехватка квалифицированных специалистов. Большинство руководителей организаций ЖКХ не имеют необходимого для этого образования, а, следовательно, и компетенции. Тенденция отсутствия профильного образования и необходимых компетенций у сотрудников ЖКХ нега-

тивно сказывается на качестве деятельности организаций отрасли. Поэтому повышение качества образования специалистов ЖКХ России – это первостепенная задача, на которую должно обратить внимание Министерство Образования и Правительство РФ.

Другая проблема, которой характеризуется ЖКХ России – высокий износ коммунальных сетей. Это приводит к частым авариям в водоснабжении, теплоснабжении, отведении канализации и т.д. Изношенность коммунальных сетей является масштабной проблемой в большинстве регионах РФ, которая приводит к существенному снижению качества питьевой воды. Износ сетей приводит также к необходимости постоянного повышения стоимости услуг ЖКХ. Доля тех коммунальных сетей, которые обновляются, ничтожна по сравнению с долей тех сетей, которые остро нуждаются в замене [15].

Стоит отметить, что проблема является системной. Существующий износ сетей таков, что частичный ремонт уже не эффективен и на локальные устранения аварий уходит большое количество средств, сил и времени, при том, что вопрос не решается комплексно.

¹Димитриченко Оксана Дмитриевна – ассистент кафедры региональной экономики и природопользования; тел.: +7 (921) 655-66-31, e-mail: ksenya.gavrilova.95@mail.ru

Все перечисленные выше факторы оказывают существенное влияние на качество коммунальных услуг.

Качество – это системное понятие, которое используется в различных сферах жизнедеятельности и применимо к различным отраслям народного хозяйства. Качество – это многообразная и многоаспектная категория. Невозможно привести определение качества, которое подходило бы ко всем сферам народного хозяйства.

П.С. Серенков разделил все подходы к определению понятия «качество» на три группы:

- характеризующие качество как некоторое свойство, присущее объекту;
- характеризующие качество как некоторую количественную характеристику соответствия установленным требованиям;
- характеризующие качество как показатель удовлетворенности потребителя.

Определение понятия «качество» представлено в разных работах Горбашко, Е.А., Окрепилова В.В., но в виде ключевого тезиса необходимо отметить то, что оно базируется на взаимодействии объекта качества и потребителя. Таким образом, качество не может рассматриваться в отрыве от потребительских требований, а должно анализироваться, в первую очередь, как соответствие свойств объекта качества потребительским требованиям [11].

По мнению Е.А. Горбашко качество представляет собой сложную категорию, которую можно рассматривать с различных позиций: философской, социальной, технической, правовой, экономической. Для достижений целей и решения проблем, рассмотренных ранее в работе, интерес представляет, в первую очередь, качество с экономических позиций, т.е. рассмотрение понятия качества как результата удовлетворения потребностей потребителей. Е.А. Горбашко также отмечает, что с 1990-х годов происходит очередной этап эволюции понятия качество, ключевой особенностью становится включение в понятие качества не только восприятие производителем удовлетворения требований потребителя, но и восприятие потребителями степени выполнения их требований [6].

К примеру, качество услуг ЖКХ – это способность управляющей организации оказывать конечному потребителю услуги надлежащего качества.

Кроме того, в экономике и управлении услугами ЖКХ, существует такое понятие как «модель разрывов качества». Данная модель характеризует возможности ресурсоснабжающей

или управляющей организации по качественному оказанию необходимой потребителю услуги и оценки качества данной услуги со стороны потребителя. К сожалению, с учетом текущего положения дел в отрасли ЖКХ, в большинстве случаев, качество услуги, которую предоставляет ресурсоснабжающая организация или управляющая компания, идет вразрез с представлением о том качестве, которое желает получить конечный потребитель.

Стоит так же отметить, что Башкирева А.В. описала собственное представление о качестве услуг ЖКХ. Она отмечает, что «качеством услуг ЖКХ можно назвать качественные характеристики и свойства услуги, а также способность оказанной услуги удовлетворить потребности конечного потребителя» [2].

На восприятие потребителями качества повлияла серия из пяти различных разрывов – «разрывов качества»:

Разрыв 1 – Разрыв между ожиданиями потребителей коммунальных услуг и восприятием руководства. Причинами этого разрыва являются отсутствие связи с высшим руководством. Этот разрыв можно сократить, регулярно отслеживая потребности клиентов и улучшив систему коммуникации;

Разрыв 2 – Разрыв между восприятием руководства и спецификацией качества коммунального обслуживания. Этот пробел существует в управляющих организациях из-за отсутствия искренней приверженности руководства качеству обслуживания, неадекватного руководства услугами и т. д. Его можно устранить путем стандартизации процесса предоставления услуг и грамотной постановки надлежащих организационных целей;

Разрыв 3 - Разрыв между спецификацией качества услуги и предоставлением услуги. Третий разрыв возникает из-за расхождений в фактическом предоставлении услуг, то есть поставщики услуг или сотрудники не работают на уровне, ожидаемом руководством. Это связано с неэффективной системой найма персонала, отсутствием надлежащих стимулов и мотиваций и т. д. Этот разрыв можно устранить, предоставив сотрудникам адекватную систему поддержки и мотивации, лучшую систему управления человеческими ресурсами и т.д.;

Разрыв 4 – Разрыв между предоставлением услуг и внешней коммуникацией. Данный разрыв возникает из-за преувеличенных обещаний или неэффективной коммуникации с потребителем жилищно-коммунальных услуг, что превышает ожидания клиентов. Эта проблема может быть устранена путем разработки эффективной и действенной системы коммуникации;

Разрыв 5 – Разрыв между ожидаемым качеством и воспринимаемым качеством. Этот разрыв существует из-за неравенства в ожиданиях потребителя коммунальной услуги и его восприятия услуги.

Если обратиться к требованиям ISO 9000, которые также рассматривают в своей структуре требования к качеству услуг ЖКХ, то можно отметить, что качество услуг выступает некой совокупной характеристикой, отражающей способность оказанных услуг удовлетворять потребностям заказчиков услуг [4].

К.Н. Савин в своем исследовании описал инструменты повышения качества услуг ЖКХ. Среди данных инструментов были отмечены следующие:

1. Совершенствование механизмов планирования и организации работы предприятий ЖКХ, повышение уровня образования руководящего состава, необходимость внедрения программ по обмену опытом;

2. Внедрение ресурсосберегающих технологий, основанных на применении методов Индустрии 4.0. в жилищно-коммунальном хозяйстве. Прежде всего автором отмечалась необходимость внедрения энергосберегающих технологий, а также повышение износоустойчивости коммуникаций;

3. Внедрение рыночного ценообразования на услуги ЖКХ, а также стандартизации и технического регулирования.

Проблемы износа основных фондов, нехватки квалифицированных специалистов, высокого уровня коррупционности в отрасли и непрозрачность процесса тарификации приводят к наличию массовых крупных аварий. Решение сложившихся ситуаций в системе ЖКХ более не может носить характер устранения исключительно текущих неисправностей. Как представляется автору настоящей статьи, необходимы большие инвестиции в масштабное переустройство всей системы ресурсоснабжения и управления многоквартирными домами посредством взаимодействия всех заинтересованных сторон: государства, организаций отрасли и населения.

Повысить качество жилищно-коммунальных услуг, без внедрения инноваций, энергосбережения невозможно. Для реализации плана по модернизации сферы ЖКХ, необходимы колоссальные инвестиции, в первую очередь, за счёт создания эффективной системы финансирования отрасли на государственном уровне. Только формирование механизма государственно-частного партнерства, позволит сохранить качество коммунальных услуг ЖКХ на приемлемом уровне [7].

Государственно-частное партнерство (далее ГЧП) рассматривается как ключевой компонент планов и концепций органов власти, направленный на поддержание на высшем уровне конкурентоспособности страны и совершенствование коммунального обслуживания.

В общем смысле ГЧП представляет собой комплекс моделей взаимодействия государства и предпринимательского сектора для решения общественно важных проблем. На рис. 1 представлена структура реализации проекта ГЧП.

С нашей точки зрения ГЧП стоит понимать, как одну из форм взаимодействия частных и государственных сторон, при которой каждый участник стремится к достижению целей, связанных с обеспечением стабильности и устойчивого развития в тех направлениях, которые связаны со спецификой деятельности каждой из сторон.

Основываясь на вышеуказанном определении, рассмотрим термин «ГЧП» с управленческой точки зрения. Считаем, что в данном случае ГЧП можно определить как совокупность инструментов управления, направленных на решение существующих в обществе проблем, в том числе проблем управления качеством услуг жилищно-коммунального хозяйства, посредством привлечения, в большинстве случаев на долгосрочной основе, частных инвестиций в создание, реконструкцию и эксплуатацию находящихся в государственной либо муниципальной собственности объектов инфраструктуры, что обеспечивает более эффективное управление проектами ГЧП и повышает качество оказанных населению социально значимых услуг [8].

Кроме того, необходимо отметить необходимость внедрения стандартов качества жилищных услуг в отрасли ЖКХ. Стандартизация все более активно применяется в документах стратегического планирования страны.

Переход к прогрессивной модели управления государственной стандартизацией и потенциал более ускоренными темпами отвечать на появляющиеся вызовы представляется одним из направлений формирования системы стандартов оказания услуг ЖКХ.

Создание единой структуры национального формата позволит сократить организационные издержки предприятий ЖКХ, вывести дублирующие на уровне институтов функции и увеличить кадровый потенциал системы стандартизации в нашей стране, вследствие кадрового спада и отсутствия заинтересованности молодого поколения в подобных рабочих перспективах [8].

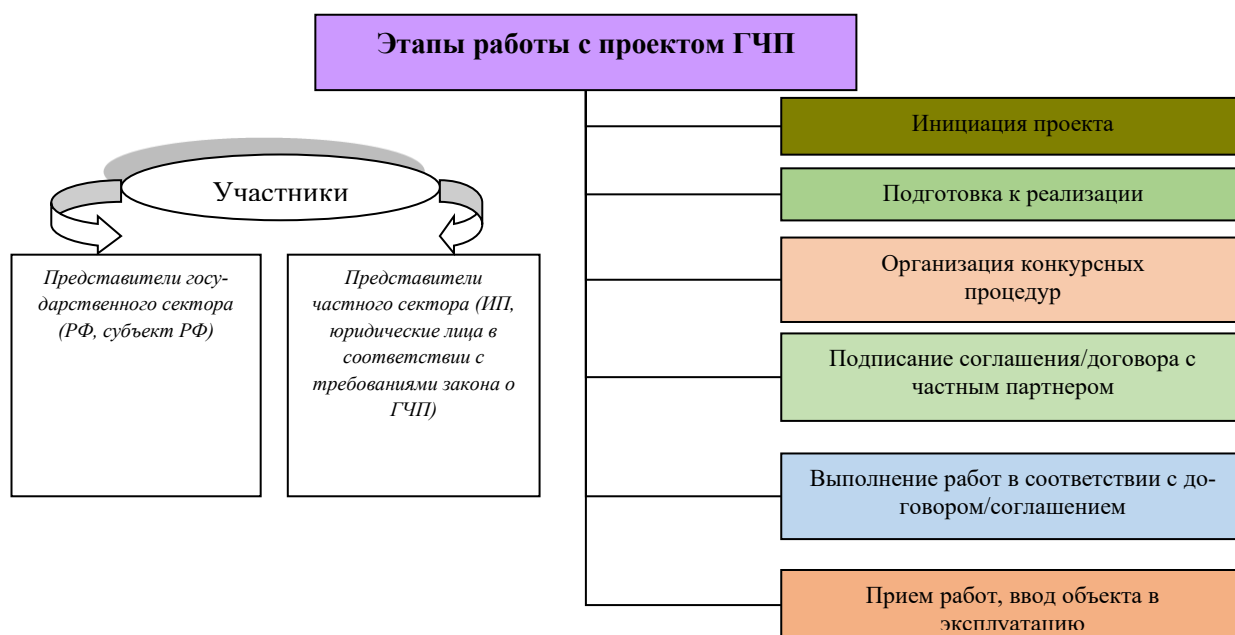


Рисунок 1 – Структура реализации проекта ГЧП (Составлено (разработано) автором)

В связи с проактивностью, открытостью и динамичностью стандартизации она является одним из ключевых компонентов формирующейся на сегодняшний день государственной инфраструктуры качества, заложенной в путь развития экономической политики.

Стоит отметить тот факт, что ситуация, происходящая в экономической сфере, а именно ускоренные темпы развития в связи с измененными способами общественного производства выявляют явно запоздалую и консервативную стандартизацию в Российской Федерации в рамках современного времени. Это приводит к выводу, что только углубленные научные изучения в области стандартизации помогут в совершенствовании качества услуг ЖКХ.

В сфере ЖКХ акцент на качество услуг имеет важное значение для выживания и успеха управляющих и ресурсоснабжающих организаций. Управление качеством обслуживания помогает руководству поддерживать согласованность в предоставлении услуг и более эффективно и результативно удовлетворять потребности клиентов.

Литература

1. Аронов, И. З. Применение мер технического регулирования в период пандемии COVID-19 / И. З. Аронов, А. М. Рыбакова // Стандарты и качество. – 2021. – № 1. – С. 28-33.
2. Башкирева, А. В. Цифровые технологии в ЖКХ / А. В. Башкирева, Т. В. Башкирева // Умная цифровая экономика. – 2021. – Т. 1. – № 1. – С. 92-96.
3. Веселицкий, О. И. Проблемы инновационной восприимчивости управляющих компаний в сфере ЖКХ / О. И. Веселицкий // Управление экономическими

системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 6(112). – С. 38.

4. Гатина, Л. С. Качество услуг обслуживающей организации жилищно-коммунального хозяйства / Л. С. Гатина. — Текст // Молодой ученый. — 2015. — № 3 (83). — С. 397-401.

5. Головцова, И.Г. Неэффективность управления: источники, измерение, инструментарий. / А.Н. Цветков, Е.В. Азимица, И.Г. Головцова, Е.Ю. Плешакова. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. – 205 с.

6. Горбашко, Е. А. Цифровые технологии и их влияние на качество жизни / Е. А. Горбашко // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2019. – № 4 (50). – С. 71-76.

7. Горюшинская, И. Е. Повышение качества жилищно-коммунальных услуг через формирование инновационной кадровой политики в ЖКХ / И. Е. Горюшинская, М. В. Долженкова // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2019. – № 3(10). – С. 95-101.

8. Казарова, А. Я. Качество услуг жилищно-коммунального хозяйства России / А. Я. Казарова, Э. А. Татевосян. — Текст // Молодой ученый. — 2015. — № 24 (104). — С. 449-452.

9. Кицюк, С. В. Применение на практике методического подхода оценки эффективности управления компанией сферы ЖКХ / С. В. Кицюк // Вектор экономики. – 2021. – № 7(61).

10. Лычагина, А. А. Оптимизация сферы ЖКХ посредством технологических инноваций / А. А. Лычагина, А. В. Деменев // Сервис в России и за рубежом. – 2020. – Т. 14. – № 5(92). – С. 164-174.

11. Окрепилов, В. В. Всеобщее управление качеством: учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф., акад. РАН В.В. Окрепилова, д-ра экон. наук, проф. Е.А. Горбашко / В. В. Окрепилов, Е. А. Горбашко // Изд-

во СПбГЭУ Санкт-Петербург. – 2020. – ISBN 978-5-7310-4843-9. – 287 с.

