


ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№4(58), 2021

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. Zachinyaev – 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, professor, 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 – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Лепеш Г.В. Анализ состояния промышленного комплекса Республики Беларусь с точки зрения перспектив цифровизации производства, услуг и бизнес-моделей.....3

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Ковалев А.М., Егоров К.В., Санжапов Р.Р., Прыткова Е.Г. Тестирование системы аппаратного учета пассажиропотока в реальных условиях городского маршрута.....12

Чумляков К.С., Сауэр М.В. Обеспечение безопасности перевозок пассажиров путем применения системы видеоаналитики на автомобильном транспорте.....19

Лунева С.К., Радаев А.Е. Методика оценки разработанной процедуры экспертизы системы услуг24

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Великанов Н.Л., Наумов В.А., Корягин С.И., Тришина А. В. Совместная работа погружных центробежных насосов на сеть в системах пожаротушения.....32

Вахрушев М.А., Генсон Е.М. Анализ особенностей эксплуатации электробусов и грузовых автомобилей с электрической силовой установкой.....38

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Угольников О.Д., Мордовец В.А. Государственная политика и риски цифровой трансформации бизнеса в контексте сетевого промышленного взаимодействия.....43

Боркова Е.А. Цифровизация, автоматизация и интеллектуальный анализ данных в нефтегазовой промышленности.....52

Титова А.В., Сучкова М.Ю. Цифровые двойники в повышении качества образовательных услуг.....57

Пастухов А.Л. Принципы и механизм стратегического пространственного планирования развития арктической зоны РФ.....63

Мидлин Ю.Б. Кластерный подход к развитию текстильной промышленности регионов в России.....68

Осипов А.Б. Устойчивое развитие территорий и населенных пунктов Российской Федерации в сфере экологии.....74

Шарафутдинова Л.Р. Трансформация промышленной политики России в постсоветский период.....79

Кучумов А.В., Тестина Я.С. Проблемы и перспективы развития горнолыжных комплексов в России.....85

Требования, к материалам, принимаемым для публикации в научно-техническом журнале «Технико-технологические проблемы сервиса».....90



УДК 332.1, 338.2

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, УСЛУГ И БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Г.В. Лепеш¹

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

Статья посвящена анализу состояния и перспектив цифровой трансформации промышленного комплекса Республики Беларусь. В статье проведен анализ дифференциации промышленного комплекса по уровню технологичности производственных процессов и выпускаемой продукции. Рассмотрены перспективы белорусской IT-отрасли в цифровизации производства, услуг и бизнес-моделей в стране. Установлена имеющаяся значительная диспропорция между уровнем промышленного производства и развитием IT-отрасли.

Ключевые слова: промышленная политика, технологический уклад, перерабатывающая промышленность, уровень технологичности, IT-компании.

ANALYSIS OF THE STATE OF THE INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN TERMS OF PROSPECTS FOR DIGITALIZATION OF PRODUCTION, SERVICES AND BUSINESS MODELS

G.V. Lepesh

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

The article is devoted to the analysis of the state and prospects of digital transformation of the industrial complex of the Republic of Belarus. The article analyzes the differentiation of the industrial complex by the level of manufacturability of production processes and products. The prospects of the Belarusian IT industry in the digitalization of production, services and business models in the country are considered. There is a significant disparity between the level of industrial production and the development of the IT industry.

Keywords: industrial policy, technological structure, processing industry, technological level, IT companies.

Введение. Многочисленные научные публикации ведущих экономистов мира посвящены заявленной в 2016 г на Всемирном экономическом форуме в Давосе очередной (четвертой) технико-технологической революционной ситуации, концепция которой основана на «цифровой трансформации» – революционной волне инноваций и изобретений – это глобальные информационные сети, облачные технологии, аддитивное производство, искусственный интеллект, нейросети, беспилотные летательные аппараты, роботизированные и киберфизические системы и многое другое.

Промышленность является важнейшим сектором реальной экономики, определяющим достояние общества. Доля промышленности в ВВП стран Запада составляет в среднем около 25% (например, Европейский Союз 25,1%, Франция 19,5 %, Соединенное Королевство 20,2%, Бельгия 22,1%, Австрия, 28,4%, Польша 40,2%, Канада 28,2% [1]). Наиболее значимая европейская страна-производитель машиностроительной продукции Германия обладает долей машиностроительной продукции в ВВП 30,7%. Относительно низкий уровень этого показателя для перечисленных стран объясняется

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.

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

высокой долей сферы услуг в ВВП, характерный для стран с высоким уровнем развития социальной сферы. Доля промышленности в валовом внутреннем продукте России составила на 2020 г 32,4%, а Беларуси – 25,5% [2]. Высокая доля промышленного сектора в ВВП Беларуси, обусловлена промышленной политикой республики, направленной на сохранение промышленного сектора и его дальнейшее развитие в государственном управлении.

В исследовании PricewaterhouseCoopers «Индустрия 4.0. Создание цифрового предприятия» [3] цифровая трансформация предприятия предполагает следующие основные направления изменений: цифровизация бизнес-процессов, цифровизация производимого продукта, внедрение цифровых бизнес-моделей и предоставление доступа клиентам. Сегодня наиболее передовые промышленные компании активно проводят их трансформацию в цифровые предприятия. Существует мнение, что благодаря улучшениям, внедряемым внутри предприятий, и более тесному сотрудничеству в рамках всей цепочки создания стоимости, в следующие пять лет расходы трансформированных предприятий будут сокращаться на 3,6 % в год. При этом, предполагается, что благодаря повышению уровня цифровизации продукции и услуг, а также предложению новых цифровых услуг на всех этапах производства вплоть до хостинговых платформ, на которых разместятся промышленные экосистемы, выручка будет расти на 2,9 % в год [4].

Результаты и их обсуждение. В промышленности Республики Беларусь сосредоточено 37 % всех основных средств страны,

задействовано в производстве 23,5 % от общей численности работающего населения [5]. В Республике Беларусь валовая добавленная стоимость обрабатывающей промышленности составляет около четверти ВВП страны. При этом доля обрабатывающей промышленности Беларуси составляет более 90% от общего объема производства всей промышленной продукции. Состояние промышленности Республики Беларусь определено исторически сложившейся ситуацией, обусловленной ограниченными сырьевыми ресурсами, – концентрацией в республике сборочных производств, что способствовало накоплению и развитию промышленного, научно-технического и производственного потенциала в перерабатывающем секторе промышленности, а именно в машиностроении. Занятость в обрабатывающем секторе промышленности в процентах от общей занятости в экономике составляет 19,9% [6]. В структуре обрабатывающей промышленности осуществляют экономическую деятельность 16,316 тыс. организаций, что составляет 11,5% от числа всех организаций по видам экономической деятельности. Среди всех организаций обрабатывающей промышленности, более 90% объема промышленного производства обеспечивают организации частной с долей государственной формы собственности, доля которых чуть более 6% в объеме всех обрабатывающих предприятий (рис.2).

Структура промышленного производства Беларуси показана на рисунке 1. Более подробная характеристика белорусского промышленного комплекса приведена в табл. 1.



Рисунок 1 – Структура объема промышленного производства в 2020 году (в процентах)

Таблица 1 – Характеристика белорусского промышленного комплекса

Отрасль производства	Удельный вес продукции, %	Число организаций, задействованных в сфере производства	Число человек, работающих в сфере производства, тыс. человек (в % от общей числ.)
Производство пищевых продуктов	27,9	804	140,4(15,9)
Продукция	продукты питания, напитки и табачные изделия (более 50% - производство молочных продуктов, мяса и мясопродуктов, остальное – сахар и кондитерские изделия, продукция переработки и консервирования рыбы и рыбных продуктов, фруктов и овощей)		
Крупнейшие производители	ОАО «Савушкин продукт», СП ООО «Санта-Бремор», ОАО «Бабушкина крынка», ОАО «БЕЛЛАКТ», РПТУП «Молочный гостинец», СП ОАО «Спартак», СОАО «Коммунарка», ОАО «Брестский мясокомбинат», ОАО «Волковысский мясокомбинат», ОАО «Молочный мир», ОАО «Гродненский мясокомбинат», ОАО «Минский мясокомбинат».		
Производство нефтепродуктов, химическое производство и производство резиновых и пластмассовых изделий	36,1	-	-
Продукция	моторное и котельно-печное топливо, масла, продукты для нефтехимического производства		
Крупнейшие производители	ОАО «Нафтан» (г. Новополоцк) и ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод».		
Машиностроение	14,7	458	86,1 (9,8)
Продукция	транспорт, тракторы и сельскохозяйственные машины, строительно-дорожная техника, технологическое оборудование для промышленности (станки, роботы и робототехника, кузнечно-прессовые машины) и др.		
Крупнейшие производители	Холдинг «БелавтоМАЗ», з-д спецтехники «Амкодора», ПО «Гомсельмаш», АО «МТЗ», ОАО «МЗКТ», ОАО "Белшина", ОАО "Белкоммунмаш", АО "Завод АТЛАНТ", СП ОАО "Брестгазоаппарат"		
Металлургическая	7,3	-	58,7(6,7)
Продукция	Заготовки для машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности, строительного комплекса и др.		
Крупнейшие производители	ОАО «Белорусский металлургический завод» - управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» (г. Жлобин).		
Электротехническая	-	351	32,9 (3,8)
Продукция	электрические трансформаторы, кабельно-проводниковые изделия, электродвигатели, оборудование для приема, учета и распределения электрической энергии и др.		
Крупнейшие производители	ОАО «Беларускабель», ОАО «Брестский радиотехнический завод», ОАО «Брестский электромеханический завод» и холдинг «Минский электротехнический завод имени Козлова».		
Оптико-механическая	4,8	278	19,0 (2,2)
Продукция	космическая и авиационная топографическая аппаратура; киноаппаратура; фотографические комплексы; приборы и дальнометры, в том числе с использованием лазеров; приборы ночного видения; оптико-электронные устройства для бронетанковой техники, стрелковое и охотничье оружие; медицинская аппаратура с лазерными системами.		
Крупнейшие производители	Холдинг «БелОМО»		
Легкая промышленность	3,9	134	86,0 (10,0)
Продукция	текстильные изделия, одежда, изделия из кожи и меха		
Крупнейшие производители	РУПТП «Оршанский льнокомбинат», ОАО «Камволь», Гродненское РУПП «Гронитекс», ОАО «Милавица», ОАО «Коминтерн»		
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	3,9	2213	58,7 (6,7)
Продукция	древесина, бумага, пиломатериалы		
Крупнейшие производители	Концерн «Беллесбумпром» и др.		

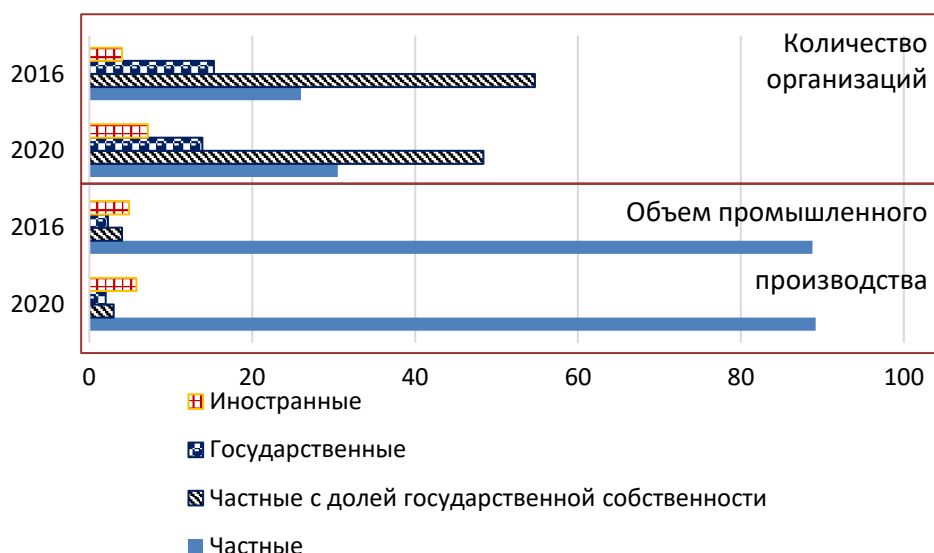


Рисунок 2 – Структура собственности предприятий обрабатывающего сектора Беларуси

На современном этапе развитие промышленности страны ориентировано на использование имеющихся преимуществ, среди которых технологические разработки по отдельным направлениям современного и новейшего технологического укладов. Наиболее наукоемкая отрасль промышленности Беларуси – машиностроение. Машиностроение занимает второе место в структуре обрабатывающей промышленности после пищевой промышленности. В машиностроительном комплексе сконцентрирована основная часть высокотехнологичных и среднетехнологичных производств Республики Беларусь. Активно развивается сельскохозяйственное и транспортное направления. Беларусь поставляет на внешний рынок тракторы для лесного и сельского хозяйства, легковые автомобили, сельскохозяйственные машины, самосвалы, автобусы, дорожную технику. Налажено в республике производство машин для строительства и коммунального хозяйства, экскаваторов, подшипников, оборудования для пищевой и легкой промышленности.