12. Полякова, И. В. Анализ подходов к управлению ЖКХ в условиях открытой конкуренции и саморегулирования / И. В. Полякова, Д. А. Захарченко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2018. – № 4-1(132). – С. 115-120.

13. Тарасова, Е. В. Аналитическая характеристика отрасли ЖКХ в контексте государственно-частного партнёрства / Е. В. Тарасова, А. О. Филиппук // Менеджер. – 2019. – № 3(89). – С. 114-119.

14. Хайруллина, А. С. Пути снижения затрат в сфере ЖКХ / А. С. Хайруллина // Вектор экономики. – 2020. – № 4(46). – С. 92.

15. Щербакова, Д. В. Инновации в ЖКХ как путь повышения реальных доходов населения России / Д. В. Щербакова, О. Э. Игнашин // Управленческое консультирование. – 2021. – № 5(149). – С. 146-157.

16. Zeynel Abidin Polat, Mehmet Alkan, Hicret Gürsoy Sürmeneli Determining strategies for the cadastre 2034 vision using an AHP-Based SWOT analysis: A case study for the turkish cadastral and land administration system Land Use Policy, Volume 67, 2017, pp. 151-166.

УДК 621.641

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКА РЕЗЕРВУАРОВ И ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИИ

И.К. Карловская¹, И.Г. Картушина²

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» (БФУ им. Канта), Россия, 236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14.

Статья посвящена характеристике рынка резервуаров и емкостного оборудования, используемого в различных сферах жизни человека, специфике производственной деятельности компаний-производителей такого оборудования. Также исследованы отличительные признаки рынка производителей емкостей, выявлены перспективные направления развития в разработке емкостноналивного оборудования, приведены различные типы резервуаров.

Ключевые слова: резервуары, емкостноналивное оборудование, спецтехника, промышленность, анализ рынка.

CHARACTERISTICS OF THE MARKET OF TANKS AND CAPACITIVE EQUIPMENT IN RUSSIA

I.K. Karlovskaya, I.G. Kartushina

The Immanuel Kant Baltic federal university (IKBFU), Russia, 236041, Kaliningrad, St. A. Nevsky, 14.

The article is devoted to the characteristics of the market of tanks and capacitive equipment used in various spheres of human life, the specifics of the production activities of manufacturers of such equipment. The distinctive features of the tank manufacturers' market are also investigated, promising directions of development in the development of tank-filling equipment are identified, various types of tanks are given.

Keywords: tanks, tank filling equipment, special equipment, industry, market analysis.

Рынок емкостного и резервуарного оборудования в России оценивается как перспективное направление большинством представителей автобизнеса. Главное доказательство – заинтересованность к специальному резервуарному оборудованию зарубежных компаний-производителей, которые кооперируют со многими российскими предпринимателями. Наиболее привлекательной группой для производителей техники является емкостное оборудование, которое ориентировано на потребности естественной монополии и смежных областей.

Нефтепромысловая техника, топливозаправщики, автоцистерны для перевозки светлых и темных нефтяных продуктов – оборудование, которое будет пользоваться все большим спросом по мере повышения потребности и реализации горюче-смазочных материалов на отечественном рынке. Также стоит отметить, что спрос на горюче-смазочные материалы стимулируется в процессе развития экономики в России. Вместе с тем большинство представителей нефтегазовой области иногда обновляют и расширяют ассортимент оборудования, при этом

¹Карловская Ирина Константиновна – студентка 4 курса направления подготовки 43.03.01 «Сервис», тел.: +7 (906) 239-85-30, e-mail: irina.karlovskaya@yandex.ru;

²Картушина Ирина Геннадьевна – доцент, кандидат педагогических наук тел.: +7 (906) 230-82-76; e-mail: IKartushina@kantiana.ru.

часто выступают как заказчики современных моделей.

Представителей российского резервуарного и емкостного оборудования разделяют по 3 группам.

К первой группе относятся крупные российские компании, которые особенно значимы для развития рынка. История таких организаций насчитывает не один десяток лет. Специализация по оборудованию для наполнения резервуаров для каждого конкретного случая различная.

Производственная направленность сосредоточена на разработке емкостноналивных машин, но некоторые заводы ориентированы на автомобилестроении, к примеру, создание самосвалов или автокранов. Другие направления этих организаций не всегда связаны с производством специальной автомобильной техники, потому что заводы могут производить как высокотехнологичное оборудование, так и резервуары или технику для атомной промышленности.

Специфика производственной политики производителей резервуарного и емкостного оборудования России зависит во многом от степени автономности этих компаний, от их интеграции с другими организациями или холдингами. Руководящие структуры играют важную роль для развития компании, при этом оказывая существенную помощь в финансировании и установлении общей стратегии производства. Такие компании имеют все необходимое оборудование для производства собственных цистерн, за исключением насосов, крышек люков и т.п., которые приобретаются у сторонних организаций.

Необходимо подчеркнуть, что российские компании-производители стараются применять современные технологии для обработки металлической поверхности, чтобы обеспечить оптимальные антикоррозионные свойства резервуаров.

Еще одним признаком российского рынка является высокая востребованность на автоцистерны на подноприводном шасси (тип ходовой системы, работающей на бездорожье и труднопроходимых дорогах). Это обусловлено тем, что основные потребители таких цистерн являются организации нефтегазовой области и сельскохозяйственные предприятия. Как правило, эти объекты располагаются в районах, требующих для своего передвижения транспортных средств повышенной проходимости.

Ко второй группе представителей российского рынка резервуарного оборудования относят отечественных производителей, которые стали активно развиваться на рубеже 2000-х годов. Как правило, они ведут свой бизнес не только в сфере емкостной техники, но и в других

областях производства специальных автомобилей.

Третья группа – зарубежные производители, как восточные, так и западные, например, европейские, скандинавские. За последние годы наибольшую популярность приобрело емкостное оборудование турецких брендов.

В последнее время повысился спрос на емкостное оборудование большого объема. Это связано с увеличением грузоподъемности шасси. В свою очередь существует повышенный спрос на цистерны из алюминиевого сплава, которые имеют значительно меньший вес, чем стальные аналоги.

Приведем различные отрасли емкостного и резервуарного оборудования и определим перспективы развития для данного рынка.

1. Нефтегазовое емкостное и резервуарное оборудование.

Рынок нефтегазового оборудования находится в прямой зависимости от динамики отраслей-потребителей, где основным товаром является сложное технологическое резервуарное и емкостное оборудование.

Государство предоставляет всестороннюю поддержку нефтегазовым организациям, чтобы поддерживать добычу углеводорода на приемлемом уровне для производителей. Также господдержка направлена на импортозамещение. Но, несмотря на 10% упадок доли импорта в течение 2014-2019 года, оно по-прежнему остается на уровне 50%, в связи с этим стоимость оборудования повысилась из-за роста курса валюты.

Список промышленного оборудования состоит из:

- Оборудование для бурения.
- Оборудование для геологических работ.
- Оборудование для ремонта нефтяных скважин.
- Емкостное оборудование.
- Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов (рис.1).



Рисунок 1 – Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов

- Оборудование для добычи, перевоза, обработки углеводородов.

- Приборы для контроля отбора жидкости.

В России производство бурового оборудования (рис.2) за 2007-2017 годы повысилось на 35% и составляло 1380 ед., затем в 2018 году увеличилось до 1440 единиц. Но, в 2019 году этот рост замедлился. По данным Минпромторг РФ, в конце 2020 г. количество бурового оборудования дошло до 1360 ед., что связано с тем, что вступило в силу Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. №1834 об утилизации буровых установок старого образца.

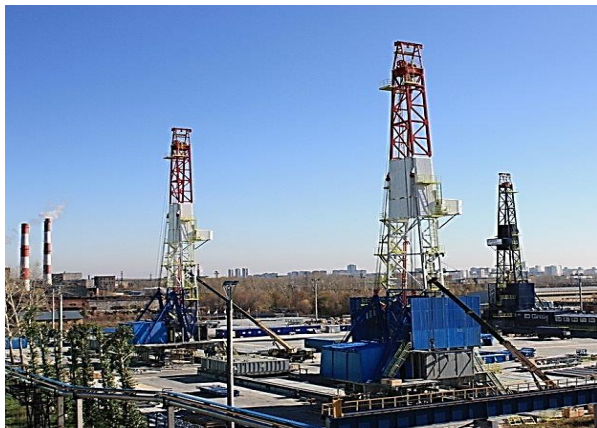


Рисунок 2 – Оборудование для бурения нефтяных скважин

Согласно статистике, за 2010 год было реализовано 27 600 емкостей разных видов и объемов. При сохранении существующего емкостного и резервуарного оборудования в этом же состоянии еще 10 лет общее количество резервуаров для хранения сжиженных углеводородов в 2020 году увеличилось в 4 раза. Но, из-за распространения COVID-19 производство нефтегазового оборудования в России за первое полугодие 2020 года снизилось на 9%, а также произошел упадок добычи нефти и газоконденсата.

2. Химическое производство.

Значительную часть потребительского рынка резервуарного и емкостного оборудования составляют организации химической промышленности, использующие устройства для хранения, обработки токсичных и нетоксичных продуктов. В этой области оборудование представляется сложными устройствами, оснащенными дополнительными элементами — датчики, контроллеры, электронные устройства управления технологическими процессами.

На предприятиях химической промышленности применяют такие типы функционально-емкостного оборудования как: регенера-

торы, смесители, реактор (естественный или искусственный водоем либо резервуар, в который может поступать вода и, далее, отводиться из него), промыватели, сепараторы (аппараты, производящие разделение продукта на фракции с разными характеристиками) и другие.

Для производства таких емкостей используют коррозионностойкие и титановые стали, сплавы на основе никеля, поэтому при разработке резервуаров должны соблюдаться правила промышленной безопасности, которые влияют на внешний вид и эксплуатацию:

- Резервуары для хранения кислоты должны быть установлены на фундаменте высотой не меньше 1 м. Емкость должна предоставлять свободный осмотр поверхности резервуара и исключать возможную утечку кислоты.

- Не превышать максимальный уровень жидкости.

- Резервуары для хранения кислоты (серная, азотная, фосфорная) и щелочи должны быть герметичными, а также снабжены указателем уровня жидкости.

- Во время эксплуатации не допускается ходить по крыше для хранения агрессивных жидкостей.

- Люк, контрольно-измерительные приборы на крыше резервуара должны располагаться по периферии крышки, а для техобслуживания на высоте 70-90 мм ниже крышки емкости организуют специальную площадку.

Безопасного хранения кислот, щелочи, реагентов в химической промышленности обеспечивается применением цилиндрических и прямоугольных резервуаров для агрессивной среды (рис.3).



Рисунок 3 – Резервуар для хранения кислот

В этой области резервуары применяют для хранения воды, молочной продукции и других жидкостей. К тому же, доля данного оборудования достигает 60% всего заводского оборудования. Жидкие продукты могут храниться в горизонтальных и вертикальных емкостях.

3. Пищевая промышленность

Сыпучие продукты хранят в специальных сосудах, которые бывают круглыми или прямоугольными (редко квадратными), имеющие цилиндрическую крышку, суженные книзу и оснащенные отверстием для выпуска продукта (рис.4). Эти резервуары применяют в пищевой промышленности для кратковременного или длительного хранения продуктов.

Качество конечного продукта связано с уровнем модернизации резервуарного оборудования. Если раньше российские компании-производители не стремились к использованию современного оборудования, то сейчас большое количество предприятий вкладывают средства в переоснащение резервуарного оборудования.

За последние годы в России наибольшую популярность получили резервуары из нержавеющей стали или пластика, а также алюминиевые или медные емкости.



Рисунок 4 – Резервуары для хранения пищевых продуктов

4. Резервуары для битума

Во время ремонта или строительства дорожного покрытия тратится большое количество битума, который хранят в емкости, называемой битумохранилищем (рис.5). Главная их цель — хранение, подогрев до жидкого состояния и подача продукта на обезвоживающие и нагревательные установки. Важным требованием к хранению битума является устранение возможных загрязнений либо попадания грунтовых вод.

Битумохранилище, как правило, имеет вместимость от 100 до 300 тысяч тонн, но если емкость превышает 500 тонн, то его делают секционным, который состоит из 2-6 отсеков.

На данный момент заводы-производители занимаются производством разных типов битумохранилищ: подземные (емкость находится ниже поверхности почвы), ямные (резервуар — котлован), полуямные (часть находится

в яме, а часть в насыпи), наземные (емкость расположена над поверхностью почвы).

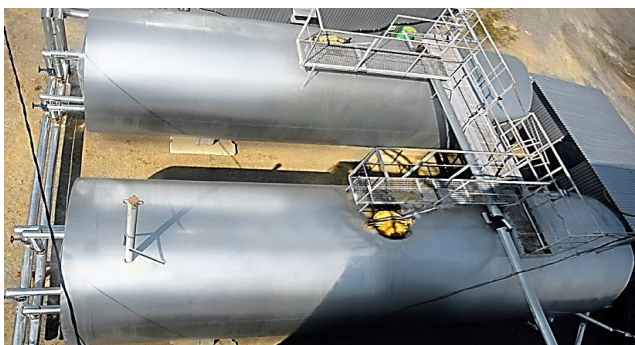


Рисунок 5 – Битумохранилище

Таким образом, проводя анализ российского рынка емкостного и резервуарного оборудования, можно сделать вывод, что резервуары влияют на все сферы человеческой жизни. Начиная при этом с многоквартирного дома, заправочных станций, заводов-производителей и заканчивая гипермаркетом. Все производственные возможности различных сфер напрямую имеют зависимость от качества и надежности емкостного и резервуарного оборудования.

Оценивая российский рынок резервуарного оборудования, многие спорят об определении объемов использования емкостей в производстве и подтверждают большой потенциал развития рынка, сохраняющийся долгое время.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1834 "Об утверждении Правил предоставления в 2020 году субсидий из федерального бюджета организациям на приобретение новых буровых установок отечественного производства взамен буровых установок, сданных на утилизацию" [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011170037> (дата обращения: 10.01.2022).
2. Исследовательская группа ИНФОМАЙН // Обзор рынка металлических и стеклопластиковых резервуаров и емкостей в России [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://www.marketing-services.ru/imgs/goods/1236/ru_emk.pdf (дата обращения: 17.01.2022).
3. Сферы применения резервуаров и резервуарного оборудования [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://vzrk.ru/sfery-primeneniya-rezervuarov-i-rezervuarnogo-oborudovaniya> (дата обращения: 11.01.2022).
4. Анализ отрасли российского резервуаростроения [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://r-stroitel.ru/analiz-otrasli-rossijskogo-rezervuastroeniya/> (дата обращения: 15.01.2022).

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА

А.В. Пахарев¹, С. Ю. Александрова²

Главное управление МВД России по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области, Россия, 191015, Санкт-Петербург, Суворовский пр., 50/52; Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.

В данной статье рассматривается проблема цифровизации, цифровых валют и киберпреступлений в контексте экономической безопасности, являющейся одним из главных императивов.

Проблема особенно актуальна в связи с современными концептуальными проблемами слома миропорядка. Однополярный мир распадается на несколько макрорегионов. Кардинальные перемены в мироустройстве, смене технологических укладов и социально-экономической парадигмы вынуждают для выживания отвечать на эти вызовы максимально эффективно.

Ключевые слова: экономический кризис, цифровые валюты, криптовалюты, экономическая безопасность, инклюзивная экономика, падения уровня отдачи вложенного капитала, денежный контур.