В соответствии с общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 005–2011 [7], согласно ОКЭД, обрабатывающая промышленность включает 13 видов экономической деятельности (табл. 2). При этом три следующие отрасли: производство продуктов питания, напитков и табачных изделий (CA), производство кокса и продуктов нефтепереработки (CD), производство химических продуктов (CE) обеспечивают в последние годы 48–51 % всего объема производства обрабатывающей промышленности. Существенный вклад (около 8%) вносит отрасль «Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов»

В машиностроительной отрасли наибольшую долю в обрабатывающей промышленности вносят два следующих вида экономической деятельности: «Металлургическое производство. Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» (CH) – 7,7% и «Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» (CK) – 8,1%. К остальным видам экономической деятельности машиностроительной отрасли, вносящим относительно малую долю, относятся: «Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры» (CI) – 1,75%; «Производство электрооборудования» (CJ) – 2,7%; «Производство транспортных средств и оборудования» (CL) – 3,4%.

Следует отметить, что вследствие различия технологических процессов по отношению к фондоемкости, трудоёмкости и материалоемкости производимой продукции, структура занятости работников обрабатывающей промышленности различается от структуры объёмов производств.

Ряд белорусских ученых, исследуя тенденции и возможности трансформации выделяют машиностроительный комплекс Республики Беларусь в базовую отрасль для внедрения технико-технологических средств четвертой промышленной революции [8–10], подчеркивая при этом возможности белорусского машиностроения в обеспечения промышленности отечественным производственным оборудованием, робототехникой, оптическими приборами и электроникой, в сферах где белорусское машиностроение способно конкурировать на традиционных рынках стран СНГ.

Сегодняшнее состояние большинства белорусских предприятий характеризуется

значительным износом основных средств в машиностроении (по оценкам белорусских экспертов [8,10] составляет в среднем 40,9%). Исправление ситуации возможно при значительной поддержке со стороны государства, на основе приоритетного финансирования в рамках стратегических инициатив поддержки перспективных направлений машиностроительной отрасли. Слабой стороной отрасли машиностроения

является высокая доля государства в основном капитале ведущих предприятий, что снижает их инвестиционную привлекательность для иностранного капитала. Существенный вред наносят санкции, ограничивающие приобретение у стран Запада высокотехнологичного оборудования, соответствующего пятому и шестому технологическим укладам.

Таблица 2 – Объемы производства и численность работников обрабатывающей промышленности (в процентном отношении)

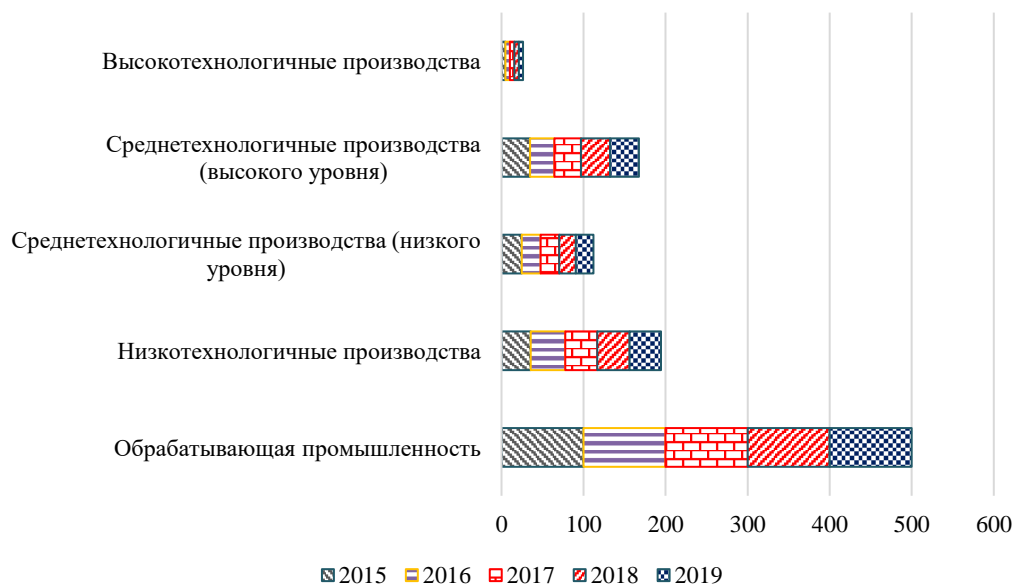
Вид экономической деятельности	Секция (по ОКЭД)	Объем производства промышленной продукции, %	Численность работников, %
Обрабатывающая промышленность в целом	С	100	100
Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	СА	25,7	18,8
Производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха	СВ	4,1	11,5
Производство изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации	СС	5,2	8,2
Производство кокса и продуктов нефтепереработки	СD	17,6	1,8
Производство химических продуктов	СЕ	10,5	6,5
Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	СF	1,3	1,4
Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов	СG	7,7	10,7
Металлургическое производство.			
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	СН	7,6	7,8
Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	СI	1,7	2,6
Производство электрооборудования	СJ	2,8	4,3
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	СK	8,1	11,7
Производство транспортных средств и оборудования	СL	3,5	5,9
Производство прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования	СM	4,2	8,8

Составлено по данным, приведенным в [8].

Перечисленные трудности в последнее время приводят существенному снижению значимости машиностроительного сектора в экономике Беларуси. Несмотря на это приведенная на рисунке 3 динамика уровней технологичности промышленного производства в Республике Беларусь за пятилетний период отмечает положительный тренд доли высокотехнологичного производства в общем объеме добавленной стоимости обрабатывающей промышленности. Так, в исследуемом периоде наблюдается повышение доли высокотехнологичного производства от 4,7% до 5,1%, хотя и доля низкотехнологичного производства за указанный период также подросла: от 35,8% до 38,39%. При этом доля среднетехнологичных производств (низкого уровня) падает при практически сохранении доли

среднетехнологичных производств (высокого уровня), что свидетельствует о деградации среднетехнологичных производств в сторону низкотехнологичных.

В Беларуси среднетехнологический уровень производств это: производства химических продуктов, электрооборудования, автомобилей, тракторов, строительной техники, прицепов и прочих транспортных средств. Обнаруженная тенденция значительного прироста высокотехнологичных производств, которые в общем объеме составляют всего 5,1% (2020 г.) на порядок ниже доли низкотехнологичных производств, составляющих более третьей части производств обрабатывающей промышленности. Это свидетельствует о стабильно низком уровне высокотехнологичных производств в Беларуси.



Уровень технологичности	2015	2016	2017	2018	2019
Обработывающая промышленность	100	100	100	100	100
Низкотехнологичные производства	35,8	41,9	39,2	39,2	38,3
Среднетехнологичные производства (низкого уровня)	24,6	23	22,8	20,2	21,4
Среднетехнологичные производства (высокого уровня)	34,9	29,5	32,5	35,3	35,2
Высокотехнологичные производства	4,7	5,6	5,5	5,3	5,1

Рисунок 3 – Динамика структуры объема промышленного производства по уровню технологичности в Республике Беларусь

Проведенный статистический анализ позволяет сделать вывод, что белорусские промышленные предприятия запаздывают в применении цифровых технологий в промышленном производстве, что характеризует низкие объемы производства высокотехнологичной продукции. Запаздывание является следствием низкого технико-технологического уровня большинства предприятий промышленного комплекса Республики Беларусь. Повышение технико-технологического уровня предприятий связано с необходимостью наращивания объема выпуска высокотехнологичной продукции, что неизбежно приводит к внедрению цифровых технологий в ее производство – к цифровой трансформации предприятия. Проведенное авторами [8] исследование цифровой активности промышленных предприятий показало их низкую активность. Удельный вес предприятий, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций промышленности Беларуси уже целое десятилетие колеблется около 25%.

Запаздывание инновационного развития промышленного комплекса Республики Беларусь происходит на фоне бурного развития белорусского ИТ – сектора, который сегодня

считают одним из наиболее динамично развивающихся в европейском регионе. ИТ-сектор являлся основным драйвером роста экономики Беларуси в предыдущие годы, а сегодня компенсирует ухудшение ситуации в перерабатывающей промышленности, компенсируя в том числе дополнительные потери из-за пандемии коронавируса. В 2019 году доля ИТ-сектора в ВВП Республики Беларусь составила 6,5%, а также обеспечила самый большой вклад в прирост ВВП – 0,5 процентного пункта. Основная продукция ИТ-сектора – экспорт компьютерных услуг, который в 2017 году впервые превысил 1 млрд USD.

Белорусские ИТ-компании работают в более чем тридцати странах, включая Северную Америку, Европу, Азию, Австралию и др., создавая цифровые продукты для различных отраслей: страхования, туризма, розничной торговли, банков, медиа и развлечений, медицины, технологического сектора и ТЭК [11].

Белорусские сервисные компании оказались более востребованными на зарубежных рынках, чем на внутренних. Еще до того, как началась «волна ИТ-технологий», крупные зарубежные компании стали основывать на территории Белоруссии свои R&D офисы (Profitero, IHS

Markit, Work Fusion, «Яндекс», Teqniksoft). Именно в это время белорусское ИТ-сообщество осознало, что намного выгоднее продавать свои продукты и технологии, а не хороших инженеров на зарубежные проекты. Таким образом, основной тенденцией на белорусском рынке стал интернациональный аутсорсинг. Чаще всего ИТ-компании заняты (ИТ-аутсорсингом) разработкой приложений для внутрифирменных социальных сетей и совместного доступа к файлам, спрос на которые обеспечивается растущим многообразием и сложностью используемых корпоративных ИТ-систем, требующих больших затрат на установку, интеграцию, обучение и обслуживание. Динамично развивается категория программного обеспечения управления базами данных и аналитики, также сохраняется спрос на управление ресурсами предприятий и отношениями с клиентами, а также решения для обеспечения безопасности бизнеса. ИТ-компании занимаются и стратегическими направлениями цифровой трансформации, такими как облачные технологии, аналитика больших объемов данных, интеграция мобильных устройств и социальных сетей в корпоративную среду. Так в компании MapData, минского R&D-офиса компании MapVox разработаны продукты компьютерного зрения и распознавания дорожной обстановки. Подобные технологии (распознавания речи, управления беспилотным автомобилем и др., основанные на искусственном интеллекте, разрабатываются в минском офисе компании «Яндекс». OneSoil использует нейронные сети, компьютерное зрение и алгоритмы машинного обучения для анализа спутниковых снимков для целей увеличения эффективности использования посевных площадей и планирования сельскохозяйственной деятельности фермерских хозяйств.

В Республике Беларусь ИТ-компании привлекают наиболее развитая и относительно дешевая инфраструктура для ведения бизнеса: транспорт, телекоммуникация, офисные помещения, коммунальные услуги и т. д.

Становление информационно-коммуникационного бизнеса в стало возможным при серьезной государственной поддержке, основанной на законодательных и образовательных инициативах президента Белоруссии Александра Лукашенко. Так в 2005 году в Белоруссии был основан Парк высоких технологий (ПВТ), в котором сейчас работают около 400 резидентов, занимающихся проектами занимающихся в области искусственного интеллекта и

глубокого обучения. В 2017 года подписан декрет «О развитии цифровой экономики» [12], который дал старт для развития блокчейн-технологий. В правовом поле были расширены виды деятельности резидентов ПВТ, которые могут участвовать в белорусских национальных проектах вплоть до поддержки национального образования. Программным документом в сфере информатизации и связи является «Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг.» [13], определяющая видение цифровой трансформации страны, определяющая видение стратегических приоритетов и согласованности целей развития общества.

Таким образом в Республике Беларусь образовалась отрасль, которая становится важной графой в экономике страны. По данным портала dev.by, в целом в отрасли «Компьютерных и информационных услуг» насчитывается 1894 компании, из которых государственными являются менее 2,5% ИТ-компании, в основном расположены в Минске (более 90%). При этом в ПВТ в 2020 г. только у компания ПВТ общим объем производства составил 7,4 миллиарда рублей с темпом роста 143% по отношению к 2019 г., при чем объем экспорта составил 2 миллиарда 735 миллионов долларов. Доля ПВТ в ВВП Беларуси по итогам 2020 года превысила 4%, при том, что в ПВТ работает около 1,5% от всех занятых в экономике страны. Резиденты ПВТ отчислили в бюджет 418 миллионов рублей.

Становление отрасли с высокими зарплатами для сотрудников стимулировало рост числа ИТ-специалистов. Ведущие белорусские вузы (в том числе – БГУИР, БГУ, БНТУ) ежегодно в выпускают более 20 тыс. студентов по STEM специальностям, объединяющим естественные науки, математику и технологические дисциплины. Каждый год университеты внедряют новые ИТ-специализации, формирующие компетенции по наиболее популярным специальностям среди будущих белорусских ИТ-специалистов: «Программные инженеры» (программисты), «Информационные системы и технологии», «Прикладная математика» и «Автоматизированные процессинговые системы».

События, связанные с белорусской предвыборной кампанией 2020 г. и непосредственно выборами 9 августа, имеют негативные последствия для ИТ-сектора страны, связанные с сокращением привилегий и арестом нескольких ИТ-специалистов. Некоторые резиденты предложили перевезти своих ИТ-специалистов за границу – полностью или частично, учитывая

мобильность бизнеса. По данным dev.by в качестве предпочтительный вариантов рассматриваются сопредельные западные страны – Украина, Литва и Польша, а также – Грузия, Болгария, Чехия, Турция, Армения. Учитывая высокую

мобильность IT-бизнеса, ситуация представляет угрозу снижения эффективности данного сектора экономики, важнейшего в процессе цифровой трансформации и международной интеграции промышленности Беларуси.



Рисунок 4 – Наиболее популярные специальности, среди выпускников белорусских ВУЗов, работающих в ПВТ

Таким образом в Республике Беларусь сложился некий дисбаланс между развитием конкурентных на мировом рынке цифровых продуктов и возможностями промышленности по их внедрению в цифровую трансформацию производственных процессов и наукоемких продуктов высокотехнологичных производств. Особенность ситуации заключается еще и в наличии в стране достаточного числа IT-специалистов (хотя и с небольшим стажем работы – до 5 лет), способных участвовать в создании цифровых производств, а также существенной государственной поддержки бизнеса IT-компаний.

В основных направлениях программы социально-экономического развития Беларуси на 2021 – 2025 годы заложен рост ВВП Беларуси в реальном выражении к 2025 году не менее чем в 1,2 раза к уровню 2020 года. Однако по оценкам экспертов Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) в 2021 году прогнозирует небольшой рост ВВП на уровне 1%, связанный с ухудшением деловой среды и усложнения международных отношений после прошедших президентских выборов. В связи с данными событиями ЕБРР подчеркивает угрозу для IT-сектора.

Одним из ключевых приоритетов Государственной программой развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь [14] определено увеличение объемов экспорта за

счет диверсификации высокотехнологичных промышленных продуктов. Планируется увеличение объемов экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью и повышение удельного веса в экспорте инновационных товаров; расширение потенциала внутреннего рынка за счет формирования растущего спроса на инвестиционные конкурентоспособные товары, повышения их качества до уровня лучших мировых аналогов; внедрение государственных стандартов, гармонизированных с международными и европейскими стандартами и др.

Значительную роль в увеличении объема высокотехнологичной продукции может сыграть Белорусская IT-отрасль путем внедрения многих современных технологий, таких как облачные вычисления, большие данные, Интернет вещей, цифровое производство, мобильность, кибербезопасность.

Выводы. Промышленный комплекс Республики Беларусь значительно дифференцирован по уровню технологичности производственных процессов и выпускаемой продукции. В объеме ВВП обрабатывающего сектора промышленности преобладают предприятия с низкотехнологичного и среднетехнологичного уровня. При этом имеется сектор предприятий высокотехнологичного уровня, выпускающий продукцию, конкурентноспособную на мировом рынке. Цифровизация промышленности

Беларуси содержит в себе значительные стимулы для вывода экономики страны на уровень Индустрии-4 и технологии пятого и шестого технологических укладов.

В Беларуси при существенной государственной поддержке сформирован и успешно функционирует ИТ-отрасль, вносящая существенный вклад в ВВП страны и способная решать широкий круг задач цифровизации экономики, в том числе бизнес-процессов, происходящих в различных отраслях, включая перерабатывающий промышленный сектор страны, в том числе – машиностроение. Белорусская ИТ-отрасль обеспечивается квалифицированными кадрами, подготовка которых производится ведущими вузами страны. Имеющийся потенциал белорусской ИТ-отрасли способен обеспечить кадровую потребность страны при решении стратегических задач развития экономики по основным направлениям.

Имеющаяся значительная диспропорция между уровнем промышленного производства и развитием ИТ-отрасли обусловлена как внутренними причинами, связанными с дифференциацией собственности объектов белорусской экономики, так и с внешними, связанными с политическим и экономическим (санкционным) давлением стран Запада на Республику Беларусь. Принятые в Беларуси стратегические программные документы содержат в себе все необходимые стимулы для достижения в краткосрочной перспективе высокого уровня цифровизации производства, услуг и бизнес-моделей в стране.

Литература

1. Лепеш Г.В. Содержание национальной и региональной промышленной политики в контексте неоиндустриализации. /Г.В. Лепеш// Техничко-технологические проблемы сервиса. 2021. №3(57) – С.3 – 7.
2. Промышленность Республики Беларусь. Industry of the Republic of Belarus статистический буклет. Минск 2021, 52 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/bd1/bd1b74f3b6b391e21f6a197487c1a1f7.pdf>
3. Краткий отчет по результатам обзора концепции «Индустрия 4.0» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf (дата обращения: 01.10.2021).
4. Минфин. Валовой внутренний продукт. URL: <https://myfin.by/wiki/term/valovoj-vnutrennij-produkt>
5. Беларусь в цифрах, 2018 [Электронный ресурс]: стат. справ. // Национальный статистический

комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/trud/operativnaya-informatsiya_8/. (дата обращения: 01.10.2021).

6. Промышленность Республики Беларусь = Industry of the Republic of Belarus : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2017. – 214 с.

7. В соответствии с общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 "Виды экономической деятельности", утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 5 декабря 2011 г. N 85 "Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2012 г., N 43, 8/24941).

8. Лобанова Т. М. оценка результативности инвестиционных процессов в обрабатывающей промышленности республики Беларусь / Т. М. Лобанова // Вестник Белорусско-Российского университета. 2020. № 4(69)– С. 133–132.

9. Мелешко, Ю. В. Цифровизация бизнес-моделей предприятий белорусского промышленного комплекса: направления, риски и инструменты / Ю. В. Мелешко // Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2021. – Вып. 13. – С. 61–74.

10. Данильченко, А. В. Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности Республики Беларусь : тенденции и перспективы развития / А. В. Данильченко, И. А. Зубрицкая, К. В. Якушенко; Белорусский национальный технический университет. – Минск: Право и экономика, 2019. – 246 с.

11. ИТ рынок Республики Беларусь. Декабрь 2020 г. URL: <https://bikratings.by/wp-content/uploads/2020/12/it-rynok-respubliki-belarus-2.pdf> (дата обращения: 01.10.2021).

12. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://pravo.by> (дата обращения: 01.10.2021).

13. Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016-2022 гг. –[Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://e-gov.by/zakony-idokumenty/strategiya-razvitiya-informatizacii-v-respublike-belarus-na-2016-2022-gody> (дата обращения: 01.10.2021).

14. Об утверждении Государственной программы развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь на 2017–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 7 авг. 2017 г., № 588: в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 29.12.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.



УДК 656.025

ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АППАРАТНОГО УЧЕТА ПАССАЖИРОПОТОКА В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО МАРШРУТА

А.М. Ковалев¹, К.В. Егоров², Р.Р. Санжапов³, Е.Г. Прыткова⁴

^{1,3,4}*Волгоградский государственный технический университет ВолгГТУ, Россия, 400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28;*

²*Муниципальное казенное предприятие "Городской центр управления пассажирскими перевозками", Россия, 400005, Волгоград, ул. Коммунистическая, 44, А*

В данной статье приведено обоснование актуальности систематического измерения пассажиропотоков на городском общественном транспорте. Произведено описание тестируемой системы аппаратного учета пассажиропотока и условий испытаний. Приведены показания значений пассажиропотоков на примере троллейбусного маршрута города Волгограда. Сделан вывод о причинах расхождения результатов, полученных различными способами учета, приведена степень расхождения в показаниях.

Ключевые слова: городской общественный транспорт, пассажирские перевозки, пассажиропоток, обследование пассажиропотоков.

TESTING OF THE SYSTEM OF HARDWARE ACCOUNTING OF PASSENGER TRAFFIC IN REAL CONDITIONS OF THE CITY ROUTE

A.M. Kovalev, K.V. Egorov, R.R. Sanzhapov, E.G. Prytkova

Volgograd State Technical University VolgSTU, Russia, Russia, 400005, Volgograd, Lenin Ave., 28;
Municipal State Enterprise "City Passenger Transportation Management Center", Russia, 400005,
Volgograd, 44 Kommunisticheskaya str., A

This article provides a rationale for the relevance of a systematic measurement of passenger traffic in urban public transport. The description of the tested system of hardware accounting of passenger traffic and test conditions is made. The indications of the values of passenger traffic are given on the example of the trolleybus route of the city of Volgograd. A conclusion is made about the reasons for the discrepancy between the results obtained by different methods of accounting, shows the degree of discrepancy in the readings.

Keywords: urban public transport, passenger transportation, passenger traffic, passenger traffic survey.

Повышение уровня качества транспортного обслуживания населения, является необходимым условием развития любого крупного города. Для этого необходима комплексная работа по ряду направлений, таких как: физической и ценовой доступности, удобству и комфорту, безопасности, общей эффективности транспортной системы [1].

Для оценки эффективности транспортной системы необходимо систематическое определение конкретных показателей работы общественного транспорта, в частности обследований пассажиропотоков, которые, в свою очередь, позволяют отразить реальную потребность населения в передвижениях. Кроме того, учет пассажиропотоков необходимо проводить регулярно, для оценки текущей ситуации, а также

¹*Ковалев Александр Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильные перевозки», тел.: +7 (904) 774-05-05, e-mail: AK-553@yandex.ru;*

²*Егоров Константин Викторович – начальник аналитической службы по вопросам оптимизации пассажирских перевозок, организации и безопасности дорожного движения МКП "Городской центр управления пассажирскими перевозками" тел.: +7 (917) 725-70-50, e-mail: kv.egorow@yandex.ru;*

³*Санжапов Рустам Рафилевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт», тел.: +7 (904) 751-00-22, e-mail: rs@vstu.ru;*

⁴*Прыткова Елена Геннадиевна – кандидат педагогических наук, магистрант кафедры «Автомобильные перевозки», тел.: +7 (904) 770-56-97, e-mail: prytkova-e-g@yandex.ru.*

для прогнозирования ее возможных изменений. Поэтому, зачастую необходима серьезная корректировка существующей организации движения маршрутного пассажирского транспорта в конкретном городе. Подобные вопросы чаще всего решаются уполномоченными сторонами на основании результатов соответствующих обследований пассажиропотоков, а также практического определения конкретных показателей работы общественного транспорта [2].

Как известно, большая часть перевозок пассажиров осуществляются автомобильным транспортом общего и индивидуального пользования, при этом объемы перевозок пассажиров автомобильным транспортом общего пользования регистрирует служба статистики и аналитические отделы предприятий. Что касается объемов перевозок индивидуальными

автомобилями, то их можно установить только на основе социологических исследований, т.к. другой формы учета, в настоящее время не существует. В связи с этим для определения фактических объемов пассажирских перевозок необходимо большее внимание уделять методам их обследования.

В настоящее время существует большое количество отработанных методов обследования пассажиропотоков, которые приведены на рисунке 1. Кроме того, большая часть из них стандартизована методологическими рекомендациями по проведению обследований транспортной подвижности граждан, утвержденных Госкомстатом Российской Федерации 19.12.2001 [3].



Рисунок 1 – Классификация методик обследования пассажиропотоков

Одним из наиболее достоверных способов, часто применяемых при обследовании пассажиропотоков, является прямой метод обследования, когда учетчик непосредственно принимает участие в процессе перевозки, и выступает в качестве пассажира.

Но, такой способ требует большого количества участников обследования, а также существенных затрат по времени. Этих недостатков возможно избежать при использовании автоматизированных систем учета. Такие системы снабжены специальными датчиками, которые устанавливаются в каждой двери транспортного средства и в автономном режиме ведут сбор статистики, предоставленной в табличном

электронном виде. В настоящее время подобные системы, выполняются с применением инфракрасных и оптических датчиков, которые достаточно отработаны с технической точки зрения, и имеют относительно низкую погрешность учета. Например, погрешность бортовой системы учета пассажиров, российской компании НПП «Транснавигация» составляет до 7%, в зависимости от плотности движения пассажиров [4].