THE IMPACT OF DIGITALIZATION OF THE SHADOW ECONOMY ON THE ECONOMIC SECURITY OF THE STATE

A.V. Pakharev, S.Y. Aleksandrova

Main Directorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia for St. Petersburg and the Leningrad Region, Russia, 191015, St. Petersburg, Suvorovsky Ave., 50/52; St. Petersburg State University of Economics, Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.

The unipolar world is breaking up into several macro-regions. Cardinal changes in the world order, changes in technological patterns and socio-economic paradigms force us to respond to these challenges as effectively as possible in order to survive. Digitalization and cybercrime make security one of the main imperatives today.

Keyword: economic crisis, digital currencies, cryptocurrencies, economic security, inclusive economy, falling rates of return on invested capital, monetary circuit.

Ведение

В настоящее время метаморфозы экономической модели признавать стали даже на самом высшем уровне. Еще осенью 2021 года СМИ пытались обмануть мир восстановлением спроса в США, в Европе, Китае и иных странах. Получалось с трудом и с явными системными несоответствиями. Сейчас развал экономической модели очевиден.

Кризис и развал современной экономической парадигмы был определен достаточно давно. Не только А. Смит, К. Маркс и ряд иных мыслителей и ученых в своих трудах выражали мысль о конечности капитализма, но и современные ученые (Т. Пикетти [1, с. 103], Им. Валлерстайн [2, с. 256], Дж. Стиглиц [3, с. 49], С.Ю.

Глазьев [4, с. 35], М.Л. Хазин [5, с. 5] и др.) подтверждают то, что базовая (либеральная) идеологическая парадигма, закрепленная на Бреттон-Вудской и иных конференциях, исчерпала себя полностью, миропорядок стремительно меняется. Правительства редуцируют прогрессию развала пандемическими ограничениями, нагнетаниями национал-либерализма, созданием локальных войн и т.д.

Требуется создание новой, своей, суверенной экономической модели, формирование нового принципа хозяйственного уклада, что требует радикального пересмотра денежно-кредитной и инвестиционной политики, развития высокотехнологических отраслей и подготовки кадров к ним. Одним из критериев успеха является цифровизация экономики, включая

¹ Пахарев Андрей Владимирович - сотрудник отдела информационного обеспечения Главного управления МВД России по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, тел.: +7 921 982 48 43, e-mail: duke25@bk.ru;

² Александрова Светлана Юрьевна - кандидат экономических наук, доцент кафедры Безопасность населения и территорий от ЧС, тел.: +7(911)025-58-53, e-mail: varg-su@mail.ru.

финансовый сектор. Безусловно, любые инновации способны и созидать, и разрушать и, соответственно, цифровизация несет не только конкурентное преимущество, но способна создать значительные издержки и угрозы в экономической и государственной безопасности. Эта является проблемой и для специалистов, должностных лиц и общества, страдающего от вала преступлений, совершенных с использованием информационно-телекоммуникационных технологий (далее - ИТТ).

Современные, ангажированные СМИ и государственные структуры (их представители), заинтересованные в успешных показателях или в иных целях, также стараются предоставить свою деятельность в лучшем свете, формируя нужную статистику и аналитику. Крайне важно переосмыслить имеющиеся условия, возможности и инструменты, позволяющие обезопасить свою экономику и государство в целом. Развитие технологий в настоящее время усложняет их моментальный контроль и анализ, однако практическая составляющая оценки может позволить снизить издержки при прорыве на лидирующие позиции на современных разнонаправленных рынках.

Приведенные статистические данные социально-экономической ситуации в стране и в регионе, обзор актуальных тематических нормативных правовых актов, научной литературы, статистических данных в правоохранительной сфере, практической информации и т.д., имеют практическую ценность. Научная новизна выражается в выделении цифровизации с аспектом на цифровые валюты и правонарушения в киберпространстве, совместно с практикой применения. В качестве гипотезы выдвигается идея неразделимости всего комплекса противодействия теневой экономики от решения проблем цифровых валют и противодействия правонарушениям в киберпространстве.

Основная часть

Очередной исторический вызов, определяющий структуру формирующего мирового порядка эпохальный, и в прогрессии мир глобализации рушится на осколки. Официальные каналы и СМИ предоставляют на первый взгляд информацию с положительной динамикой в экономике, как в Китае, где рост во втором квартале 2021 составил 7,9% [6] и в США 6,5% [7]. Однако, данные, позволяющие видеть картину более объективно, либо умалчиваются, либо ретушируются изменением методик расчета и учета. Например, сопоставить заявленный рост экономики в США при уровне потребительской инфляции в 5,4% и промышленной инфляции в

19,0% [8], рост вакансий [9] с проблемами безработицы [10] и снижение длительности рабочей недели, рост государственных субсидий населению, покрывающих сумму налогов от населения [8], рост ликвидности и концентрации инвестиций на фондовом рынке. Каждый критерий в отдельности создает благоприятную картину, но при их сложении очевидны нестыковки.

Обратившись к ситуации в сравнительно позитивном регионе России, то за 11 месяцев 2021 года рост индекса промышленного производства по отношению к аналогичному периоду прошлого года составил 7,1% в г. Санкт-Петербурге и 7,3% в Ленинградской области (проседание в 2020 году 2,3 и 0,8 соответственно [11, с. 10-11]). Рост индекса по отношению к показателям 2019 года составил лишь 4,8% по городу и 6,5% по области. При этом рост индекса потребительских цен составил 6,4 и 6,0 соответственно). Спорная корректность данных не скрывает реалии экономического спада.

Капитализм исчерпал возможности реального роста общественного благосостояния. Разные элитные группы пытаются спасти свое положение по наиболее приемлемым своему миропониманию и задачам направлениям (спекуляции на фондовых рынках, отвлечение на создание «цифрового капитализма», организация информационных и локальных войн, спасение национальной экономики, формирование регионального макромира, спасение мировой долларовой системы и т.д.). Отсутствие реального экономического роста, проблемы в падении спроса, логистике, безработице, иммиграции и т.д. влечет за собой мировой социальный кризис.

Потребность в переустройстве глобальной политико-экономической системы приводит к усилению запроса на укрепление государственных суверенитетов и безопасности. Один из основных аспектов безопасности - экономическая безопасность, которая является неотъемлемой частью обоюдовложенных направлений в целом комплексе направлений безопасности. Она отражена в Стратегии национальной безопасности [12]. Развитие научно-технического прогресса, учащение амплитуды волн технологического развития, обилие агрессивно насаждаемой разноплановой и аффилированной информации, вынуждают государство форсировано действовать, стремясь опережать конкурентов. Использование различных инструментов (протекционизм, актуализация денежно-кредитной политики под потребности национальной экономики, инвестиции в технологии, науку и реальный сектор экономики, борьба с различными

противоправными проявлениями и т.д.) может позволить сохранить страну.

Основная проблема настоящего структурного экономического кризиса – падение эффективности капитала в реальном секторе. Соответственно, основной денежный поток направлен в рост финансовых пузырей. В итоге нищает население, сворачивается и задыхается без инвестиций экономика. Вместе с тем, нет практически никаких официальных исследований по преодолению краеугольного камня капиталистической экономики и мировоззренческой парадигмы, за исключением паллиатива о цифровой экономике, цифровой валюте и иных технологиях, способных решить назревшие ключевые проблемы [13].

Вопрос разработки, изучения и внедрения так называемых CDBC (Central Bank Digital Currencies) остро стоит в мире, включая нашу страну. CDBC – цифровые валюты, которые по одному из мнений, являются обязательствами центрального банка, номинированными в национальной валюте, имеющие цифровое представление и способные выступать в качестве средства платежа, меры и сохранения стоимости. Цифровые валюты, способны снизить некоторые издержки в экономике, коррупционную составляющую и размытость в целевом использовании. Также цифровые средства платежа (нефиатные, криптовалюты) представляют интерес и для теневой экономики.

Весь комплекс экономической безопасности не входит в предмет рассмотрения статьи, но вопрос цифровизации и электронных валют тесно взаимосвязан с растущим уровнем преступности (наркобизнес, коррупция, подделка документов, порнография и т.д.), что вызывает озабоченность у населения и государственных деятелей различного уровня.

За 2021 год на территории России правоохранителями зарегистрировано 517722 преступлений (+1,4%; 510396 в 2020 году и в 1,8 р.; 294409 в 2019 году) [14], совершенных в сфере компьютерной информации (табл. 1.1.). Зарегистрировано преступлений в сфере незаконного оборота наркотиков (ст. 228.1, 228.2, 228.4 УК РФ) - 51485 (+9,3%; 57097 в 2020 году и в 2,1 р. к 2019 году), значительный рост преступлений на 5,7 % (406041) к 2020 году (383909) и в 1,8 раза по отношению к 2019 году (218701) по мошенническим составам и кражам [14]. В 2021 году зарегистрировано 948 легализаций (проходят, как правило, с применением ИТ), за предыдущие 2 года количество практически не менялось 950 и 946) [14]. ИТ - преступления, уголовные дела которых находились в производстве или зарегистрированы за 9 месяцев 2021 года – 506847, совершены с использованием или применением сети «Интернет» - 258005 преступлений, выявлено 70387 лиц, размер причиненного материального ущерба 54288 (млн. руб.) [15]. Размер ущерба сопоставим с доходами бюджета целого региона России.

Таблица 1.1 – Сравнительная таблица о результатах деятельности органов внутренних дел Российской Федерации по противодействию преступлениям, совершаемым с использованием ИТТ за 12 месяцев 2021 г. и за 2020 г. [15]

	Виды преступлений	Количество преступлений (за 9 мес.)				Количество выявленных лиц (за 9 мес.)		Размер причиненного материального ущерба (млн. руб.) (за 9 мес.)	
		Всего		Из них, совершенных с использованием ИТТ (Интернет)		2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.
		2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.				
1	Экономической направленности	31186	18070	9655	4516	5009	3670	14960,8	9083,6
2	Связанных с незаконным оборотом наркотиков и т.д.	76950	49618	53956	37593	23525	13750	-	0,024
4	Кражи п. «г» ч.3 ст.158	152224	141967	58354	50310	29661	15324	6098,1	18202,7
5	Мошенничества	213475	172752	115440	96903	5644	3646	35744,1	48917,3

Всплеск преступности такого рода обусловлен появлением новых технологий, которые дают высокие шансы остаться безнаказанными. Большинство рассматриваемых ИТ - преступлений, совершаются через «глубинную» сеть Deepweb, куда войти можно только с помощью

специального программного обеспечения или анонимного браузера, например, TOR или с помощью программы-анонимайзера, обеспечивающего относительное скрытие IP-адреса и его места нахождения. Россия по использованию Darknet занимает 2 место. Благодаря Darknet,

VPN-каналам и т.д. правонарушитель способен «работать» из любой точки мира, а электронные деньги и криптовалюта позволяет выводить деньги, создавая угрозу экономической безопасности, вызывая социальную напряженность, недоверие государству и т.д.

Одно из самых ярких и резонансных проявлений преступных деяний с помощью ИТТ – незаконный оборот наркотиков, мошенничество и кражи у населения, рост которых стал угрозой национальной безопасности. По данным ЦБ России, потери россиян от действий кибермошенников в 2020 году составили около 9 млрд. рублей.

Правоохранители сталкиваются с массой проблем, незаметных обывателю, специалистам или юристам. Рассмотрим основные проблемы в противодействии преступлениям, совершенным с помощью ИТТ:

1. Правовые и правоприменительные. Среди правовых проблем можно выделить два блока проблем: внутренние и международные. В свете слома современного миропорядка целесообразнее для практического применения осветить в первую очередь внутренние правовые проблемы.

ИТ - преступления имеют низкий уровень раскрытия и это связано с их спецификой. При всех ухищрениях при корректировке статистических карточек, формирующих статистику и являющихся основой аналитики, показатели по раскрытию преступлений остаются крайне низкими. Новые технологии порождают сложности как в правовой терминологии, введении их в действующую систему права, так и в их применении. Например, в борьбе с НОН ряд правовых пробелов Федерального закона №3 от 08.01.1998 г. [16], требуют унификацию и уточнений [17]. Законодательство в сфере противодействия преступлениям в ИТ-сфере [18], зачастую ограничивает возможности и не поспевает за развитием технологий, хотя тут крайне важна оперативность. Также масса вопросов процессуального характера по собиранию и закреплению доказательной базы [19, с.110], несмотря на то, что есть современные наработки в методах снятия «отпечатков», фиксации следов и даже деанонимизации пользователей TOR. В некоторых случаях многочисленные транзакции надзорные органы считают лишь способом получения дохода, а не легализацией дохода.

Следующий вопрос – цифровая валюта (различные электронные деньги, включая фидуциарные денежные средства). Она признается в ряде стран, а Сальвадор признал даже криптовалюту. В России еще идут дискуссии на различ-

ных уровнях по разработке, внедрению и применению криптовалюты. Безусловно, признание криптовалюты несет угрозу экономической безопасности, так как в системе окажутся неподконтрольные, фидуциарные денежные средства, и устойчивость системы будет сильно ослаблена криминалом. ЦБ России даже приступил к тестированию платформы цифрового рубля, затем высказал категорический протест. Сейчас на уровне Правительства страны идут обсуждения по применению цифровых валют для обхода санкций. Теневая экономика со свободным выводом активов в теневую экономику и за рубеж является серьезной проблемой для государства [20]. Безуспешное противодействие с дропами, нелегальными участниками финансового рынка, легализацией дохода, широким спектром электронных средств платежа, включая операции в «криптовалютных обменниках», вывод «серого нала» за рубеж, использования хавалы, фэнь чень, падалы и иных традиционных теневых систем платежа вынуждает государство к проработке контроля за банковскими операциями.

Технологии цифровых валют имеют положительные аспекты и перспективы развития (прозрачность применения, быстрота расчетов, эмиссионный контроль и т.д.), но существует риск финансовой стабильности, экономической и государственной безопасности. Этот широкий спектр вызовов выводит особую потребность цифрового суверенитета путем обеспечения электронной безопасности, которая входит в систему стратегических национальных приоритетов. Это особенно актуально во взаимоотношениях с другими государствами, официально объявившими нас противником, а свою страну исключительным доминантом [21].

Основная проблема в раскрытии преступлений, совершенных с помощью информационно-телекоммуникационных технологий – использование анонимайзеров и безграничность. Для решения международных вопросов в правоохранительной сфере существуют механизмы Интерпола и Европола, а также иные договоры и соглашения, но для оперативного решения задач они давно требуют обновления. При установлении сотрудником, что IP-адрес, с которого совершено преступление, принадлежит Интернет-регистратору с иностранной юрисдикцией, алгоритм работы сотрудника с использованием механизмов Интерпола предполагает работу по материалу не менее нескольких дней. Время и качество рассмотрения на совести принимающей стороны, а в итоге следы преступления теряют актуальность. Возможно, соглашения о более упрощенной процедуре, со-

здание специального подразделения и базы данных в рамках Интерпола, упростили бы работу по противодействию преступности.

2. Технические и технологические проблемы - маскировка трафика. Луковичная маршрутизация соединяет с произвольным портом (адресом IP) или нодом (узлом) и возможность контроля соединения усложняется. Но раз информационные следы в сети остаются, то есть и техническая возможность их перехватить. Создание мощного, контролируемого нода позволит привлечь к нему максимальное количество соединений, так как соединение двух точек проходит через три случайных узла, выбранных, как считается, случайно, но выбор тяготеет к максимально мощному узлу и «свой» контролируемый нод будет эти соединения притягивать. Но реализация такой возможности требует затрат огромного количества ресурсов, которые несоизмеримы предполагаемым краткосрочным результатам. Таким образом, появление такого рода фильтров технически маловероятно. Более упрощенное решение – блокировка TOR (адресов или узлов, к которым пытается подключиться браузер или которых идет поиск) по решению суда [22]. Но не решающую саму проблему, так как существуют иные способы обхода блокировок (можно получить в настройке самого браузера).