Однако в регионах Российской Федерации, из-за своей стоимости и отсутствия нормативного регулирования в организации оснащения пассажирских транспортных средств автоматизированными системами учета

пассажиropотоков, бортовое оборудование на пассажирский транспорт устанавливается в основном без датчиков пассажиропотока. Не стал исключением и город Волгоград, где полностью отсутствуют автоматические системы подсчета пассажиров, как на частном, так и муниципальном пассажирском транспорте. Тем не менее, вопросы связанные с повышением показателей качества перевозок должны в своем решении опираться на данные реальных обследований показателей транспортного обслуживания [4].

Для прогнозирования объемов пассажирских автомобильных перевозок муниципальные организации руководствуются статистическими отчетами автоматизированной системы оплаты проезда (АСУОП) по количеству приобретенных билетов пассажирами во время проезда. Но важно знать, отражает ли эта система реальный уровень пассажиропотоков на маршрутах города.

В 2021 году сотрудниками МКП "Городской центр управления пассажирскими перевозками" на базе МУП «Метроэлектротранс» (г. Волгоград) были проведены исследования по данному вопросу. В качестве условий испытания был выбран регулярный троллейбусный маршрут № 12 проходящий через три района города Волгограда, протяженностью 16,2 км, включающий 33 остановочных пункта в прямом направлении и 16,5 км, включающий 34 остановочных пункта в обратном направлении.

На некоторые транспортные средства курсирующим по указанному маршруту, в тестовом режиме были установлены системы аппаратного учета пассажиропотоков, которые действуют автономно и независимы от АСУОП, или системы мониторинга местоположения транспортного средства.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 2 – Общий вид основных элементов системы аппаратного учета пассажиропотока: а) счетчик пассажиропотока; б) блок управления; в) маршрутизатор; г) GPS-трекер

Оборудование системы состоит из, устанавливаемого над дверьми транспортного средства счетчика пассажиропотока (рис. 2, а), блока управления (рис. 2, б), маршрутизатора (роутера) (рис. 2 в) и GPS-трекера (рис. 2 г). Общий вид установленной счетчика (камеры) системы

аппаратного учета пассажиропотоков над дверью транспортного средства показан на рис. 3.

В связи с проблемами по настройке оборудования на транспортном средстве устойчивые данные в веб-клиент программного обеспечения стали поступать с 29.07.2021 (количество

вошедших и вышедших пассажиров по часам без учета остановочных пунктов). И только начиная с 12.08.2021 была предоставлена возможность анализа пассажиропотоков не только по часам, но и по остановочным пунктам.



Рисунок 3 – Установленный счетчик пассажиропотока в салоне ТС

Выгрузка корректных данных информационной системой по пассажиропотокам начала осуществляться с 05.08.2021.

Общая схема работы системы аппаратного учета пассажиропотоков изображена на рис. 4. из которой видно, что системы САУП и АСУОП независимы друг от друга

Ниже приведены аналитические данные о сравнении данных системы учета пассажиропотоков и АСУОП.

На рисунке 5 приведена гистограмма пассажиропотоков по часам суток по данным счетчика (САУП) и валидатора (АСУОП) за 13.08 2021 года, где не было отмечено никаких серьезных программных сбоев и система расхождения в показаниях были минимальными.

На рисунке 6 приведены графики изменений пассажиропотоков за 10 дней (с 20.09. по 30.09.2021 года) по данным счетчика (САУП) и валидатора (АСУОП), где также была отмечена устойчивая работа системы учета, и расхождения в показаниях были минимальными.

На рисунке 7 приведены усредненные значения погрешностей в утренние и вечерние часы пик, за весь период тестирования системы аппаратного учета пассажиропотоков по месяцам.

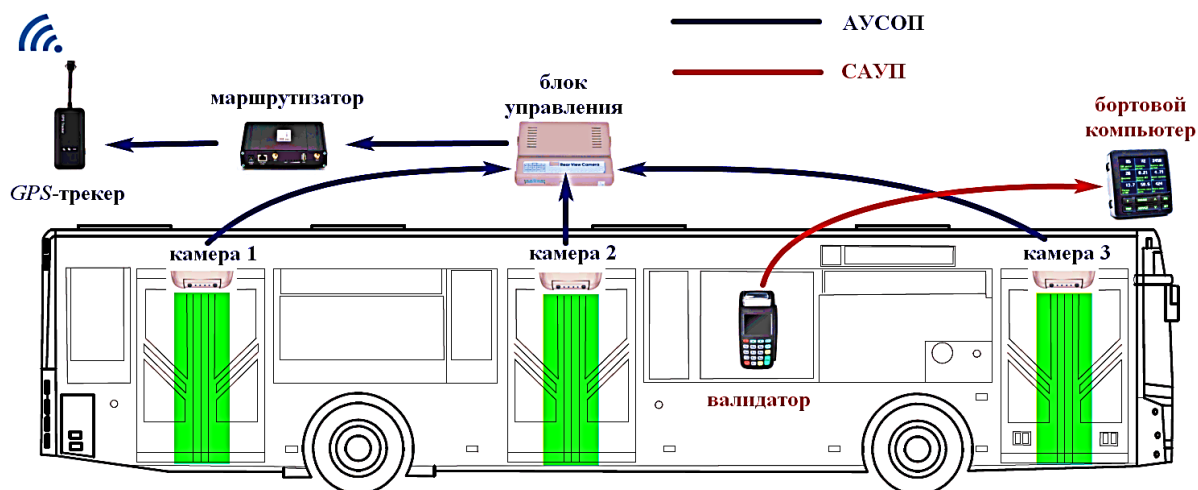


Рисунок 4 – Схема работы системы аппаратного учета пассажиропотоков на ТС

По каждому дню из периода с 27.07.2021 по 18.10.2021 г. было рассчитано среднее отклонение количества вошедших пассажиров от количества оплативших для утреннего и вечернего часа пик. Для расчета среднего отклонения в утренние часы пик (с 7:00 по 10:00) для каждого часа было вычислено отклонение, а затем

посчитано среднее значение – среднее отклонение за утренние часы пик. Затем было вычислено среднее значение для каждого месяца, а затем для всего периода. Аналогичным образом посчитано значение среднего отклонения для вечернего часа пик (с 16:00 по 19:00).

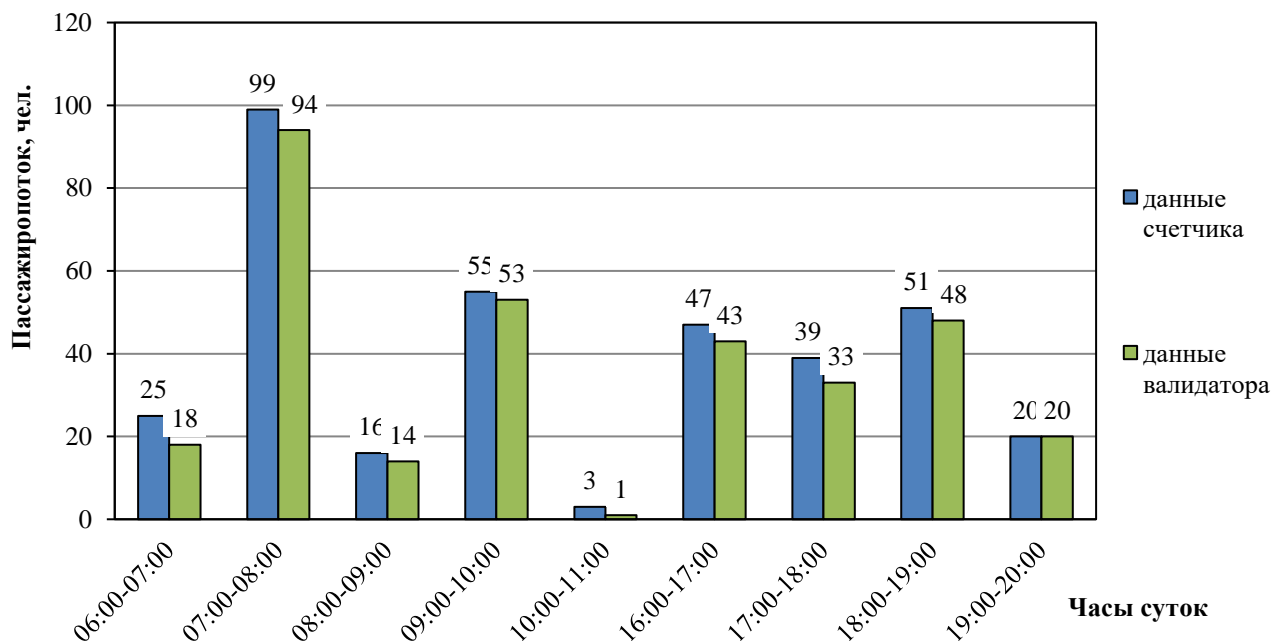


Рисунок 5 – Значения пассажиропотоков по часам суток по данным счетчика и валидатора

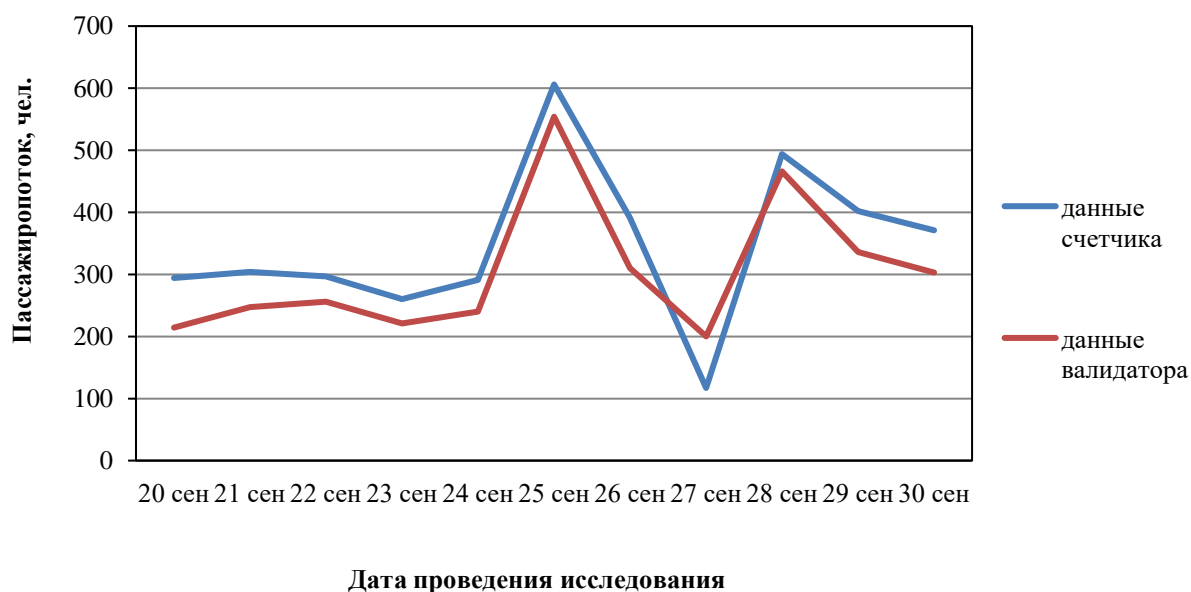


Рисунок 6 – Значения пассажиропотоков по данным счетчика и валидатора за 10 дней (сентябрь 2021 г.)

По усредненным данным с 27.07.2021 по 18.10.2021 среднее отклонение количества вошедших пассажиров от количества оплативших в утренние часы пик составляет 6,87% и 13,06% в вечерние часы пик.

По усредненным данным с 27.07.2021 по 31.08.2021 среднее отклонение количества вошедших пассажиров от количества оплативших

в утренние часы пик составляет -8,21% и 16,78% в вечерние часы пик.

По усредненным данным с 01.09.2021 по 30.09.2021 среднее отклонение количества вошедших пассажиров от количества оплативших в утренние часы пик составляет 18,53 % и 13,89% в вечерние часы пик.

По усредненным данным с 01.10.2021 по 18.10.2021 среднее отклонение количества

вошедших пассажиров от количества оплативших в утренние часы пик составляет 18,73% и 2,81% в вечерние часы пик.

После получения большого массива статистических данных возникает вопрос о наличии ошибок и погрешностей в процессе сбора информации.

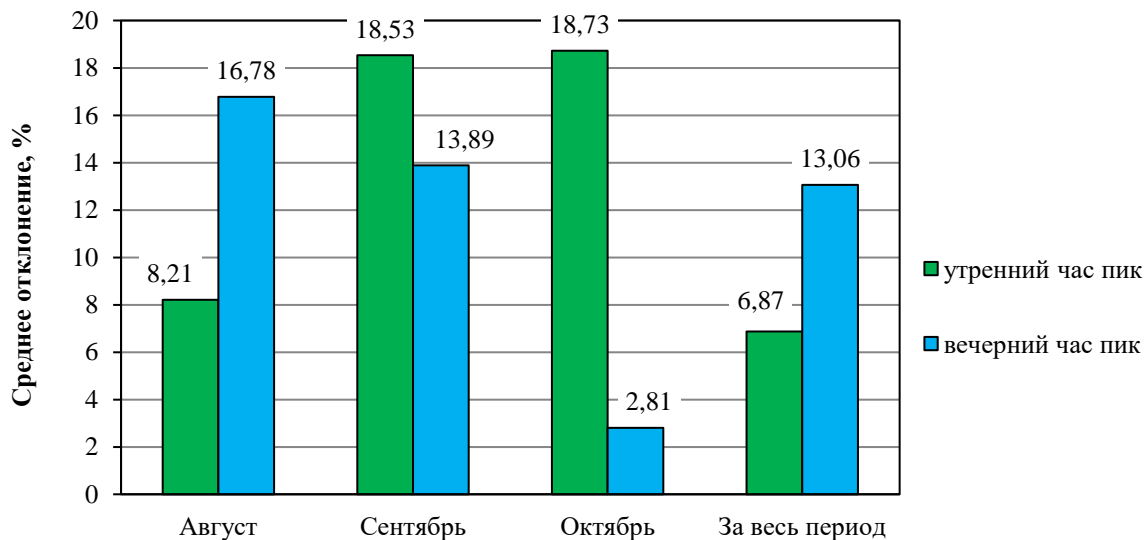


Рисунок 7 – Значения усредненных погрешностей за весь период тестирования

$$G_1 = \frac{|x_{\max} - \bar{x}|}{S}, G_2 = \frac{|\bar{x} - x_{\min}|}{S} \quad (1)$$

где x_{\max} – наибольшее отклонение в выборке;
 x_{\min} – наименьшее отклонение в выборке;
 \bar{x} – среднее арифметическое значение;
 S – среднеквадратическое отклонение среднеарифметического значения погрешностей.

Проводится сравнение расчетного значения критерия по формуле (1) с теоретическим значением критерия Граббса при выбранном уровне значимости q .

Если $G_1 > G_T$, сомнительное значение считают грубой ошибкой (промахом) и x_{\max} исключают из выборки, если $G_2 > G_T$, то x_{\min} исключают как маловероятное значение. После удаления грубой ошибки можно оценивать на промах по тому же алгоритму другой элемент выборки при пересчете среднего значения.

Для первичной оценки уровня погрешности выберем отклонения за один полный день по часам суток, при значениях $x_{\max}=7$; $x_{\min}=0$; $S=2,23$, значения критериев составили $G_1=1,83$; $G_2=1,30$. При уровне значимости q свыше 5%, $G_T=2,355$.

После сравнения полученных расчетных и теоретических значений критериев Граббса,

Для исключения грубых погрешностей используем критерий Граббса. Этот метод основан на предположении о том, что группа результатов измерений принадлежит нормальному распределению [5].

$G_1 < G_T$ и $G_2 < G_T$, можно сказать, что в данном статистическом ряду нет грубых ошибок, и полученные данные могут быть использованы для дальнейшей обработки.

На основе вышеизложенного можно сделать следующие заключения и выводы:

При анализе данных информационных систем расхождение имеет одинаковый характер, в большинстве случаев количество вошедших «пассажиров» согласно детекторов превышает количество пассажиров по системе учета оплаты проезда (АСУОП). Обратная ситуация по периоду анализа не наблюдается.

Это возможно объяснить следующими факторами:

1) АСУОП не учитывает льготные категории граждан, пользующиеся бумажными проездными билетами. То есть граждане могут купить как электронный льготный билет, так и бумажный льготный билет, при этом в первом случае поездки фиксируются системой, а во втором случае поездки не фиксируются.

2) АСУОП не учитывает служебные поездки персонала МУП «Метроэлектротранс» по служебным удостоверениям. Численность сотрудников МУП «МЭТ» составляет более 2000 человек.

3) Детекторы пассажиропотока в тестовом режиме невозможно настроить на

автоматическое начало учета с момента начала рейса, т.е. каждый день детекторы учитывают проход через двери обслуживающего персонала в депо, водителей и кондукторов в депо, на конечных остановочных пунктах.

При штатной эксплуатации детекторов пассажиропотока их возможно в зависимости от графика работы ТС на маршруте настроить на автоматическое включение только в момент начала рейса по перевозке пассажиров.

4) В часы-пик возможны пропуски оплаты, т.к. АСУОП обслуживается кондукторным методом (ТС оборудовано всего 1 терминалом и в «часы-пик» пассажиры могут не успеть произвести своевременную оплату проезда).

Уровень погрешности показаний определяется в зависимости от потребностей транспортного предприятия или организатора перевозок. В любом случае точность учета должна быть выше точности мероприятий, проводимых учетчиками.

метод «прямой» обкатки маршрутов общественного транспорта с нахождением учетчиков внутри транспортных средств дает среднюю погрешность в 13,9% по сравнению с «эталонным» методом (учетом пассажиров по АСУОП), причем данные получаемые визуальным способом в салоне ТС являются заниженными по отношению к данным АСУОП.

Иными словами, желаемое отклонение системы учета пассажиропотоков при помощи детекторов по отношению к данным АСУОП не должна превышать 13,9%, при этом даже такой уровень расхождений является приемлемым, т.к. метод учета пассажиров при помощи детекторов транспорта является наименее трудозатратным и наиболее регулярным.

Фактическую погрешность системы учета пассажиров детекторами целесообразно замерять по «часам-пик» для исключения погрешностей в виде нахождения в ТС технического персонала перевозчика, а также для набора достаточного количества данных для более объективного отображения статистики.

Литература

1. Совершенствование организации перевозок пассажиров автобусами в г. Краснодаре и оценка её

социально-экономической эффективности в условиях повышения пассажиропотоков / И. М. Рябов, А. М. Ковалев, Ш. М. Минатуллаев, З. И. Магомедова, С. В. Бедоева // Вестник евразийской науки. - 2020. - Вып. 5 (сентябрь–октябрь). Раздел «Экономика и менеджмент». – URL: <https://esj.today/15ECVN520.html>.

2. Снигур, А.С. Анализ современного состояния городского пассажирского общественного автомобильного транспорта в г. Волгограде / А.С. Снигур, А.М. Ковалев, С.Ю. Фирсова // Тезисы докладов смотряконкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, май 2014 г. / редкол.: А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.]; ВолгГТУ, СНТО. - Волгоград, 2014. - С. 141-142.

3. Методологические рекомендации по проведению обследования по определению степени использования общественного транспорта различными категориями граждан (транспортной подвижности граждан) [утверждены письмом Госкомстата РФ от 14.02.2002 № ОР-09-23/692]. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=310342#08510832845154104> (в будние дни с 20:00 до 24:00).

4. Результаты практического определения точности используемых в г. Волгограде методов натуральных обследований пассажиропотоков городского общественного транспорта (с использованием «эталонных» значений) / К. В. Егоров, С. А. Ширяев, Ю. Я. Комаров, А. М. Ковалев // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: материалы XV национальной науч.-техн. конф. (г. Пенза, 17 апреля 2019 г.) / редкол.: Э. Р. Домке (отв. ред.) [и др.]; ФГБОУ ВО «Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства», Автомобильно-дорожный ин-т. - Пенза, 2019. - С. 25-35.

5. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 1045-ст: дата введения 2013-01-01/разработан Федеральным государственным унитарным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева" (ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева") - Москва: Стандартинформ, 2017. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 21 с. - Текст: непосредственный.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ВИДЕОАНАЛИТИКИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

К.С. Чумляков¹, М.В. Сауэр²

Тюменский индустриальный университет, Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

Статья посвящена исследованию применения системы видеоаналитики в сфере общественных пассажирских перевозок. Представлены методика исследования, этапы разработки ИТ-проекта, функциональные блоки системы видеоаналитики для автотранспортного предприятия, осуществляющего обслуживание пассажиров. Разработанный ИТ-проект апробирован, он окупится по завершению первого года использования полного функционала системы видеоаналитики.

Ключевые слова: эксплуатация автомобильного транспорта, управление транспортом, обслуживание пассажиров, информационные и коммуникационные технологии.

ENSURING THE SAFETY OF PASSENGER TRANSPORTATION BY USING THE VIDEO ANALYTICS SYSTEM ON THE ROAD TRANSPORT

K.S. Tchumlyakov, M.V. Sauer

Industrial University of Tyumen, 625000, 38 Volodarskogo Street, Tyumen, Russia

The article is devoted to the study of the application of the video analytics system in the field of public passenger transportation. The general research methodology, stages of development of an IT project, functional blocks of a video analytics system for a motor transport company providing passenger services are presented. The IT project has been approved. The IT project will pay off by the end of the first year of using the full functionality of the video analytics system.

Keywords: road transport operation, transport management, passenger service, information and communication technologies.

Введение. В настоящее время особую популярность во всем мире набирает процесс цифровизации, который распространился практически на все отрасли экономики [1; 2]. Цифровые технологии внедряются в различные сферы деятельности и становятся неотъемлемой составляющей частью жизни общества. Одной из важнейших областей применения цифровых технологий является транспортная отрасль [3]. При этом цифровизация в сфере перевозок и логистики требует особого, многостороннего подхода к управлению, который должен учитывать как технологические аспекты, так и быть ориентированным на клиента [4; 5].

В России на современном этапе все крупные инициативы по трансформации и цифровизации транспортной отрасли исходят от государства. В целях формирования национальной цифровой экономики, развития информационных технологий и информационного общества реализуется «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». Одним из главных стратегических национальных приоритетов этой программы выступает ускоренное инвестирование в цифровые активы. Несмотря на то,

что развитию транспортных систем в России уделяется большое внимание, осуществляется поддержка разработок и внедрения российского программного обеспечения, по уровню цифровизации экономики страна относится к числу «догоняющих» [6]. Цифровая трансформация осложняется требованиями современного технологического уклада [7; 8]. В таких условиях становится все более востребованным изучение новых бизнес-моделей, формируемых под воздействием, как активного производства, так и потребления информационных и коммуникационных технологий.

Постановка проблемы. Цифровые технологии оказывают существенное влияние на развитие традиционных отраслей экономики, в том числе транспорта. Еще несколько лет назад основной функцией городских пассажирских перевозок являлось перемещение пассажиров в точку назначения. Тогда практически не задумывались о тех немаловажных сопутствующих функциях пассажирских перевозок, которые значительно влияют на развитие общественного прогресса, улучшение качества жизни населения, повышение уровня лояльности и доверия к перевозчикам.

¹Чумляков Кирилл Станиславович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» e-mail: chumljakovks@tyuiu.ru

²Сауэр Марина Владимировна – магистрант программы «Автобизнес и безопасная эксплуатация систем транспорта» e-mail: kr.mr.82@yandex.ru

На сегодняшний день рост городского населения в России ежегодно увеличивается. По данным Росстата доля городского населения в общей численности за 5 лет (с 2015 г. по 2020 г.) увеличилась на 0,7% [9]. Также сохраняется тенденция лидерства пассажирских перевозок автобусами общего пользования (10 637,2 млн. человек) относительно перевозок железнодорожным транспортом (за аналогичный период перевезено 1201 млн. человек), метрополитеном (за аналогичный период перевезено 3451 млн. человек), трамвайным и троллейбусным транспортом (за аналогичный период суммарно перевезено 2388 млн. человек) [9]. Стабильный рост городского населения требует от Правительства Российской Федерации, муниципальных администраций и пассажирских автотранспортных организаций улучшения транспортной системы, повышения качества предоставляемых транспортных услуг, обеспечения доступности и безопасности пассажирских перевозок. По поставленным вопросам необходимо уделять значительное количество внимания.

При таких обстоятельствах информационные и коммуникационные технологии неизбежно станут частью современных управленческих систем. Так, уже в ближайшие несколько лет сектор пассажирских перевозок, как и весь транспортный сектор в целом, ждут большие изменения. Основным фактором этих изменений является повсеместное проникновение искусственного интеллекта, интернета вещей и больших данных во всю транспортную отрасль. Это в свою очередь скажется на росте числа цифровых исследований, появлении новых IT-проектов и увеличении количества положительных кейсов в рассматриваемой отрасли [10; 11; 12].