Одна из главных проблем российских правоохранителей – площадка интернет-торговли «Гидра» (Hydra), где транзакции к 2020 году за четыре года выросли более чем в 150 раз до \$1,4 млрд. При расчетах используются не фиатные валюты - криптовалюты, как правило, bitcoin. Некоторые специалисты считают, что при должной инфраструктуре DDoS-атаки смогли бы уничтожить платформу, как ранее Dream Market, Empire Market, Nightmare Market, форум Dread. Но на ее месте вырастут аналоги, которые станут еще труднее контролировать. Актуальность противодействия существует, как минимум из-за роста на улицах количества закладчиков наркотиков и рост оборота товаров и услуг. Показательная утечка данных, взлом или арест владельцев «магазинов» приведут лишь к смене платформы. Версия с установкой снифферов для перехвата и анализа данных маловероятна и ценность полученной информации крайне сомнительная. Противодействуя преступности в интернете правоохранителям, зачастую приходится рассчитывать на:

- А) Непрофессионализм преступника;
- Б) Ошибки профессионала (невнимательность, самонадеянность и т.д.);
- В) Конкурентную борьбу между преступниками;

Г) Концептуальное изменение подхода к обучению собственных кадров в сторону приобретения практических навыков еще с университетской скамьи.

3. Организационные проблемы имеют важную составляющую всего комплекса. Явно не хватает организационного аспекта в предотвращении угроз экономической и национальной безопасности в контексте противодействия IT - преступлениям. Отсутствие единого сквозного механизма учета, анализа и сохранения данных, модератора или курирующего органа вызывает значительные издержки в цепочке «запроса-получения» информации.

Система государственного управления и правоохранительная система достаточно сложно адаптируется к современным условиям, криминал и теневая экономика значительно более мобильны. Но, они не имеют ресурсов государства. Для более успешного противодействия преступности крайне важно организовать деятельность всех институтов государства, министерств, ведомств, служб.

Созданные штатные подразделения по противодействию IT-преступлениям, пока не имеют должного оснащения и подготовки, что снижает эффективность деятельности подразделений. Должное техническое оснащение и обучение с упором на практическую работу в прикреплённых подразделениях, совмещая с теоретической подготовкой в учебном заведении, однозначно даст ощутимый результат. Также необходимо обучать взаимодействию с подразделениями Росфинмониторинга, Минцифры, банков, операторов сотовой связи, Международных организаций (Интерпол, Европол, ФАТФ и т.д.), обработке запросов, анализу, учету, хранению имеющейся информации.

В настоящее время Минцифры определено ответственным за осуществление информационно-технологического взаимодействия информационных систем [23]. Разрабатываются и воплощаются платформы, которые смогут существенно помочь в противодействии IT-преступлений [24], расширяются или добавляются полномочия по ускорению получения необходимой информации от иных субъектов, задействованных в обеспечении экономической безопасности в рамках противодействия IT-преступности. Необходимо привлекать к работе и негосударственных участников рынка кибербезопасности.

Безусловно, существуют опасения создания так называемого «цифрового концлагеря» - инструмента для тотального контроля над обществом. Но сложность администрирования, вероятность технических и человеческих

рисков, сложность прогнозирования, обслуживания и контроля вызывают существенный скепсис в устойчивости такой системы управления. Тем не менее, назрел вопрос формирования, нового вида права, «права второго модерна», некоего аналога Всеобщей Декларации прав человека, например, Всеобщей Декларации цифровых прав человека [25].

4. Латентность этих преступлений, которая способствует сложности сбора статистической информации и наработки большего объема доказательной базы. Новизна способов совершения преступлений требует массива информации

для анализа, результаты которого позволят более оперативно выявить, задержать и даже предотвратить преступления. Проблема латентности также присутствует в преступлениях в сфере НОН. Если просматривать вопрос с легализацией (ст. 174.1 УК РФ), имеющий и латентность, и трудности в противодействии, то заметна отрицательная динамика (табл. 1.2.) по результатам расследования и направлению уголовных дел в суд. Хотя изъятие наркотических средств, психотропных веществ и т.д. выросло до 34476,5 кг. (+64,9%)[27]. Отдельно стоит обратить внимание на количество выявленных лиц.

Таблица 1.2 – Сравнительная таблица о результатах деятельности органов внутренних дел Российской Федерации по противодействию преступлениям, предусмотренных статьей 174.1 УК РФ [26], [27]

Количество преступлений	Периоды					
	12 мес 2021	6 мес 2021	12 мес 2020	6 мес 2020	12 мес 2019	6 мес 2019
Зарегистрированных	923	580	925	568	918	553
Из них в сфере НОН	262	153	291	175	291	159
Предварительно расследованных	728	420	783	453	781	476
Из них в сфере НОН	253	153	304	187	272	148
Уголовные дела, направленные в суд	663	386	706	416	684	423
Из них в сфере НОН	246	150	288	182	268	147
По которым выявлено лиц	5	3	6	1	9	5

Таким образом, сложность выявления, расследования и доказывания благоприятствуют использованию новых технологий при совершении IT-преступлений, а латентность и отсутствие качественной статистики усложняет поиск решения проблем с максимально прикладными механизмами их реализации. Для решения имеющихся и перспективных проблем в области кибербезопасности напрашивается следующий комплекс мер:

- Создание действенного государственного института по принятию и регулированию комплекса мер, обеспечивающих всеобъемлющую безопасность (экономическую, цифровую и т.д.), с оперативной координацией действия компетентных органов.

- Разработать правовую базу и механизмы повышения оперативности в раскрытии совершенных из-за рубежа IT – преступлений, используя международные институты.

- Создание условий для функционирования частно-государственного партнерства, организация взаимодействия.

- Увеличить инвестиции в обеспечение и развитие комплексной безопасности в киберпространстве, включая развитие собственного комплекса компьютерного производства.

- Выработать четкую государственную политику в отношении цифровых валют. Напри-

мер, использовать в денежном контуре государственных инвестиций, реализации социальной политики и т.д.

- Ограничить доступ на запрещенные сайты, платформы, браузеры, использование «серых» сим-карт, подозрительных звонков и т.д.

- Обеспечить создание и привития в обществе правил соблюдения цифровой гигиены и ее профилактики.

Решение этих вопросов помогает противодействовать преступности и создает мощный инструмент построения современной экономики, отвечающей новым структурным и технологическим вызовам, в то время, когда меняется технологический уклад и геополитические контуры, границы государств и союзов. Цифровая экономика не позволит простимулировать спрос и решить структурные проблемы экономики, однако игнорировать ее – пытаться уйти от реальности. Государственное регулирование введения цифровизации в экономику позволит иметь массу позитивных эффектов как в экономической сфере, так и в правоохранительной, позволит снизить негативный эффект от кризиса миропорядка. Преодолеть и перестроиться в соответствии с требованием времени – наша главная задача, решение которой позволит сохраниться нашей стране и занять самые передовые позиции в мире.

Заключение

Настоящее время глубочайших тектонических сдвигов моделей мироустройства изобилует разноплановой информацией, с попыткой трактовать сложившуюся ситуацию в мире. Однако, они в большей степени пытаются оправдать постулаты незыблемости капитализма и либерализма, а не их причину - конечность капитализма, падения эффективности капитала и ограниченности рынков сбыта. В общественном дискурсе объясняется «черными лебедями» или внешними врагами.

В медиапространстве некоторые инициативы («Совет по инклюзивному капитализму» под моральным руководством Папы Франциска, «концерт шести держав» Хааса и Купчана [28], принципы постпандемического мира [29] Шваба и Меллере) пытаются уменьшить жесткость падения уровня жизни, а некоторые (А. Хит [30]) предлагают резко повысить ставку банка и обрушить рынок, но новых концептуальных идей они не несут. Пока лишь подмена смыслов, имеющих целью сохранение у представляемых ими интересов властных группировок механизмов контроля при обрушении института права собственности. Необходимы комплексный взгляд на проблемы и принятие решений имеющие стратегический задел, увязанный с образом будущего, избегать паллиативов. Игнорирование угроз и преимуществ цифровизации, может катастрофически отразиться на судьбе нашей страны.

Структурный кризис вызывает у населения стремление сохранить накопления (изымая их из реального сектора экономики), а поиск альтернативных вариантов получения дохода уводит капитал в теневую экономику и криминал. Это отражается на качестве жизни - основном критерии народосбережения, являющимся высшим национальным приоритетом. Противодействие IT-преступности позволит минимизировать теневую экономику и усилить обеспечение экономической безопасности, становящейся императивом. Цифровизация актуализирует исследования метаморфоз управленческих, социальных, экономических, правовых и т.п. институтов и приведет к новым способам взаимодействия с реальностью, основываясь на образе будущего.

Формулирования образа будущего в идеях умеренного консерватизма, снижение уровня принудительного стимулирования инновационного процесса, использование современных технологий, протекционизма, безопасности, создание/обновление рабочих мест, пере-

смотр образования, ответственность должностных лиц позволят преодолеть окончание нынешней модели капитализма и выйти на устойчивый экономический рост, минуя безответственные инертные скачки.

Литература

1. Пикетти Т. Капитал в XXI веке, Москва, Ад Маргинем Пресс, 2015, ISBN 978-5-91103-252-4, стр. 251 = Piketty Thomas, Capital In The 21th Century / Cambridge, M.A., Harvard University Press. – 2014, 696 pp, ISBN 9780674430006;
2. Валлерстайн И. После либерализма=Afterliberalism / И. Валлерстайн, пер. с англ. М.М. Гурвица, П.М. Кудюкина, П.В. Феденко / под ред. Б.Ю. Кагарлицкого – Москва: «ЕдиториалУРСС», 2003 г., - 256 с. — ISBN 5-354-00509-4;
3. Stiglitz J.E., Rewriting the Rules of the American Economy / J.E. Stiglitz - W.W. Norton&Company, Inc., NY,L. Copyright 2016, 237 p., ISBN 978-0-393-25405-1;
4. Глазьев С.Ю. Последняя мировая война. США начинают и проигрывают. / С.Ю. Глазьев – Москва : Книжный мир, 2016. – 512 с. - ISBN 978-5-8041-0820-6;
5. Хазин М.Л. Воспоминания о будущем. Идеи современной экономики. / М.Л. Хазин – Москва: Группа компаний «РИПОЛ классик» / «Пальмира», 2020. – 464 с. - ISBN 978-5-386-12785-5;
6. China's GDP grew 7.9% in the second quarter; retail sales beat expectations // cnbc.com / [Электронный ресурс]. Режим доступа URL:<https://www.cnbc.com/2021/07/15/chinas-q2-gdp-2021-retail-sales.html> (дата обращения: 26.08.2021);
7. Fiscal stimulus, vaccinations lift U.S. economy above pre-pandemic level / Lucia Mitikani / Reuters / [Электронный ресурс]. Режим доступа URL:<https://www.reuters.com/world/us/fiscal-stimulus-vaccines-likely-fueled-us-economic-growth-second-quarter-2021-07-29/> (дата обращения: 26.08.2021);
8. Грустная арифметика инфляции // Интернет издание «Фонд Михаила Хазина» // fondmx.pro // [Электронный ресурс]. Режим доступа URL:<https://fondmx.pro/itogi-nedeli/grustnaja-arifmetika-infljicii/> (дата обращения: 28.09.2021);
9. U.S. JOLTs Job Openings // Investing.com/ [Электронный ресурс]. Режим доступа URL:"<https://www.investing.com/economic-calendar/jolts-job-openings-1057>" (дата обращения: 26.08.2021);
10. U.S. unemployment rate: adjusted, 2021 // Statista // Investing.com/ [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <https://www.statista.com/statistics/273909/seasonally-adjusted-monthly-unemployment-rate-in-the-us/#:~:text=The%20seasonally-adjusted%20national%20unemployment,rate%20was%20at%205.4%20percent> (дата обращения: 26.08.2021);

11. Социально-экономическое положение Санкт-Петербурга и Ленинградской области в январе-июне 2021 г., / Управления госстатистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростат), Санкт-Петербург, 2021. стр.10-11;
12. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2021 №400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Консультант. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271 // (дата обращения: 12.12.2021);
13. Пахарев А.В. Вопросы экономической безопасности и целесообразности использования цифровой и криптовалюты во время экономического кризиса // Научно-технический журнал Технично-технологические проблемы сервиса. — СПбГЭУ - 2021. — № 2 (56). — С. 69–74. ISSN 2074-1146 / doi: 10.18334/ecsec.3.3.110536;
14. Сводный статистический отчет МВД России кн. 22 и 23 №494 за 2021 г. - Москва– 2021;
15. Сводный статистический отчет МВД России №280 за 9 мес. 2021 г. – Москва. – 2021;
16. Федеральный закон от 08.01.1998 №3-ФЗ: «О наркотических средствах и психотропных веществах» // Консультант. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17437 / (дата обращения: 12.12.2021);
17. Проблемы применения Федерального закона от 08.01. 1998 №3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах» / Аналитический обзор с предложениями. ФГКОУ «Академия управления МВД России». – Москва – 2019. – 28 с.;
18. Пахарев А.В. Проблемные вопросы противодействия легализации доходов от наркобизнеса как элемента экономической безопасности // Экономическая безопасность. — 2020. — Том 3. — № 3. — С. 363–376. doi: 10.18334/ecsec.3.3.110536;
19. Земцова С.И., Методика расследования незаконного сбыта синтетических наркотических средств, совершенных с использованием интернет-магазинов: учебное пособие / С.И Земцова, О.А. Суков, П.В. Галушин. – 2 изд., перераб. и доп. – Красноярск: СибЮИ МВД России, 2019.- 184 с. – ISBN 978-5-7889-0280-7;
20. Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» // Консультант. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32834 // (дата обращения: 12.12.2021);
21. Киберстратегия США 2018 Национальная киберстратегия США / Е. Варламов / РАПСИ [Электронный ресурс] URL: <http://rapsinews.ru/publications/20200406/305674519.html> (дата обращения: 08.09.2021);
22. Решение Саратовского районного суда п. Дубки от 18.12.2017 Дело №2-1373/2017, М-1517/2017;
23. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.09.2021 №1575: «Об утверждении правил информационно-технологического взаимодействия информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» // Консультант. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395944// (дата обращения: 12.12.2021);
24. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.05.2021 № 733: «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» // Консультант. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_384215 / (дата обращения: 12.12.2021);
25. Зорькин В.Д. Возвращение государства. Дееспособность власти проверяется в общенациональной беде / Российская газета / rg.ru / [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2021/10/27/konstitucionnyj-sud-na-rubezhe-chetvertogo-desiatiletia.html> (дата обращения: 11.11.2021);
26. Сводный статистический отчет МВД России с 2019 по 2021 гг. кн. 115 ф.451; – Москва. – 2019-2021;
27. Сводный статистический отчет МВД России №171 «1-НОН» с 2019 по 2021 г. – Москва. – 2019-2021;
28. Haass R.N. and Kupchan C.A. / The New Concert of Powers/ Foreign Affairs/ 23.03.2021/ [Электронный ресурс] URL: https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2021-03-23/new-concert-powers?utm_medium=newsletters;
29. Schwab K., Malleret Th. / COVID-19: THE GREAT RESET/ World Economic Forum / Switzerland / 2020 / ISBN 978-2-940631-11-7;
30. Heath A., Catastrophic elite failure is destroying the economic foundations of the West/ The Telegraph/ 17.11.2021/. [Электронный ресурс] - URL: <https://www.telegraph.co.uk/news/2021/11/17/catastrophic-elite-failure-destroying-economic-foundations-west/> (дата обращения: 21.12.2021).

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ НЕПРЯМОГО КОНТАКТА МЕЖДУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ПОСРЕДСТВОМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Д.А. Сулимов¹, Н.Ш. Ватолкина²

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Россия, 105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, стр.1.

В статье рассматриваются мотивы и ход разработки программного обеспечения асинхронным способом на языке Python. Статья опубликована при поддержке гранта РФФИ 20-010-00571 «Влияние цифровой трансформации на повышение качества и инновационности услуг».

Ключевые слова: телеграм, бот, small-talk, коммуникация, асинхронное программирование, фреймворк, Python.

IMPLEMENTATION OF INDIRECT CONTACT BETWEEN USERS THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

D.A. Sulimov, N.Sh. Vatulkina

Bauman Moscow State Technical University, Russia, 105005, Moscow, Baumanskaya, d.5, str.1.

The article presents motives and pipeline of the development of software program using asynchronous methods in Python. The reported study was funded by RFBR, project number 20-010-00571 "The Impact of Digital Transformation on Improving the Quality and Innovation of Services".

Keywords: telegram, bot, small talk, communication, asynchronous programming, framework, Python.

Введение

В современном быстро развивающемся мире люди зачастую ощущают нехватку времени на коммуникацию между друг другом. Однако ввиду социальности человеку необходим постоянный контакт для поддержания функционирования психики и её нормального развития.

В связи с этим, большую популярность набирает такой вид общения, как small-talk.

Данное явление имеет следующую коннотацию: это непринуждённый разговор на отвлечённые темы, как правило не занимающий длительного времени, включает в себя обмен классическими вопросами по типу «Как дела?», «Ты где?».

Умение вступить в small-talk позволяет человеку минимизировать психологическую нагрузку во время полноценного разговора с оппонентом, а также преодолеть социальный дискомфорт, испытываемый при начале диалога.

С появлением социальных сетей вопрос коммуникации, казалось бы, разрешился, но такой шаг породил множество других сложностей, так, по данным ВЦИОМ, каждый третий россиянин тратит на социальные сети и мессенджеры более трёх часов в день, при чём среди респондентов, ответивших таким образом, 72% в возрасте от 18 до 24 лет. Также, по результатам

опроса, Телеграм вошёл в топ-5 наиболее используемых мессенджеров среди россиян [1].

Причём по результатам 2021 года Телеграм стал самым быстрорастущим мессенджером в России и имеет все шансы выйти на 1 место по популярности по итогам 2022 года [2].

Идея создания рассматриваемого инструмента (Телеграм-бота) вытекает из описанной выше проблематики: необходимостью обеспечить постоянный контакт между людьми с минимальными на это временными и психологическими затратами. Именно с данными целями был реализован бот WAVEME, ввиду вышеописанных свойств мессенджера Телеграм, он был взят как основа для разработки.

Психологические аспекты потребности в дополнительных инструментах для опосредованного общения или получения информации о текущем статусе собеседника

Практически любой человек нуждается в общении с себе подобными. Общение может быть вынужденным, например, в связи с профессиональной деятельностью, и тогда оно, как правило, не может не быть развёрнутым и одноили двухтактным.

¹Сулимов Даниил Андреевич – студент кафедры ИБМ-4, тел.: +7 (915) 355-61-48, email: dany.sulimov@yandex.ru;

²Ватолкина Наталья Шамилевна – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента тел.: +7 -(927) 641-74-98, email: vatolkina@bmstu.ru.

Мессенджер своей фиксацией текста и возможностью отложенного ответа подходит для этих целей практически идеально, прежде всего тем, что остаётся история переписки, что наиболее ценно при анализе коммуникаций.

Личное общение может быть очень разноплановым и не стандартизированным, лишенным какой-либо культуры. Личное общение почти всегда не столько информационно насыщено, сколько эмоционально ярко окрашено и индивидуально по форме и содержанию. Однако, поэтому оно нуждается в сокращении и стандартизации, поскольку все стороны разговора будучи освобождены, посредством мессенджера, от реального обмена эмоцией, здесь выражается посредством значков, обозначающих эмоции, с большей легкостью идёт на такое краткое общение, имеющее практически моментальный характер.

Вследствие почти тридцатилетнего массового общения с представителями других языковых культур, сопровождавшегося кратко-, средне- и долгосрочными выездами российских граждан за пределы родины и нахождения их в иной языковой среде, они переняли некоторые элементы культуры общения ранее им не свойственные, например, «короткий разговор» или иначе small-talk. Этот «короткий разговор» для большинства цивилизованных людей играет такую же роль как для военной авиации система опознавания — «свой-чужой».

Казалось бы, при такой интерпретации, нет необходимости в «коротком разговоре» у близких друг другу людей, родственников.

Однако это не совсем так. В отличие от всех остальных, люди близкие практически постоянно интересуются текущим состоянием, статусом друг друга из внутренних подсознательных потребностей и «короткий разговор» помогает им без психологического напряжения периодически обмениваться формальным запросом-ответом, чтобы какое-то время после этого чувствовать себя спокойно.

Если учитывать частоту «короткого разговора» между людьми, то не исключено, что мы увидим сильно связанные подграфы графа, состоящего из множества всех людей, подключённых к мессенджеру. Узлами этих подграфов будут близкие друг другу люди.

Кроме того, есть исследования, не всегда репрезентативные в рамках социологической науки, но которые верифицируются с позиций разумности вопросов-ответов.

Например, совместное исследование Viber и Psihologies [3] даёт некоторое представление о предпочтениях среди представителей интернет-аудитории.

В частности, на вопрос «достаточно ли им общения в мессенджерах для поддержания

связи с близкими – 11,44% респондентов ответили, что общения в мессенджерах достаточно, чтобы поддерживать отношения «для галочки», а 14,98% отметили, что без этих приложений в их жизни осталась бы только работа/учеба.

Необходимость специального инструмента, формализующего «короткий разговор» подтверждается тем, что «короткие сообщения от собеседника не всегда понятны и могут восприниматься неточно» высказались 36,31 % и «Аудиосообщения бывают не вовремя» – 14,72 %. «Все вышеперечисленное» – 15,33 %.

Одним из основных психологических преимуществ мессенджера респонденты называют «то, что здесь стикеры, эмодзи, мемы и т.д.», доля выбравших данный вариант ответа соответствует 18,31%.

Ну и наконец, на вопрос «Как вы относитесь к дружеским и семейным чатам?» 33,03% ответили «Предпочитаю индивидуальное общение – без общих чатов» и 9,15% – «Не люблю это и особо нет времени на большие переписки».

Таким образом, результаты рассмотренных исследований подтверждают первоначальный тезис о необходимости создания инструментария между людьми, который позволит им мгновенно, нажатием одной кнопки взаимодействовать между собой, избегая прямого контакта при этом полностью достигая цели своего информационного запроса, более того, для существенной доли людей ключевой возможностью мессенджера являются эмодзи, что говорит о необходимости удалению данному фактору особого места в разработке.

Технические возможности и специальные пакеты Python для Телеграмм для написания ботов

Сначала сформулируем минимальные требования к дизайну продукта. Рабочее название проекта — WAVEME:

1. Наиболее соответствующим продуктом для «ультракороткого разговора» будет бот в мессенджере Телеграмм. В языке программирования Python есть библиотеки, специально написанные для создания ботов в Телеграмм, что существенно упрощает процесс создания требуемого продукта.

2. Участники парного взаимодействия должны иметь возможность направить друг другу запрос и получить ответ.

3. Для удобства выбора собеседника бот должен предоставлять их список в явной форме.

4. Ответ контрагента должен предполагать возможность выбора из списка готовых форм: геолокация с указанием точки на карте, рисунков/значков состояний либо окно для набора короткой фразы.

5. Пользователь должен иметь возможность зарегистрировать своё местоположение, назвав его произвольным именем.

6. Должна быть возможность просмотра статистики по отправленным и полученным от-ветам.

Разработка и запуск бота разделяются на несколько этапов:

1. Регистрация бота в специальной среде «BotFather» и получение «Bot token»;
2. Выстраивание архитектуры бота;
3. Разработка и имплементация бизнес-процессов;
4. Тестирование бота;
5. Разработка пользовательских соглашений;
6. Запуск бота на сервере.

Для разработки бота использовался следующий технологический стек:

- Язык программирования Python;
- Среда контроля версий GitHub;
- СУБД SQLite;
- Хостинг бота: сервер на Linux

На начальном этапе, рассматриваемая разработка WAVEME была зарегистрирована в «BotFather», и был получен уникальный ключ, который позволяет взаимодействовать и изменять любые параметры бота через код программы. После этого шага, была спроектирована архитектура бота, а также продуман интерфейс для комфортного взаимодействия пользователя с ботом.

Приложение обрабатывает запрос пользователя и передаёт его конечному получателю, предлагая варианты выбора ответа, также приложение способно запоминать название избранных геолокаций пользователя и отправлять их в ответ на запрос.

В интерпретаторе Python используется Global Interpreter Lock (GIL), который накладывает ограничение на потоки, таким образом, GIL – это способ синхронизации потоков [4]. С появлением версии Python 3.4, стала доступна библиотека `asuncio` [5], позволяющая вести разработку асинхронным путём. Поэтому для увеличения скорости последовательной программы, используется асинхронное программирование. В версии Python 3.7 был представлен отдельный фреймворк, написанный в совокупности с `asuncio` и `aiohhttp` [6] – `aiogram` [7]. Именно преимущество в ускорении программы стало ключевым при выборе способа разработки приложения.

Так как бот аккумулирует в своей базе данных персональные данные пользователя, то важным шагом является разработка пользовательских соглашений в соответствии с ФЗ «О персональных данных» от 27.07.2006 [8].

Для хранения информации от пользователей используется реляционная база данных SQLite. Управление базой данных осуществляется через методы Object-relational mapping (ORM). В базе были созданы несколько взаимосвязанных таблиц, которые позволяют однозначно определять связи между всей информацией конкретного пользователя: `users` (содержит первичную информацию о пользователях), `fav_locations` (избранные локации пользователя), `tracking_trackable` (фиксирует частоту коммуникаций между пользователями), `received_emoji` (ведёт учёт полученных/отправленных эмодзи). Так как контакт является уникальным идентификатором пользователя, то целесообразно выбрать данный параметр в качестве ключа таблицы `users`. Таблица `fav_locations` записывает координаты местоположения, таким образом, уникальным образом соотносить зарегистрированного пользователя и его локацию будет набор параметров (`id`, `longitude`, `latitude`), также поле `id` будет являться внешним ключом и ссылаться на одноимённое поле таблицы `users`. В таблице `tracking_trackable` не должно быть возможности вставить значения незарегистрированных пользователей, следовательно, значения `id_tracking`, `id_trackable` будут являться внешними ключами с ссылкой на поле `id` таблицы `users`. Аналогичным образом определим связи для полей `id_received` и `id_sent` таблицы `received_emoji`. Схема базы данных представлена на Рис. 1.

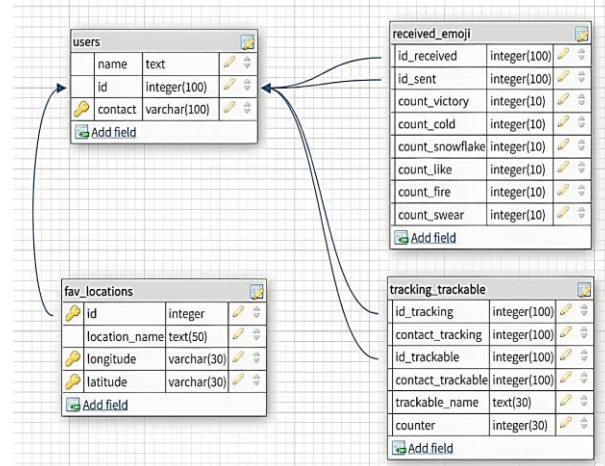


Рисунок 1 – Схема базы данных

Взаимодействие с ботом построено на выборе команд из предложенного списка:

- /start (регистрация),
- /care (отправить запрос другому пользователю),
- /instr (инструкция),
- /sent (показать статистику по отправленным эмодзи),
- /received (показать статистику по полученным эмодзи),
- /add_place (добавить геолокацию в избранные).

В коде программы для каждой из приведённых команд был создан специальный обработчик, который позволяет изменять бизнес-логику выбранной команды и предоставляет пользователю необходимую услугу.

Бот является мультязычным. Этого получилось достичь за счёт реализации связующего программного обеспечения, анализирующего пользовательские настройки в области языка. После получения информации о языке, программа «забирает» из заранее переведённых текстов нужный и отправляет его пользователю. Таким образом, разработка позволяет пользователю не задумываться о выборе языка, что является недостатком подавляющего большинства существующих приложений.

Для того, чтобы начать взаимодействие с ботом, пользователю достаточно нажать кнопку «start», после чего пользователю будет предложена активная ссылка на пользовательские соглашения и две опции: «Соглашаюсь», «Не соглашаюсь». При нажатии «Соглашаюсь», пользователю предлагается поделиться контактом, после чего открывается доступ к полному функционалу приложения, данные пользователя записываются в таблицу users. Таким образом, весь процесс регистрации укладывается ровно в 3 нажатия, что является конкурентным преимуществом по отношению к другим сервисам, обеспечивающим коммуникацию.

При отправке запроса от одного пользователя другому, получателю предлагаются варианты ответа, предполагающие возможность коммуникации нажатием одной кнопки. Пользователь имеет выбор: отправить геолокацию, нажатием кнопки «Я здесь», либо поделиться своим состоянием, отправив анимированный эмодзи с соответствующей эмоцией.

Элементом психологической разгрузки служит возможность просмотра статистики по полученным и отправленным эмодзи. Данная опция стала доступной благодаря использованию Common Table Expressions (CTE) при написании SQL-запроса к серверу. Пример подобного кода приведён в Приложении 1. Таким образом, каждому пользователю доступна его статистика за время пользования приложением.

Преимуществом разработки является также добавление геопозиции в «избранное». Так, пользователь имеет возможность зарегистрировать в базе данных те локации, которые ему необходимы и при ответе на запрос локацией, запрашиваемая сторона будет получать название местоположения с активной ссылкой на точку на карте. Данная функция реализована путём построения полигона координат, используя библиотеку shapely. Полигон выстраивается от координат отправленной геолокации, проверяя зарегистрированные «избранные» локации

на вхождение в построенный полигон. Пример построения полигона приведён в Приложении 2.

На данном этапе приложение реализована на стадии Minimum Viable Product (MVP). В дальнейшем, с целью поддержания полноценного small-talk, будет реализована возможность задавать шаблонные вопросы получателю и получать сгенерированные ответы, основанные на сохранённых местоположениях или эмоциональном состоянии человека, также ведётся работа по направлению разработки дополнительных, премиум-функций. Описанные конкурентные преимущества разрабатываемого программного обеспечения, в условиях реализации антикризисной программы в России, в которой важное место отводится решению проблемы импортозамещения [9], в частности, в сфере информационных технологий, позволят заменить ушедшие IT-решения западных стран.