Одной из актуальных и наиболее доступных технологий цифровизации, которые уже возможно применить в сфере пассажирских автобусных перевозок, являются информационные системы удаленного интеллектуального видеонаблюдения и автоматизированного контроля. Такие системы на транспорте могут применяться с целью обеспечения безопасности пассажиров, сотрудников организаций, персонала объектов транспортной инфраструктуры, а также использоваться в общественных транспортных средствах. В перспективе применение таких систем обеспечит сокращение количества нарушений безопасности дорожного движения, повысит безопасность пассажиров в транспортном средстве, будет способствовать развитию культуры безопасной работы организаций [13].

Повсеместное использование камер видеонаблюдения позволяет осуществлять контроль безопасности граждан и бизнеса. Видеонаблюдение с каждым годом набирает все большую популярность и объемы информации, которая поступает и хранится на серверах, растет ежедневно. Это послужило стимулом к созданию новой цифровой технологии – видеоаналитики. Такая технология, использующая алгоритмы компьютерного зрения для автоматизированного сбора данных, основана на анализе поступающего видеопотока (анализе данных) без участия человека.

Неоспоримым преимуществом видеоаналитики перед классическим видеонаблюдением является сокращение временных затрат и количества сотрудников служб безопасности за счет концентрации на конкретных инцидентах, а не на просмотре всего видеоматериала за определенный временной промежуток. Еще одним преимуществом является экономия серверных мощностей за счет снижения объема хранимой информации. Так, система может начинать запись видеоматериала только при срабатывании триггера, например, при появлении движущегося объекта в зоне контроля.

Существует мнение, что системы видеоаналитики эффективны и доступны только для крупных предприятий и объектов. Но, поскольку такие системы не требуют избыточной инфраструктуры и позволяют гибко настраивать необходимые функции под любую потребность, их использование становится вполне возможным на предприятиях любого размера.

Зачастую, систему видеоаналитики путают с компьютерным зрением. Видеоаналитика является частью технологии компьютерного зрения. Она позволяет распознавать и идентифицировать людей, объекты, действия, события, поведение, определять пространственную и планарную локацию. С помощью видеоаналитики можно проводить ретроспективный анализ, анализ онлайн видеопотока и прогнозировать события на основе накопленных знаний.

Конкурентным преимуществом обладают организации, управленческие системы которых основываются на технологиях анализа больших объемов данных. Такие технологии активно используются в России, но, как правило, они основаны на зарубежных разработках. Вместе с тем исследования технологий видеоаналитики, искусственного интеллекта, компьютерного зрения ведутся в России уже около 20 лет исследовательскими и научными центрами, а также специалистами компаний разработчиков программного обеспечения. На сегодняшний день отечественные аналоги

разрабатываются и тестируются, но эти технологии повсеместно не применяются при оптимизации управления пассажирскими перевозками.

Методика исследования, этапы разработки ИТ-проекта, функциональные блоки системы видеоаналитики. Поиск лучших решений и практик оптимизации управления пассажирскими перевозками на основе применения видеоаналитики на

общественном пассажирском транспорте – основная цель настоящего исследования. Предметом исследования является организационно-методическое обеспечение применения системы видеоаналитики на пассажирском автотранспортном предприятии (далее – ПАТП). Поэтапная схема проведения исследования представлена на рис. 1.

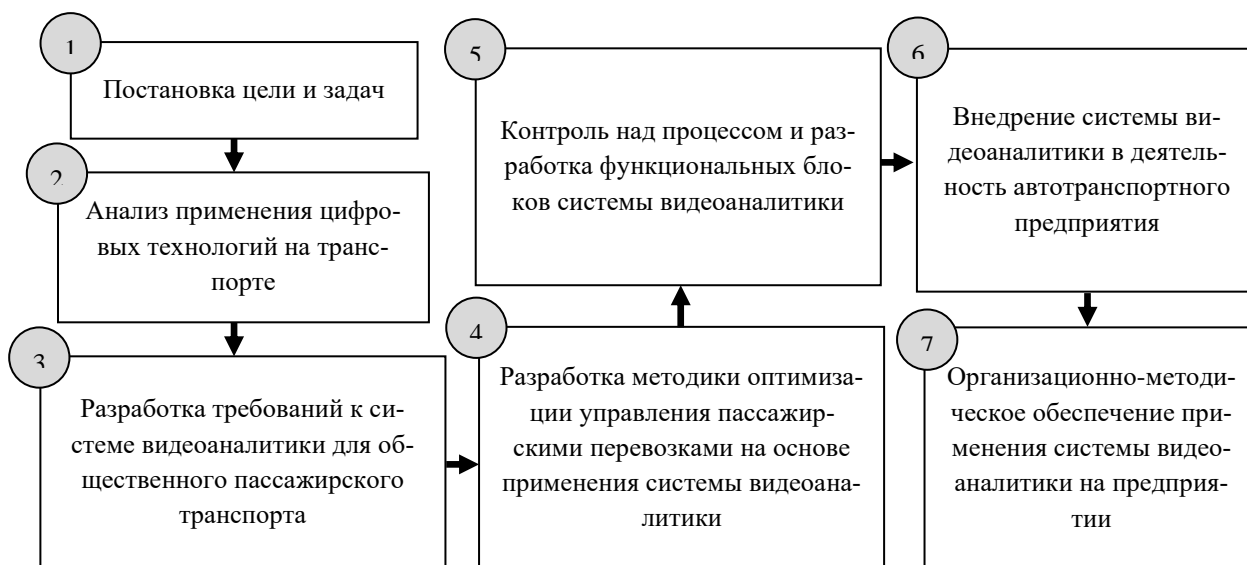


Рисунок 1 – Методика разработки системы видеоаналитики для пассажирского транспорта

В основе исследования лежит ИТ-проект, подразумевающий разработку и внедрение системы видеоаналитики для пассажирского транспорта – информационной системы, отвечающей всем бизнес-требованиям автотранспортного предприятия.

При разработке требований к системе установлено, что для успешной реализации ИТ-проекта необходимо реализовать следующие функции: автоматизация процедуры выявления и контроля случаев нарушений безопасности и оповещения сотрудников-нарушителей, их руководителей; фиксация всех выявленных случаев нарушений безопасности и сохранение в отдельной базе данных; автоматизация отчетности по направлению безопасности и подготовки аналитических срезов данных, разработка и внедрение процедуры регистрации, отработки событий (нарушений), выявленных в автоматическом режиме системой видеоаналитики.

В ходе проекта использована типовая архитектура системы видеоаналитики, которая состоит из: устройства ввода информации (IP камеры, носимые устройства, детекторы); системы хранения информации (сервера, облачные решения);

программное обеспечение (платформа видеоаналитики с алгоритмами, искусственный интеллект); интеграционные компоненты (API).

Для повышения управляемости достижения результатов вся деятельность по проекту поделена на этапы, что также позволяет без лишних затрат прекратить реализацию проекта на любом этапе в случае, если его дальнейшая реализация будет признана нецелесообразной. Так, в ходе исследования определены пять последовательных этапов, каждый этап проекта имеет свои задачи, решение которых обеспечивает получение результатов по этапу. Схема проекта разработки системы видеоаналитики представлена на рис. 2.

Для возможности поэтапной разработки системы видеоаналитики и контроля над процессом разработки система разделена на несколько функциональных блоков. Каждый функциональный блок удовлетворяет одно из бизнес-требований автотранспортной организации. Функциональные блоки системы видеоаналитики, отражающие направления ее применения, представлены на рис. 3.



Рисунок 2 – Поэтапная схема проекта разработки системы видеоаналитики для пассажирского транспорта



Рисунок 3 – Функциональные блоки системы видеоаналитики для пассажирского транспорта

Так, при разработке системы удаленного интеллектуального видеонаблюдения и автоматизированного контроля были выделены функциональные блоки, позволяющие определять функциональные роли пользователей системы; непрерывно контролировать действия сотрудников на территории ПАТП и в транспортном средстве для выявления нарушений безопасности; определять степень безопасности пассажиров и в случае наступления тревожного события незамедлительно

информировать ответственных специалистов; вести справочники и актуализировать сведения о сотрудниках, транспортных средствах и оборудовании; формировать автоматические отчеты (ежедневные, ежемесячные и т.д.) и выгружать их с заданными характеристиками; настраивать ролевую модель, выдавать права доступа, администрировать и обслуживать систему. Также были выделены прочие нефункциональные требования к выявлению нарушений, производительности, надежности,

сохранности информации, сроку хранения данных, обеспечению информационной безопасности, пользовательскому интерфейсу, документации, универсальности.

Результаты и обсуждение. Апробация ИТ-проекта выполнена на ПАТП, осуществляющем свою деятельность в г. Тюмени, транспортное обслуживание пассажиров обеспечивается 50 автобусами по установленным маршрутам [13]. Выполнен анализ эффективности управления организацией транспортного обслуживания на предприятии. В значительной мере эффективность управления ПАТП определяется соответствием количества уровней управления количеству подразделений, при этом немаловажное значение выполняет информатизация предприятия, т.к. от этого зависит не только эффективность работы, но и скорость реакции на происходящие изменения.

В ходе анализа выявлены некоторые аспекты, требующие особого внимания. К ним относятся: низкая степень автоматизации и цифровизации ПАТП; контроль обеспечения безопасности пассажиров и повышение степени лояльности к общественному городскому транспорту; контроль за соблюдением безопасности персоналом предприятия.

Ожидаемые результаты ИТ-проекта, которые достигнуты в ходе реализации проекта, рассчитаны как материальные преимущества ИТ-проекта путем суммирования эффектов от увеличения доходов и снижения затрат за период времени. Обе эти статьи обусловлены финансовыми бизнес-эффектами. Вместе с тем, совокупный бизнес-эффект охватывает более широкий диапазон преимуществ, часть которого сложно выразить финансово и включить его в экономическую эффективность. Связь бизнес-эффектов и инвестиционных оценок прямая через формирование доходной части проекта и его экономической эффективности.

Принимая во внимание совокупную стоимость владения системой видеоаналитики в размере 2,2 млн. руб. и средний суммарный расход по издержкам на ПАТП, связанным с безопасностью, в размере 2,45 млн. руб., можно сделать вывод, что использование системы окупится уже по завершению первого года использования ее полного функционала.

Следует отметить, что в процессе внедрения системы видеоаналитики важно не только поставить ее на мощностях заказчика, но и выполнить все процедуры по передаче документации. Другим немаловажным фактором является мониторинг востребованности системы после введения в промышленную эксплуатацию. Параметры востребованности не только показывают качество внедрения системы в бизнес-процессы, они также служат показателем эффективности использования решения и направлены на достижение бизнес-эффектов. Также должен быть сформирован окончательный и

стабильный штат, отвечающий за систему, выполняющий установленные ИТ-проектом обязанности.

Заключение. Конкуренция как в сфере транспорта, так и пассажирских автомобильных перевозок, постоянно растет. Использование инновационных решений становится обязательным условием для выживания в конкурентной среде. От организаций требуется постоянное развитие в сфере применения новых технологий, совершенствования систем контроля, поддержки принятия решений, мониторинга, систем безопасности и т.д.

Спрос на технологии видеоаналитики и автоматизированного контроля имеет потенциал роста. Руководители и менеджмент компаний видят большие перспективы в использовании этой технологии, что приведет к повышению качества оказываемых транспортных услуг, сокращению необоснованных затрат, увеличению процента доверия населения к общественному транспорту и повышению безопасности в нем до минимума.

Необходимо добавить, что недостаточно внедрить несколько новых систем и пользоваться только ими, эффективные компании непрерывно следят за рынком новых ИТ-технологий, внедряют и тестируют новые системы, чтобы адаптироваться к постоянно меняющемуся рынку.

Литература

1. Распопина Т. А., Тарасов Е. Б., Шматков Р. Н. Информационные технологии как основа эффективного развития транспортной отрасли // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2020. № 1 (52). С. 5–11. ISSN: 1815-9265.
2. Carlsson B. The Digital Economy: what is new and what is not? // Structural change and economic dynamics. 2004. Т. 15. №. 3. р. 245–264.
3. Гурьева А. А. Цифровизация транспортного комплекса Российской Федерации и ее роль в повышении качества пассажирских и грузовых перевозок // Научные исследования: вчера, сегодня, завтра. Сборник научных трудов ученых, преподавателей, студентов, магистрантов и практических работников: сборник статей. Москва, 2021. С. 55–64.
4. Чумляков К. С. Цифровая трансформация как условие пространственного развития транспортной инфраструктуры // Пермский край: цифровое будущее здесь и сейчас. Материалы V Пермского экономического конгресса, посвящается 60-летию экономического факультета ПГНИУ. Пермь: ПГНИУ. 2019. С. 366–368.
5. Merenkov A. Digital economy: transport management and intelligent transportation systems // E-Management. 2018. Т. 1. № 1. р. 12–18. ISSN: 2658-3445. DOI: 10.26425/2658-3445-2018-1-12-18.
6. Курушина Е. В., Петров М. Б. Цифровизация экономики на уровне макрорегиона // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 1. С. 101–116. ISSN: 2073-6517. DOI: 10.31063/2073-6517/2020.17-1.8.
7. Журавлева Н. А. Проблемы внедрения цифровых технологий на транспорте // Транспорт Российской Федерации. 2019. № 3 (82). С. 19–22. ISSN: 1994-831X.