Количество пользователей на момент окончания тестирования достигло нескольких десятков человек из России и стран Европейского союза.

Приложение 1.

```
def count_received_emojis_like(self, received_id):
    """
    Counts number of all received like emojis
    """
    with self.connection:
        return self.cursor.execute("WITH `count_emojis` AS"
            "as number, `id_received`"
            "FROM `received_emoji`"
            "GROUP BY `id_received`)"
            "SELECT `number`"
            "FROM `count_emojis`"
            "WHERE `id_received`"
            "= ?", (received_id,)).fetchall()
```

Приложение 2.

```
polygon
= Polygon([(message['location']['latitude']
- 0.002,
            message['location']['longitude']
            + 0.002),
            (message['location']['latitude'] - 0.002,
            message['location']['longitude']
            - 0.002),
            (message['location']['latitude'] + 0.002,
            message['location']['longitude']
            - 0.002),
            (message['location']['latitude'] + 0.002,
            message['location']['longitude']
            + 0.002)])
```

Литература

1. Медиапотребление и активность в интернете // Всероссийский центр изучения общественного мнения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheski-obzor/mediapotreblenie-i-aktivnost-v-internete> (дата обращения 14.03.2022).

2. Исследование: Telegram стал самым быстрорастущим мессенджером в России // Российская газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2021/12/22/issledovanie-telegram-stal-samym-bystrorastushchim-messendzherom-v-rossii.html> (дата обращения 14.03.2022)
3. Психология и мессенджеры. Viber и PSYCHOLOGIES изучили поведенческие реакции россиян при общении в мессенджерах // Advertology.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.advertology.ru/article150178.htm> (дата обращения 15.03.2022)
4. Савотин П.А., Ефремова Н.Е. Практическое применение асинхронного программирования на языке Python при помощи пакета asyncio// Программные системы и вычислительные методы. – 2018. – № 2. – С. 11–16. DOI: 10.7256/2454-0714.2018.2.2585. URL: https://en.nbpublish.com/library_read_article.php?id=25851
5. Asyncio documentation [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://docs.python.org/3/library/asyncio.html> (дата обращения 18.03.2022)
6. Aiohttp documentation [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://docs.aiohttp.org/en/stable/> (дата обращения 18.03.2022)
7. Aiogram documentation [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://docs.aiogram.dev/en/latest/> (дата обращения 18.03.2022)
8. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» // СПС «КонсультантПлюс».
9. Горбашко Е.А. Подготовка кадров по управлению качеством для устойчивого развития административно-территориальных образований // Потребность в новых кадрах для государственной администрации и гражданского общества: политика и экономика. Материалы международной научно-практической конференции. -СПб, Нестор-История, 2015 –0,25 п.л.

УДК 332.05

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

С.К. Лунева

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30–32, литер А.*

В статье рассмотрены производительные силы, как важнейший элемент социально-экономических систем. Представлена динамика основных социально – экономических показателей регионов РФ за 2020 г. Приведена сравнительная характеристики показателей смертности РФ с другими странами, показатели, характеризующие качественные и количественные характеристики населения, как производительных сил.

Предложены изменения в систему оказания услуг, как одну из важнейших сфер современной экономики, необходимость повышения качества и безопасности услуг здравоохранения, что снизит риски преждевременной смертности, заболеваемости, повысит социально – экономические показатели государства.

Ключевые слова: социально –экономические системы, региональные системы, управление социально –экономическими системами, производительные силы, население, социально – значимые услуги

DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS OF THE REGION IN MODERN CONDITIONS

S.K. Luneva,

St. Petersburg State University of Economics,

Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.

The article considers the productive forces as the most important element of socio-economic systems. The dynamics of the main socio-economic indicators of the regions of the Russian Federation for 2020 is presented. Comparative characteristics of the mortality rates of the Russian Federation with other countries, indicators characterizing the qualitative and quantitative characteristics of the population as productive forces are given.

Changes are proposed in the system of service provision, as one of the most important areas of the modern economy, the need to improve the quality and safety of health services, which will reduce the risks of premature mortality, morbidity, and increase the socio-economic indicators of the state.

Keywords: socio-economic systems, regional systems, management of socio-economic systems, productive forces, population, socially significant services.

¹Лулева Светлана Курусовна – старший преподаватель кафедры безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.: +7 911 915-16-70, e-mail: isvetlana1508@mail.ru

Введение

Необходимость исследования вопросов развития региональных социально – экономических систем обусловлена недостаточностью изучения влияния разных факторов и условий, в том числе и их интегральной оценкой на развитие социально – экономических систем регионов, которые в совокупности влияют на развитие национальной экономики. Поддержание экономики в условиях глобализации и роста различных внешних и внутренних рисков и разнообразных вызовов делает особенно актуальным и необходимым изучение влияния различных факторов на развитие социально – экономических систем, формирующих национальную экономику. Угрозы и риски могут носить системный характер, формироваться как вне, так и внутри систем, вследствие чего возникает необходимость поиска решений повышения устойчивости развития региональных социально – экономических систем.

Эффективное управление социально – экономическими системами регионов предполагает исследование влияния всех факторов и условий, их роли и значения на показатели результативности деятельности. Социально – экономические системы представляют сложные комплексные формирования, связанные между собой различными взаимоотношениями Развитие региональных социально – экономических систем, экономический уровень, а также потенциал дальнейшего развития зависит в том числе от характеристик и особенностей, от элементов системы, структуры, среды и др., а также взаимобусловлено влиянием их друг на друга.

В исследованиях представлено огромное количество трактовок понятия социально – экономической системы, но объединяющим эти понятия является то, что в основе лежат укрупненные компоненты, представляющие материальный базис и социально – экономическую общность людей. Основой материальной базы являются природная среда, выступающая в роли источника ресурсов, хозяйственно – производственных отношений, объектом отношений собственности. В качестве другой составляющей системы можно выделить социально-экономическую общность людей, вступающих в различные взаимоотношения друг с другом и материальной базой для удовлетворения своих нужд и потребностей, для своей жизнедеятельности.

Социально – экономические отношения рассматриваются как совокупность организационно – технических, организационно-экономических, технико-экономических, социокультурных и имущественно-правовых отношений с

учетом специфики регионального и субрегионального уровня экономики, при этом производственные отношения представляют собой совокупность отношений между людьми, которые складываются в процессе общественного производства, обмена, распределения и потребления материальных благ и услуг. Производительные силы представляют одну из сторон производственных отношений, играя важную роль для развития социально – экономических систем. Производительные силы преобразуют основу – базис, в качестве которого выступает природная среда и ресурсы в социальную составляющую, придают природным вещам и процессам форму, удовлетворяющую общественным потребностям в процессе жизнедеятельности людей.

Производительные силы представляют активную сторону способа производства, через которые происходит трансформация производственных отношений и соблюдается неуклонное развитие материальной культуры, в том числе для удовлетворения необходимых потребностей населения.

Анализ темпов роста социально – экономических показателей федеральных округов РФ в 2021 г. представляет неоднородность развития регионов РФ, в ЦФО и СКФО наблюдаются темпы роста промышленного производства, практически во всех регионах упали реальные денежные доходы населения, показатели численности населения, в том числе как производительных сил, снизились практически во всех федеральных округах, в том числе и в СЗФО (кроме ЮФО и СКФО) (рисунок 1) [4].

Население представляет основную составляющую производительных сил и как компонент производительных сил имеет определенные качественные и количественные характеристики, от которых зависят в том числе уровень развития производственных сил и отношений.

Социально – экономические показатели можно рассматривать в том числе и как некоторые индикаторы уровня и качества жизни населения, характеризующие уровень реальных доходов и расходов населения, уровня развития в государстве промышленного производства, развития социально важных сфер, необходимых для качественной и полноценной жизни. Снижение численности населения регионов, как производительных сил, является характерным для многих экономически развитых стран, представляя одну из проблем в том числе и для устойчивого социально – экономического развития регионов.

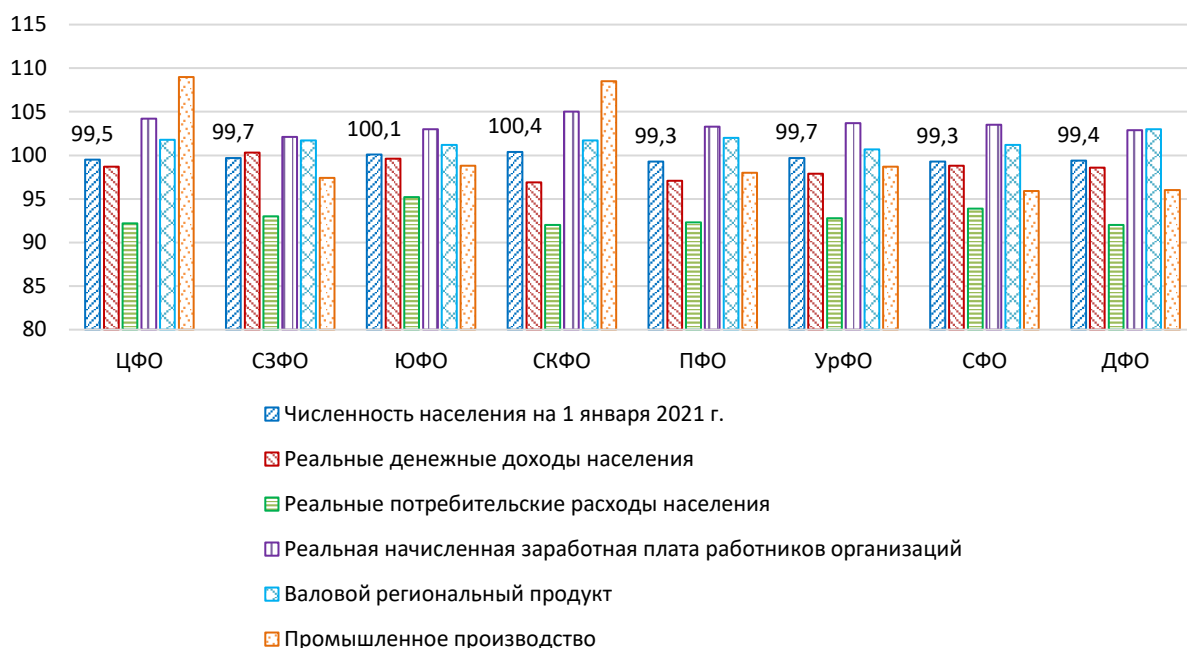


Рисунок 1 – Темпы роста основных социально – экономических показателей федеральных округов РФ на январь 2021 г

В 2020 г. в России смертность населения трудоспособного возраста, на 100 000 человек населения соответствующего возраста, составило 548,2 чел., а ожидаемая продолжительность здоровой жизни по РФ снизилась до 71,54 года, смертность в 2021 году увеличилась на 15,1%, до 2,44 млн человек с снижением рождаемости на 2,3%, составившей 1,4 млн человек, что способствовало большей естественной убыли населения в РФ (рисунок 2).

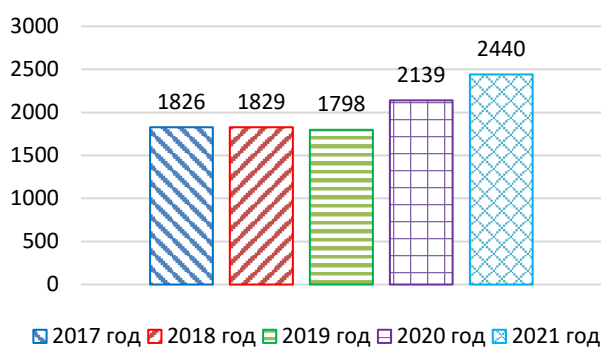


Рисунок 2 – Смертность населения РФ, тыс. чел.

Избыточная смертность и повышенная заболеваемость негативно влияют на развитие региональных социально – экономических систем. По данным института исследований и экспертизы ВЭБ РФ избыточная смертность способствует ежегодным потерям в ВВП в 0,1%.

В развитых странах ожидаемая продолжительность здоровой жизни больше 80 лет и

показатели смертности населения в России являются более высокими по сравнению с другими странами (рисунок3) [1].



Рисунок 3 – Показатели смертности на 1000 чел. населения за 2020 год в разных странах¹⁸

Наиболее важных направлений для достижения национальных стратегических целей развития национальной экономики, является сохранение населения страны, как производительных сил, повышение его качественных показателей. Снижение численности населения в РФ в последние годы (2018–2021 гг.) обусловлено увеличением смертности вследствие заболеваний, в том числе инфекционных.

¹⁸ (Источник: Global Economy.com URL: <https://ru.theglobaleconomy.com> (дата обращения: 22.01.2022).

Уровень развития социально-значимых услуг, в том числе и услуг системы здравоохранения характеризует возможности населения реализовать свои необходимые потребности в том числе обеспечения безопасности, сохранения здоровья и продления жизни [1]. Наиболее важными показателями, в том числе показателями производительных сил в регионе являются показатели, характеризующие население – количественные характеристики: численность, плотность и расселение по территории регионов и качественные: возраст, пол, смертность и продолжительность жизни, уровень экономически активного населения, соотношение трудоспособного населения и др.

Анализ производительных сил регионов дает возможность определить тенденции разви-

тия и размещения промышленного производства, инвестиций в регион. В условиях необходимости развития производств, связанных в том числе импортозамещением в рамках концепции национальной безопасности и стратегии социально – экономического развития регионов РФ определяет актуальность исследований существования необходимых условий и факторов в регионах, в том числе и наличия производительных сил.

Анализ демографических данных в СЗФО и в г. Санкт-Петербурге частности представляет отрицательную динамику – сокращение численности населения, увеличение смертности, снижение рождаемости и отрицательному значению естественного прироста населения практически во всех регионах СЗФО (рисунок 4) [4].

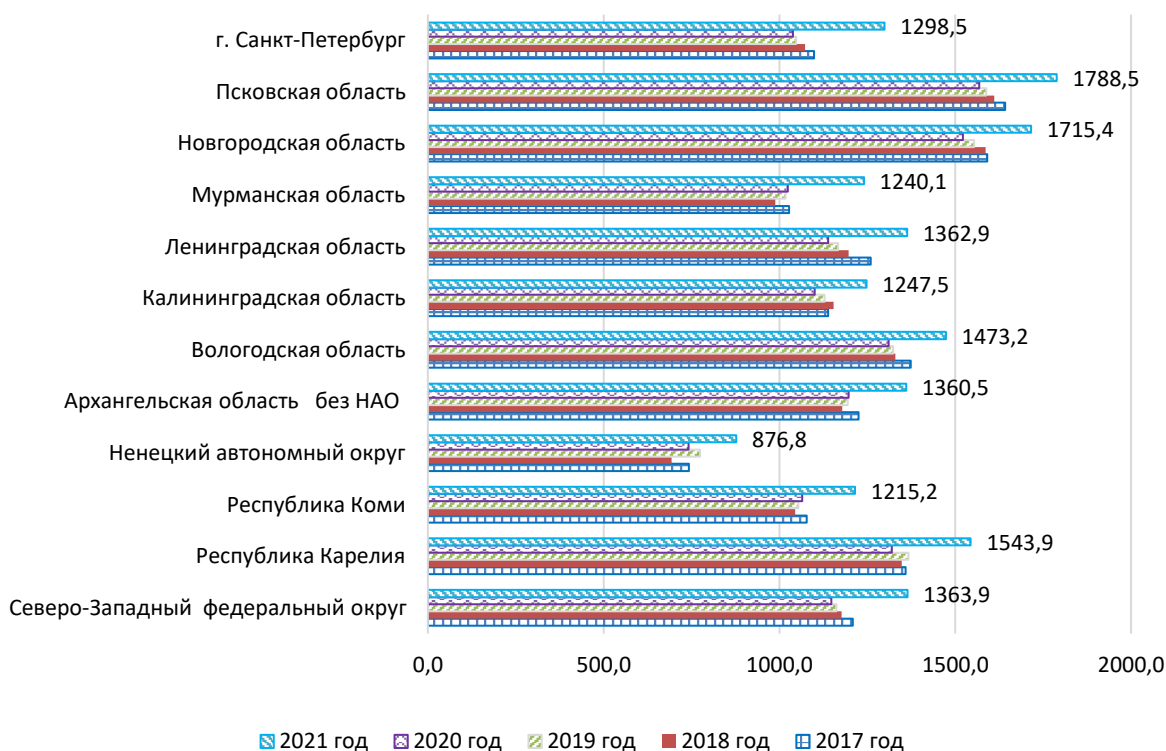


Рисунок 4 – Динамика показателей смертности населения СЗФО от заболеваний на 100 тыс.чел, 2017 – 2021 гг. (без показателя смертности от внешних причин)

Увеличение смертности, особенно трудоспособного населения приводит к уменьшению численности рабочей силы (рис. 5), а соответственно производительных сил.