8. Zhuravleva N. A. Digital economy as the basis of high-speed economy // *Transportation Systems and Technology*. 2017. Т. 3. №. 2. p. 47–49.
9. Российский статистический ежегодник 2020 / Федеральная служба государственной статистики / Раздел 4 «Население». 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 14.04.2021).
10. Алексеева Т. В., Ребус Н. А. Видеоаналитика в современном бизнесе // *Вестник научных конференций*. 2016. № 8–1 (12). С. 6–8.
11. Жукова П. Н., Насонова В. А., Прокопенко А. Н. Обеспечение безопасности на объектах транспортной инфраструктуры посредством использования систем видеонаблюдения и видеоаналитики // *Проблемы правоохранительной деятельности*. 2015. № 4. С. 91–96.
12. Ивашевский М. Р. Системы видеонаблюдения на железнодорожном транспорте // *Мир транспорта*. 2019. Т. 17. № 5 (84). С. 298–314.
13. Сауэр М. В. Интеллектуальная оптимизация логистических маршрутов: современные платформы для решения логистических задач по распределению заказов // *Логистический аудит транспорта и цепей поставок. Материалы III международной научно-практической конференции*. Тюмень, 2020. С. 191–193.

УДК 330.123.06

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ ЭКСПЕРТИЗЫ СИСТЕМЫ УСЛУГ

С.К. Лунева¹, А.Е. Радаев²

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

²*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Инженерно-строительный институт, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая улица, 29.*

В статье представлен анализ сферы услуг, как одной из важнейших сфер современной экономики, выделена важность социально – значимых услуг, особенно услуг здравоохранения. Создание специальной территориальной системы вакцинации может способствовать решению задач по повышению эффективности, безопасности и качеству предоставляемых услуг здравоохранения.

Разработана и предложена методика оценки практической значимости разработанной процедуры в рамках исследования с реализацией на практическом примере – оценке эффективности указания услуг в сфере здравоохранения, направленных на предотвращение распространения инфекционных заболеваний в период с 2020 по 2021 гг. Представлена реализация данной процедуры при помощи программы «Microsoft Excel», принципы и основные ключевые моменты.

Ключевые слова: сфера услуг, услуги здравоохранения, вакцинация, процедура оценки эффективности, интегральная оценка, показатели оценки, расчетные характеристики, нормированное значение, эффективность системы

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE DEVELOPED PROCEDURE FOR EXAMINATION OF THE SERVICE SYSTEM

S.K. Luneva, A.E. Radaev

St. Petersburg State University of Economics, Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A. Civil and Road Construction Institute of Civil Engineering 19525, St. Petersburg, Polytechnic street, 29

The article presents an analysis of the service sector as one of the most important areas of the modern economy, highlights the importance of socially significant services, especially health services. The creation of a special territorial vaccination system can contribute to solving the problems of improving the efficiency, safety and quality of health services provided.

A method was developed and proposed for assessing the practical significance of the developed procedure within the framework of a study with implementation on a practical example - assessing the effectiveness of indicating health services aimed at preventing the spread of infectious diseases in the period from 2020 to 2021. The implementation of this procedure using the Microsoft Excel program, principles and key points are presented.

Keywords: service sector, health services, vaccination, effectiveness assessment procedure, integral assessment, assessment indicators, calculated characteristics, standardized value, system efficiency

¹*Лунева Светлана Курусовна – старший преподаватель кафедры безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.: +7(911) 915-16-70, e-mail: isvetlana1508@mail.ru*

²*Радаев Антон Евгеньевич – кандидат технических наук, кандидат экономических наук, доцент Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства, Инженерно-строительный институт, тел.: +7(911)169-38-11, e-mail: tw-inc@yandex.ru*

Введение. Сфера услуг, как одна из важнейших сфер, развивалась и трансформировалась, удовлетворяя необходимые для жизнедеятельности потребности человека и общества. Важность сферы услуг в настоящее время для экономики государств дает основание характеризовать современную

экономику, как экономику услуг или сервисную экономику.

Сфера услуг во многих странах выступает одним из основных и ведущих секторов экономической деятельности, демонстрируя стабильно высокие показатели доли в ВВП (рис.1) [1].

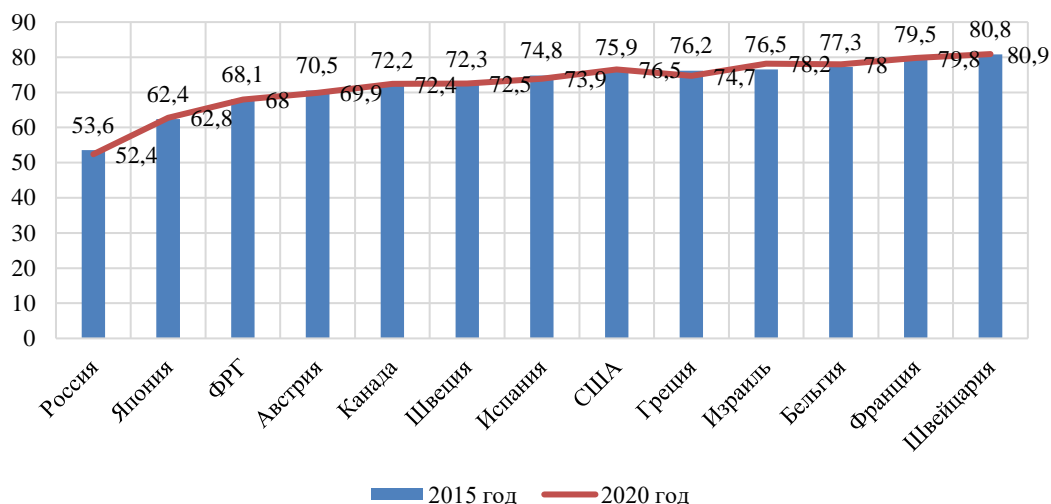


Рисунок 1 – Доля сферы услуг от ВВП в странах мира (Источник: World Bank, 2020: Statistic data. URL: www.worldbank.org (дата обращения: 18.08.2021).

Ключевыми признаками сервисной экономики является преобладание доли сервисных отраслей и улучшение качественного состава занятых в данной сфере.

Роль сервисной экономики заключается в стремлении увеличить полезность в удовлетворении личных запросов и потребностей общества созданием благоприятной среды обитания, способствующей непрерывному развитию интеллектуального и образовательного уровня человека. Услуги, удовлетворяют как личные потребности, имея индивидуальный характер, так и могут принимать общественный характер, удовлетворяя потребности больших или малых социальных групп.

Особо важными для человека являются социально – значимые услуги, реализующие в некоторых случаях жизненно - необходимые потребности человека.

Высокая значимость услуг здравоохранения определяется их особой ролью для человека и общества, заключающейся в поддержании, сохранении жизни и укреплении здоровья отдельного человека и населения решением задач профилактического характера, недопущения развития неблагоприятных ситуаций, связанных с распространением опасных заболеваний. Услуги здравоохранения могут носить индивидуальный характер (лечение, диагностика, реабилитация инвалида и т.д.) или носить общественный характер

(диспансеризация населения, борьба с эпидемиями и пандемиями и т.д.). Необходимо отметить, что одной из особенностей услуг здравоохранения является то, что даже при индивидуальном характере оказания услуги ее результаты могут влиять не только на самого получателя услуги, но и затрагивать интересы значительного количества людей, в некоторых случаях не имеющих с получателем услуг устойчивых социальных связей.

К услугам здравоохранения, имеющим масштабные социальные последствия, т.е. влияющим на качество жизни, уровень заболеваемости и смертности населения и общества можно отнести ряд медицинских услуг, оказываемых различными медицинскими учреждениями и организациями, к которым относятся также и иммунопрофилактические мероприятия.

Данная особенность услуг здравоохранения предъявляет особые требования к механизму, форме, виду их предоставления, регистрации, информационного доступа к услуге, качеству, безопасности и др.

Реформы, проводимые в системе здравоохранения РФ, еще не достигли желаемого результата. Данные по заболеваемости и смертности от различных заболеваний, в том числе и предотвращаемым проведением мероприятий профилактического характера, демонстрируют высокие

значения. Средняя продолжительность жизни в России остается на уровне развивающихся стран.

В условиях ограничения средств необходимо предпринимать меры по более эффективному расходованию средств путем совершенствования системы оказания услуг здравоохранения.

Авторами предложено создание специальной территориальной системы вакцинации, отвечающей требованиям централизации и информатизации процесса предоставления рассматриваемого вида услуг, имеющих масштабные социальные последствия как услуг, охватывающей значительные группы населения разного возраста [2].

Внешним эффектом услуги здравоохранения является полезность результата, являющаяся фактором сохранения и укрепления здоровья, который в свою очередь влияет на социально – экономические показатели государства.

Особенностью услуг здравоохранения является долговременность проявления эффекта, характеризующегося длительным и пролонгированным результатом. Степень удовлетворенности населения качеством и доступностью услуг определяет ее социальную эффективность, которая выражается в заболеваемости населения, смертности, средней продолжительности и др. Экономическую эффективность услуг можно определить отношением вложений средств к получаемому эффекту. ВОЗ считает именно иммунизацию наиболее эффективной и успешной мерой по предотвращению смертности от некоторых инфекционных заболеваний [3].

Ожидание результатов услуг здравоохранения находится в определенных интервалах ожидания, зависящих от многих факторов. Вследствие чего является достаточно сложным проведение оценки предлагаемой системы.

Методы решения. Для оценки практической значимости разработанной процедуры в рамках следующего этапа исследования была произведена ее реализация на практическом примере – оценке эффективности оказания услуг в сфере здравоохранения, направленных на предотвращение распространения инфекционных заболеваний в период с 2020 по 2021 гг. [4]. Исходные данные и полученные на их основе результаты представлены в табл. 1. Величина интегрального показателя эффективности функционирования системы оказания услуг здравоохранения составила $C^{N\Sigma} = 0,589$.

Реализация данной процедуры осуществлялась при помощи программы «Microsoft Excel», для этого был создан отдельный файл (книга), содержание которого было структурировано в соответствующих со следующими принципами:

- для учета задаваемых значений элементов исходных данных, а также вычисляемых значений расчетных характеристик использовались ячейки в

составе предварительно размеченных таблиц в рамках отдельных рабочих листов книги;

- для учета исходных данных и расчетных характеристик, определяемых для отдельного ключевого показателя, использовались отдельные рабочие листы книги;

- для вычисления нормированного значения интегрального показателя и его качественной интерпретации использовался дополнительный рабочий лист;

- для задания структуры системы показателей эффективности функционирования системы были использованы ячейки, которые были резервированы для определенных показателей;

- вычисление расчетных характеристик, предусмотренных в рамках предложенной процедуры, осуществляется с использованием формул «Microsoft Excel» с обязательной проверкой полноты задаваемых исходных данных;

- для удобства качественной интерпретации результатов выполнения предложенной процедуры производилось условное форматирование ячеек;

Структура файла (книги) «Microsoft Excel», созданного для реализации предложенной процедуры, включает в себя следующие основные элементы:

- рабочие листы «К1 1», «К1 2», ... «К1 10» (имеющие идентичную структуру), каждый из которых используется для задания исходных данных и вычисления расчетных характеристик, относящихся к отдельному ключевому показателю;

- рабочий лист «Общая структура» для отображения значений элементов исходных данных и расчетных характеристик в составе вышеуказанных рабочих листов в формате сводной таблицы, а также вычисления расчетного нормированного значения интегрального показателя эффективности системы и его качественной интерпретации.

В табл. 1 представлены результаты проведенного исследования в рамках оценки системы услуг здравоохранения:

1. Наименования ключевых показателей К1:
 - жалобы и обращения населения на услуги здравоохранения;
 - показатели удовлетворенности населения системой услуг здравоохранения.
 - показатели нарушений оказания услуг здравоохранения;
 - показатели удовлетворенности потребителей-организации;
 - показатели удовлетворенности системой медицинскими сотрудниками;
2. Все ключевые показатели характеризуются коэффициентами значимости, с расчетными нормированными значениями.