Необходимо отметить, что в Санкт-Петербурге и Ленинградской области наблюдается некоторая положительная динамика увеличения численности рабочей силы по сравнению с другими регионами СЗФО, что объясняется приростом рабочей силы, благодаря миграционным потокам, а не естественным приростом населения, связанным с увеличением рождаемости, при

этом показатели смертности в регионе, особенно населения в трудоспособном возрасте увеличилась в 2021 г. (рис.7) [4].

Необходимо отметить, что в Санкт-Петербурге и Ленинградской области наблюдается некоторая положительная динамика увеличения численности рабочей силы по сравнению с другими регионами СЗФО, что объясняется приростом рабочей силы, благодаря миграционным потокам, а не естественным приростом населения, связанным с увеличением рождаемости, при

этом показатели смертности в регионе, особенно населения в трудоспособном возрасте увеличилась в 2021 г. (рисунок 7) [4].

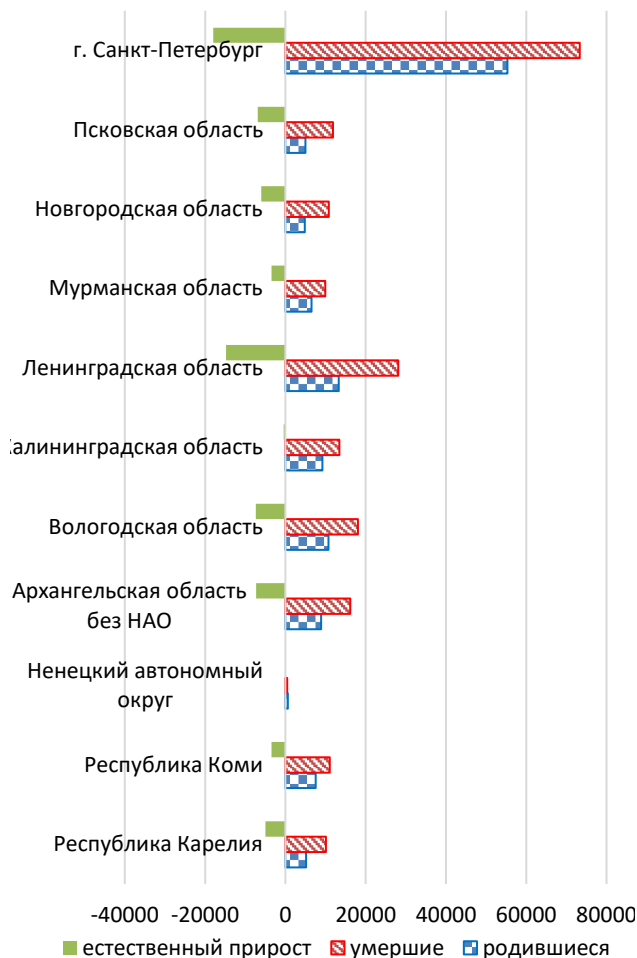


Рисунок 5 – Показатели рождаемости и смертности в СЗФО за 2021 г.

Уменьшение доли населения в трудоспособном возрасте может неблагоприятно влиять на социально – экономическое развитие региона. Успешное развитие регионов возможно при стабильной демографической ситуации. Снижение численности населения, в том числе производительных сил приводит к дефициту рабочей силы, ставит под сомнение возможности реиндустриализации региона, усиливается нагрузка на трудоспособное население, доля которого снижается (рисунки 8, 9).

В СЗФО наиболее высокие показатели участия населения в составе рабочей силы, которые демонстрируют незначительное снижение, кроме г. Санкт-Петербурге, Вологодской области.



Рисунок 6 – Показатели численности рабочей силы в СЗФО, тыс. чел

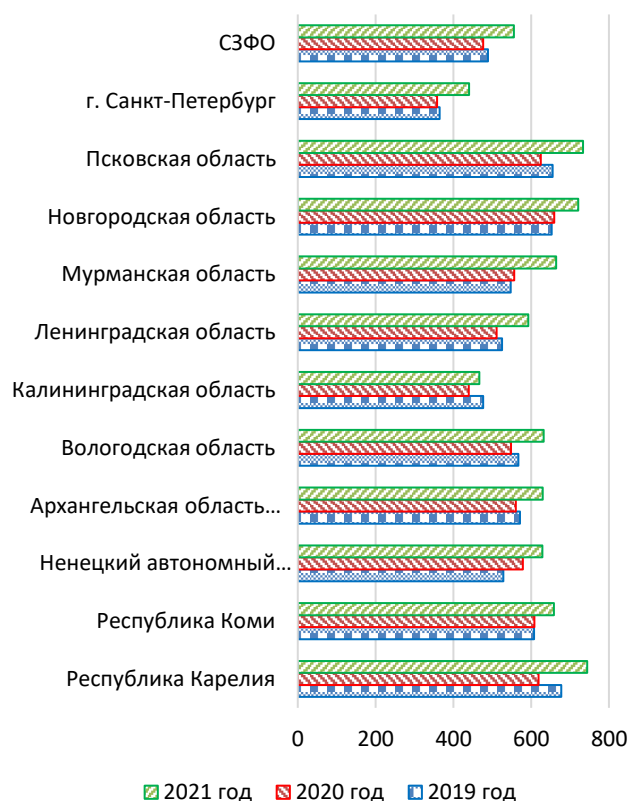


Рисунок 7 – Показатели смертности в трудоспособном возрасте (число умерших на 100000 чел.)

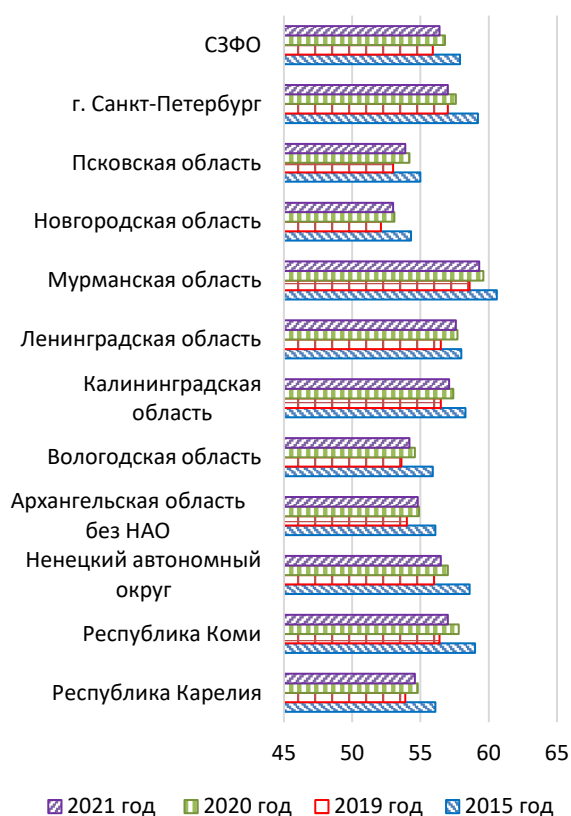


Рисунок 8 – Показатели населения в трудоспособном возрасте в регионах СЗФО

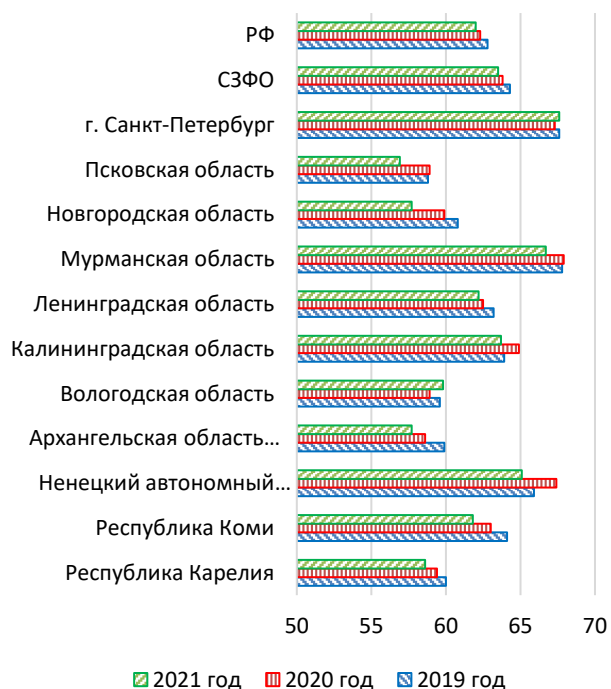


Рисунок 9 – Уровень участия населения в составе рабочей силы в СЗФО, %

Сравнение показателей заболеваемости в других странах и в РФ некоторыми, в том числе социально-значимыми заболеваниями, перечень которых определен Постановлением Правительства Российской Федерации N715 от 1 декабря 2004 года представляет, что, например, показатели заболеваемости туберкулезом, который относится к данной категории заболеваний в РФ значительно превышают показатели других стран (рисунок 10) [2].

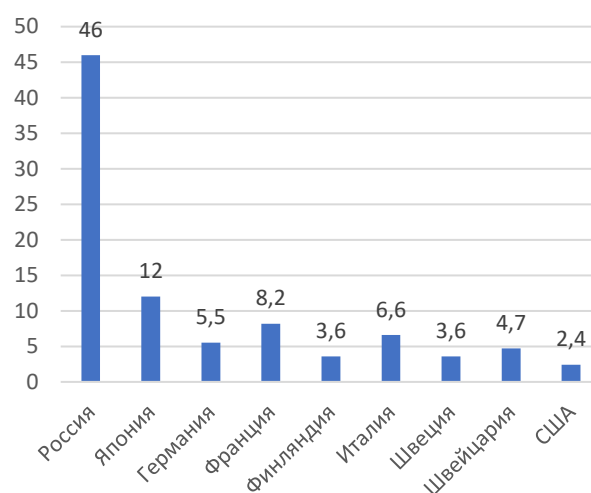


Рисунок 10 – Показатели случаев туберкулеза на 100000 чел. населения за 2020 г.¹⁹

Несмотря на то, что в структуре общей смертности смертность от инфекционных и паразитарных заболеваний составляет не более 2%, социально – экономический ущерб от распространения данных заболеваний может быть значительным. Данный перечень был дополнен в 2020 г. внесением в него коронавирусной инфекции (2019-nCoV). Ситуация, связанная с распространением данной инфекции, показала необходимость принятия экстренных мер по предупреждению распространения, что обусловила повышение расходов системы здравоохранения на решение данной проблемы.

Инфекционные заболевания наносят огромный экономический ущерб государству, приводят к временной и стойкой потере трудоспособности населения, к огромным затратам на профилактику заболеваний, лечение и реабилитацию, преждевременной смертности, снижением качества и продолжительности жизни, в конечном результате снижению производительных сил страны и регионов (рисунок 11).

¹⁹ Источник: Global Economy.com URL: <https://ru.theglobaleconomy.com> (дата обращения: 22.01.2022)

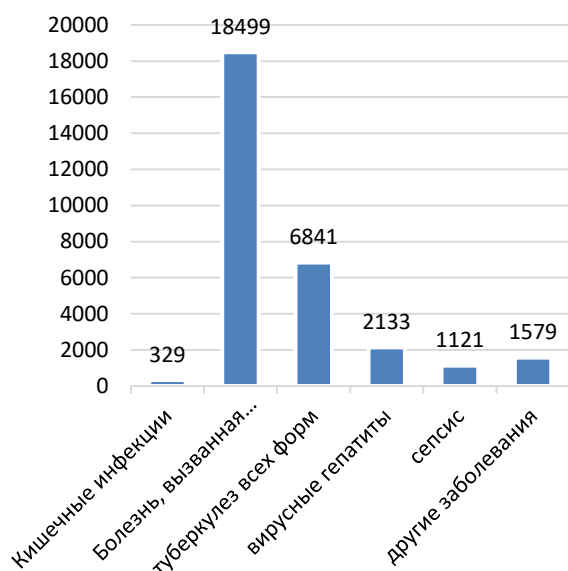


Рисунок 11 – Показатели смертности населения России от некоторых инфекционных и паразитарных болезней в 2020 г.

Показатели заболеваемости на 100 тыс. чел некоторыми инфекционными и паразитарными заболеваниями в РФ неуклонно снижались в последние годы (данные представлены без учета коронавирусной инфекции (2019-nCoV) (рис.12)

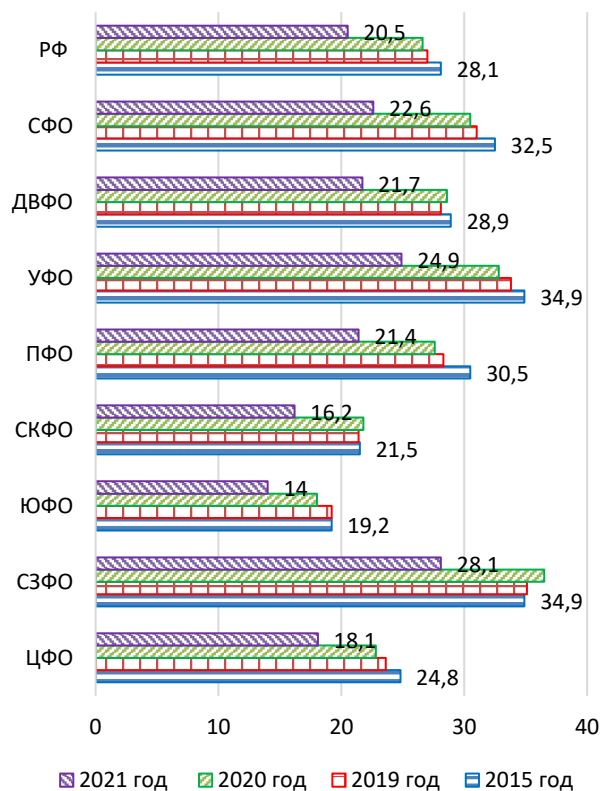


Рисунок 12 – Показатели заболеваемости некоторыми инфекционными и паразитарными заболеваниями в регионах РФ (на 100 тыс. чел населения)

Методы решения

У инфекционных и паразитарных заболеваний можно выделить наиболее опасные признаки и свойства социальных заболеваний, такие как массовость, опасность для окружающих, интенсивная распространяемость, характеризующаяся в том числе высокими темпами ежегодного прироста заболевших, особенность характера протекания заболевания для окружающих и источника заболевания, взаимосвязанность между собой.

Важной задачей услуг здравоохранения является предотвращение и профилактика распространения опасных заболеваний, предотвращение и недопущение рисков, связанных с возможностью определенных лиц, имеющих те или иные ограничения, выполнять в том числе и профессиональную деятельность с риском для жизни и здоровья других лиц, связанные с заболеваниями, психическими состояниями или другими обстоятельствами.

В связи с этим можно выделить особенность услуг здравоохранения, связанную с влиянием результатом оказания услуг на качество жизни и уровень безопасности субъектов, находящихся за пределами внутренней и микро социальной среды потребителя услуги, носящую неконтролируемый, мультипликативный и безбарьерный характер, носящий высокий уровень масштабности.

Данная особенность предъявляет особые требования по механизму предоставления, регистрации, информационного доступа к услуге, качеству, безопасности и др. ее компонентам. Отметим, что масштабность, неконтролируемость и скорость распространения заболеваний увеличивается с каждым годом, что связано в том числе и ростом коммуникационных возможностей, ростом скоростей передвижения. Опыт показывает, что время между возникновением и распространением опасного инфекционного заболевания в современном мире сокращается

Оказываемые услуги здравоохранения можно условно разделить по получаемому результату на благоприятные и имеющие неблагоприятные последствия, как для самого потребителя, так и для большого количества людей, не имеющих иногда с получателем услуг устойчивых социальных связей [1].

Результативность услуг здравоохранения не имеет четкого измерения вследствие в том числе и его нематериального характера, поэтому благоприятным результатом услуг здравоохранения предполагается отсутствие негативных и неблагоприятных последствий, в том числе «отсутствие прогнозируемых осложнений и внутрибольничных инфекций и т.д.

Предполагаемый результат услуг здравоохранения, имеющий неблагоприятные последствия, может быть прогнозируемым и не зависеть от правильности оказания услуг, а может быть получен вследствие нарушения правил оказания услуг и в зависимости от различных факторов носить неконтролируемый характер. Выделим некоторые факторы, которые могут вызвать неконтролируемые последствия:

- вид, содержание услуги;
- специфические особенности услуги;
- социальная активность получателя, поведенческие особенности;
- варианты реализации полученных возможностей услуг.

Результаты и выводы

Реформирование системы здравоохранения, наблюдаемые в последние годы России, не привели пока к желаемому результату, а в случае борьбы с COVID-19 выявили серьезные проблемы в системе здравоохранения, обусловленные в том числе недостаточным ее финансированием и низкими госрасходами в расчете на душу населения, оцененными по паритету покупательной способности.

Недостаточное финансирование системы здравоохранения в совокупности с проводимыми реформами, которые ориентировались на достижения не социальных, а «экономических» результатов, с заменой существовавшей бюджетной системы финансирования, которую до сих пор используют некоторые европейские страны, такие как Великобритания, Швеция, Норвегия Италия, Испания, вводом системы обязательного медицинского страхования, привело к ухудшению, а в некоторых случаях и невозможности (в связи с закрытием медицинских учреждений, особенно в малых населенных пунктах), снижения числа больничных коек (рис.13) оказания самой необходимой и наиболее массовой помощи первичной медико-санитарной и скорой помощи (рисунки 14, 15).

В свое время система оказания первичной медико-санитарной помощи была признана ВОЗ лучшей в мире, в населенных пунктах была возможность оказания быстрой медико – санитарной помощи [2].

Особенно увеличилась нагрузка на одного работника среднего медицинского персонала, который оказывает большинство процедур (рис.15), особенно в Ленинградской и Калининградской областях.

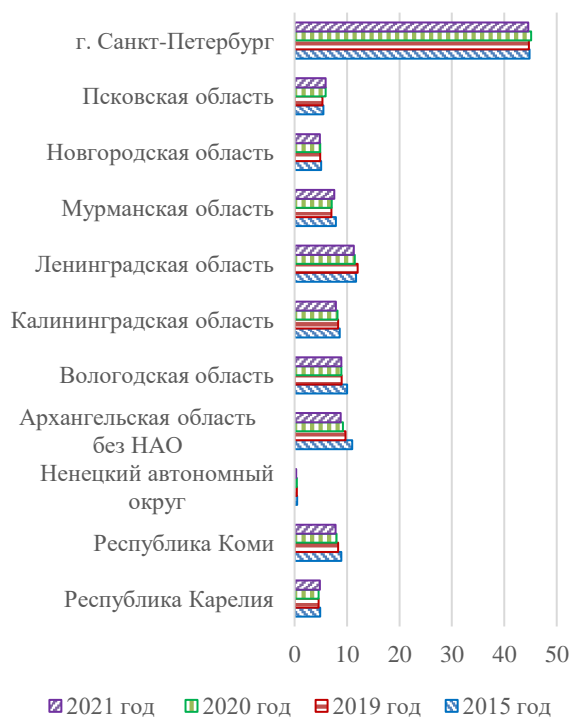


Рисунок 13 – Численность больничных коек в СЗФО, тыс. ед.

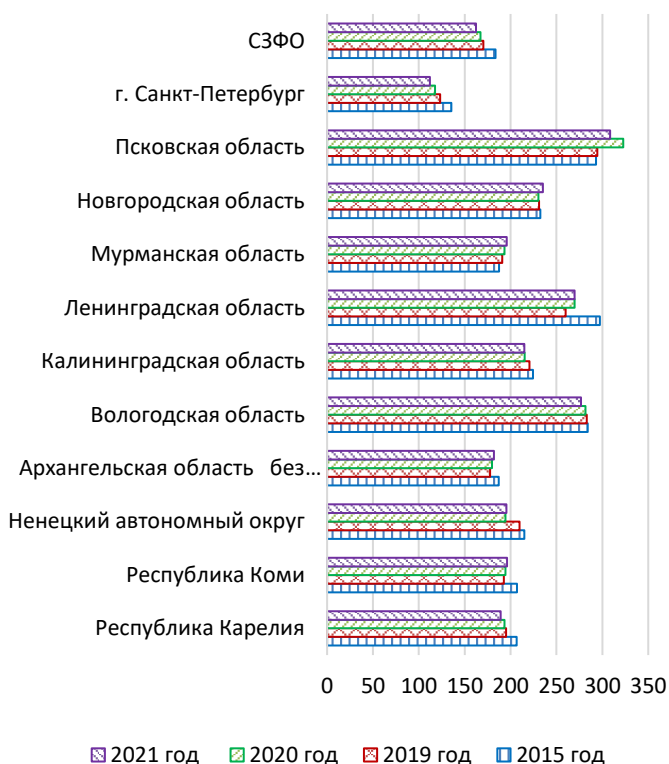


Рисунок 14 – Показатели численности населения на одного врача в СЗФО, чел

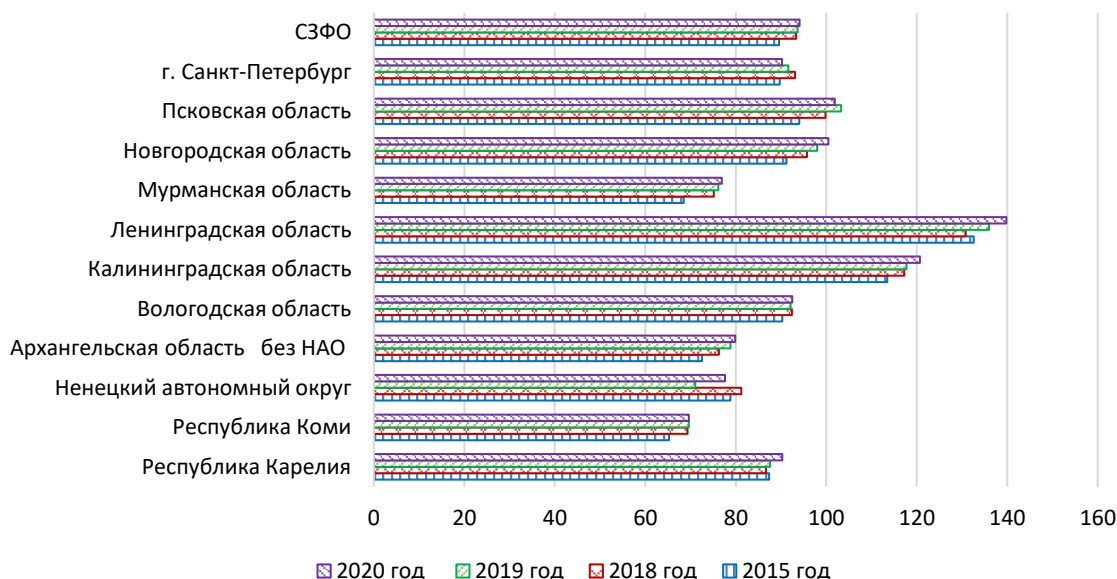


Рисунок 15 – Показатели численности населения на одного работника среднего медицинского персонала в СЗФО, чел

Основной характер ошибок и нарушений предоставления услуг носит организационно – документационный, личностный характер, императивный в том числе связанный с отсутствием единой информационной базы услуг, невозможностью установления соответствия, отсутствием контроля и надзорной деятельности, отсутствием проверок, отсутствием прозрачности и открытости деятельности организаций, в некоторых случаях отсутствием единой правовой системы конкретизации состава правонарушений и уголовной ответственности за нарушения, а также личной ответственности при нарушении оказания услуг здравоохранения. Факторы, влияющие на характер и масштабность распространения, а также могут носить социальный, природный и биологический характер [2].

Вид и содержание услуги здравоохранения влияют на масштабность и неконтролируемость последствий. Для определенной категории работ и работающих предъявляются жесткие требования по наличию медицинского освидетельствования об отсутствии определенных заболеваний при приеме на работу, в частности для лиц, деятельность которых связана с большим количеством контактов. Очевидно, что допущенные нарушения, характеризующиеся выдачей несоответствующего документа потребителю услуг при отсутствии оснований может вызвать неблагоприятную, в том числе санитарно – эпидемиологическую ситуацию.

Необходимость повышения внимания к проблеме сохранения производительных сил в

РФ делает актуальными исследования возможностей снижения рисков заболеваемости населения. Решение выделенных проблем возможно и требует комплексного подхода создания единой информационной базы услуг здравоохранения в СЗФО с возможностью получения всеми заинтересованными лицами необходимой информации, что повысит безопасность общества, повысит качество услуг и в конечном результате улучшит социально – экономические показатели региона.

Литература

1. Лунова С.К. О вопросах безопасности оказания услуг здравоохранения, имеющих масштабные общественные последствия. // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2021.- №1 (55), с.73-78
2. Лунова С.К. Некоторые аспекты оказания услуг здравоохранения, имеющих масштабные общественные последствия (статья)//Техничко-технологические проблемы сервиса. Журнал. - СПб.: Изд-во СПб ГЭУ, №2 (52), 2020.
3. Растворцева С.Н. Экономическая активность регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11. № 1. С. 84–99 . DOI: 10.15838/esc.2018.1.55.6
4. Регионы России. Социально-экономические показатели URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 18.04.2022).
5. Global Economy.com URL: <https://ru.theglobaleconomy.com> (дата обращения: 22.01.2022).
6. World Bank, 2020: Statistic data. URL: www.worldbank.org (дата обращения: 18.04.2022).

**ТРЕБОВАНИЯ
К МАТЕРИАЛАМ, ПРИНИМАЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ
ЖУРНАЛЕ
«ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА»**

К публикации принимаются материалы научно-технического содержания по актуальным проблемам техники и технологии сервиса машин, приборов и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, бытового обслуживания, дизайна, экологии, личного и общественного транспорта, не предназначенные для публикации в других изданиях.

Материалы, публикуемые в журнале, должны обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного назначения, иметь прикладное значение и теоретическое обоснование и быть оформлены по соответствующим правилам (см. <http://uneson.ru/zhurnal-ttps>).

Материалы для публикации должны сопровождаться: электронной версией статьи, представленной в формате редактора MicrosoftWord (отправленной по e-mail).

Статья должна содержать следующие реквизиты:

- индекс уни-версальной десятичной классификации литературы (УДК);
- название статьи на русском и английском языках;
- фамилию имя отчество автора (авторов) полностью с указанием должности, звания, телефона и электронного адреса;
- полное наименование организации с указанием почтового индекса и адреса;
- аннотацию из 10 – 30 слов на русском и английском языках;
- 3 – 7 ключевых слова или словосочетания на русском и английском языках;
- текст статьи (8 – 15 страниц (14 пт.), номера страниц не указываются) на русском языке;
- литература (библиографические ссылки даются в конце текста в порядке упоминания по основному тексту статьи, в тексте в квадратных скобках указывается порядковый номер). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки (списки литературы) должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Статья представляется в электронном виде (на электронном носителе или высылается электронной почтой по адресу: GregoryL@yandex.ru).

При оформлении статьи должны соблюдаться следующие требования.

При наборе текста используется шрифт TimesNewRoman. Интервал текста кратный, без дополнительных интервалов. Лишние пробелы между словами не допускаются. Форматирование текста (выравнивание, отступы, переносы, интервалы и др.) должно производиться автоматически.

Иллюстрации представляются в графических редакторах MSWindows. Все иллюстрации сопровождаются подписанными подписями (не повторяющимися фразы-ссылки на рисунки в тексте), включающими номер, название иллюстрации и при необходимости – условные обозначения.

Рисунки выполняются в соответствии со следующими требованиями:

- масштаб изображения – наиболее мелкий (при условии читаемости);
- буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру должны соответствовать обозначениям в тексте статьи;
- размер рисунка – не более 15x20 см;
- текстовая информация и условные обозначения выносятся из рисунка в текст статьи или подписанные подписи.

Иллюстрации (диаграммы, рисунки, таблицы) могут быть включены в файл текста или быть представлены отдельным файлом.

Все **графики, диаграммы** и прочие встраиваемые объекты должны снабжаться числовыми данными, обеспечивающими при необходимости их (графиков, диаграмм и пр.) достоверное воспроизведение.

Формулы должны быть созданы в редакторе формул MSEquation. Защита формул от редактирования не допускается. Формулы следует нумеровать в круглых скобках, например, (2). Величины, обозначенные латинскими буквами, а также простые формулы могут быть набраны курсивом. Все латинские буквы в формулах выполняются курсивом, греческие и русские – обычным шрифтом, функции – полужирным обычным.

Термины и определения, единицы физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим национальным или международным стандартам.

На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Статьи студентов, соискателей и аспирантов, кроме того, должны быть подписаны научным руководителем.

Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

Итоговое решение об одобрении или отклонении представленного в редакцию материала принимается редакционным советом и является окончательным.

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации –
ПИ № ТУ 78-01571 от 12 мая 2014 г.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28520.

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание уче-
ной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук
по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки,
по которым присуждаются ученые степени:

05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта
(технические науки);

05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям)
(технические науки);

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки);

Электронная версия журнала расположена по адресу:
<http://unecon.ru/zhurnal-ttps>

Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Технико-технологические проблемы сервиса

№2(60)/2022

Подписано в печать 05.05.2022 г. Формат 60 x 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура
TimesNewRoman. Печать офсетная. Объем 10,0 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 344

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