Таблица 1 – Исходные данные и результаты реализации предложенной процедуры на практическом примере

Индекс К1	Наименование ключевого показателя (К1)	Коэф-т значимости	Расчетное нормир. значение	Индекс С1	Наименование комп-лексного показателя (С1) или категории источников данных	Коэф-т значимости	Расчетное нормир. значение	Индекс Р1	Наименование частного показателя (Р1)	Коэф-т значимости	Расчетное нормир. значение
k	-	v_k	C_k^N	j	-	w_{jk}	C_{jk}^N	i	-	ω_{ijk}	c_{ijk}^N
1	Жалобы и обращения населения на услуги здравоохранения	0,1	0,652	1	Жалобы и обращения на услуги здравоохранения от индивидуальных домохозяйств	1	0,652	1	Появление поствакцинального осложнения	0,2	0,91875
								2	Искажение информации	0,15	0,91875
								3	Недостаточное обследование и подготовка, небрежное проведение процедуры	0,13	0,7375
								4	Непредоставление информации о факторах, влияющих на здоровье	0,1	0,78125
								5	Необоснованное непредоставление услуги	0,1	0,31875
								6	Отсутствие последующего наблюдения	0,08	0,2125
								7	Морально- психологические, деонтологические проблемы оказания услуги	0,05	0,35
								8	Нарушение права на государственную бесплатную услугу в гарантированном объеме	0,05	0,54375
								9	Неудовлетворительная работа регистратуры медицинского учреждения	0,05	0,3625
								10	Несоблюдение санитарно-гигиенических требований	0,03	0,58125
								11	Информирование о необходимости и времени процедуры	0,03	0,45
								12	Разглашение врачебной тайны	0,03	0,4625
2	Показатели удовлетворенности населения системой услуг здравоохранения	0,25	0,519	1	Показатели удовлетворенности системой услуг здравоохранения индивид. домохозяйствами	1	0,519	1	Информирование о вакцинации, о возможных последствиях	0,15	0,65
								2	Альтернативность, возможность выбора вакцины	0,15	0,62
								3	Индивидуальный подход к выбору лекарственного средства, дозы, вида введения	0,15	0,53
								4	Безопасность (отсутствие контакта с больными)	0,1	0,6
								5	Сопровождение поствакцинальное	0,1	0,28
								6	Квалификация, профессионализм специалистов	0,09	0,28
								7	Простота, быстрота получения, сроки ожидания	0,07	0,48

Продолжение табл.1

								8	Деонтологическое сопровождение, уровень коммуникации, отзывчивость персонала	0,05	0,74
								9	Время от первичного обращения до получения услуги	0,05	0,4
								10	Альтернативность оплаты	0,03	0,75
								11	Качество обслуживания	0,03	0,66
								12	Условия пребывания, комфорт организации услуги	0,03	0,11
								8	Деонтологическое сопровождение, уровень коммуникации, отзывчивость персонала	0,05	0,74
3	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, оказываемых населению	0,3	0,604	1	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные от респондентов	0,5	0,649	1	Фальсификация данных о проведенной вакцинации	0,15	0,897727
								2	Несоблюдение сроков и условий хранения лекарственного средства	0,15	0,806818
								3	Выдача необоснованного методвода от вакцины	0,15	0,659091
								4	Невнесение в базу вакцинации	0,15	0,920455
								5	Оказание услуги при недостаточном обследовании, спровоцировавшем ухудшение здоровья	0,12	0,284091
								6	Отсутствие лекарственных препаратов, внесенных в стандарт медицинской помощи	0,08	0,238636
								7	Отказ в оказании услуги здравоохранения	0,05	0,465909
								8	Предоставление государственной услуги на возмездной основе	0,07	0,625
								9	Отсутствие информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство или отказа	0,04	0,409091
								10	Несоблюдение врачебной тайны	0,02	0,659091
								11	Нарушение права выбора врача	0,01	0,568182
								12	Отказ в предоставлении информации о состоянии здоровья	0,01	0,102273
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	1	Фальсификация данных о проведенной вакцинации	0,15	0,575758
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	2	Несоблюдение сроков и условий хранения лекарственного средства	0,15	0,579745
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	3	Выдача необоснованного методвода от вакцины	0,15	0,532576
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	4	Невнесение в базу вакцинации	0,15	0,579732
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	5	Оказание услуги при недостаточном обследовании, спровоцировавшем ухудшение здоровья	0,12	0,626187
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	6	Отсутствие лекарственных препаратов, внесенных в стандарт медицинской помощи	0,08	0,488038
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	7	Отказ в оказании услуги здравоохранения	0,05	0,553519
				2	Показатели нарушений оказания услуг здравоохранения, полученные из баз данных	0,5	0,559	8	Предоставление государственной услуги на возмездной основе	0,07	0,512879

Продолжение табл.1

								9	Отсутствие информированного добров-го согласия на мед. вмешательство или отказа	0,04	0,502131
								10	Несоблюдение врачебной тайны	0,02	0,487413
								11	Нарушение права выбора врача	0,01	0,578877
								12	Отказ в предоставлении информации о состоянии здоровья	0,01	0,552053
4	Показатели удовлетворенности потребителей-организации	0,15	0,654	1	Показатели удовлетворенности, предоставленные потребителями – юр. лицами	1	0,654	1	Достоверность информации	0,2	0,9
								2	Доступность информации	0,18	0,75
								3	Быстрота получения информации	0,15	0,64
								4	Простота получения информации	0,12	0,83
								5	Качество оборудования, программного обеспечения	0,1	0,29
								6	Надежность оборудования	0,1	0,23
								7	Сервис обслуживания	0,08	0,5
								8	Взаимодействие с центром вакцинации	0,07	0,74
5	Показатели удовлетворенности системой медицинскими сотрудниками	0,2	0,572	1	Показатели удовлетворенности системой, предоставленные медицинскими сотрудниками	1	0,572	1	Качество, простота, доступность информационного обеспечения	0,15	0,85
								2	Уровень квалификации персонала	0,14	0,7
								3	Наличие четкого регламента	0,12	0,516667
								4	Кадровая политика (отношение к персоналу)	0,1	0,7
								5	Уровень оплаты труда	0,09	0,291667
								6	Укомплектованность персоналом	0,08	0,241667
								7	Согласованность и координация (распределение обязанностей)	0,07	0,433333
								8	Своевременность материально-технического обеспечения	0,07	0,625
								9	Степень комфортности условий работы	0,05	0,416667
								10	Оснащенность ресурсами	0,05	0,858333
								11	Качество оказываемых услуг	0,04	0,641667
								12	Отношение к получателям услуг (уровень комфорта)	0,04	0,133333

3. В зависимости от источников информации, данные комплексных показателей могут носить объективный (данные, полученные из баз данных объектов здравоохранения) или субъективный (данные, полученные от респондентов) характер.

4. Каждый источник данных имеет свой шифр; полученные данные обрабатываются при помощи программного обеспечения; впоследствии являются источником данных для комплексного и ключевого показателя в соответствии с коэффициентами значимости.

5. Значение комплексного показателя дает возможность оценки системы услуг

определенными респондентами или оценить возможные нарушения при предоставлении услуг, что дает возможность впоследствии внесения изменений или усиления контроля.

6. Услуги здравоохранения являются наиболее значимыми услугами для населения, поэтому существует необходимость постоянного мониторинга качества и безопасности предоставляемых услуг, в последующей их оценкой.

Предложенная процедура осуществлена в рамках файла (книги) «Microsoft Excel» (см. блок-схему на рис.3), взаимосвязи между этапами процедуры оценки и фрагментами таблиц:

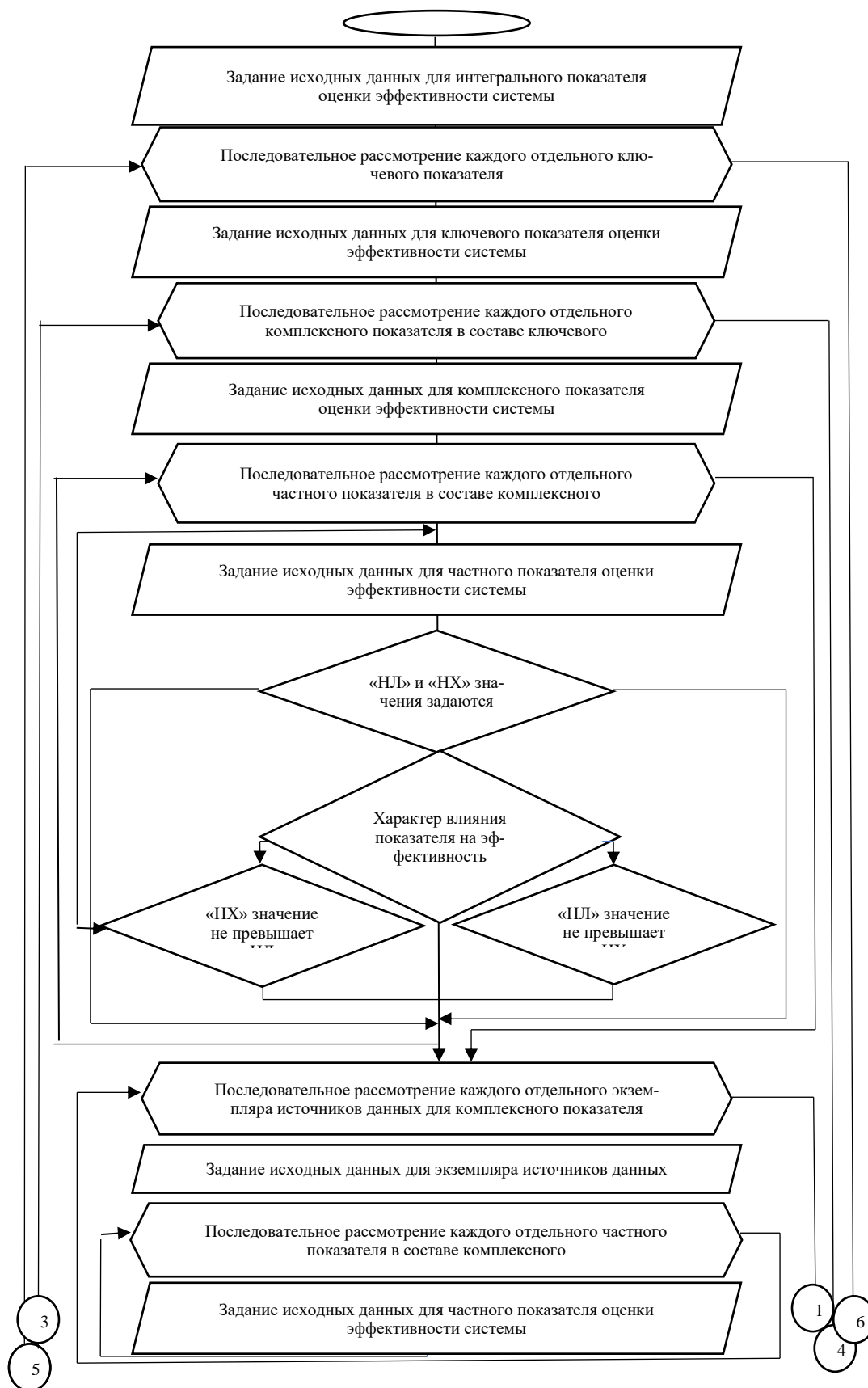


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритм реализации предложенной процедуры в рамках файла (книги) «Microsoft Excel» (начало)

1. Задание исходных данных в разрезе различных категорий показателей эффективности функционирования системы в ячейках рабочих листов «Общая структура», «К1 1», «К1 2», и т.д. (в схеме НХ – наихудшее значение, НЛ – наилучшее значение).

2. Вычисление расчетных характеристик для каждого из учитываемых ключевых показателей в рамках рабочих листов «К1 1», «К1 2» и т.д. (лист «Microsoft Excel»)

3. Представление исходных данных и полученных результатов расчета в агрегированной форме (в формате сводной таблицы – табл.1), а также в рамках рабочего листа «Общая структура» (лист «Microsoft Excel»).

4. Вычисление расчетного нормированного значения интегрального показателя и его качественная интерпретация в рамках рабочего листа «Общая структура».

Каждый источник имеет свое обозначение, соответствующими показателями (ответами) на вопросы в интервале, на основании которой формируются исходные данные и рассчитываются частные показатели, соответствующие комплексному показателю, и происходит расчет комплексного показателя.

Полученные результаты реализации предложенной процедуры оценки эффективности системы оказания услуг здравоохранения, в том числе представленные в табл.1, дают основание сделать следующие частные выводы:

- расчетные значения всех ключевых показателей, а также интегрального показателя эффективности функционирования системы оказания услуг здравоохранения находятся в пределах от 0,519 до 0,652, что может характеризовать функционирование системы в целом как отличное, а в разрезе отдельных областей – как промежуточное между хорошим и отличным.

- наибольшее значение ключевого показателя соответствует области «Жалобы и обращения населения на услуги здравоохранения» ($C_{k=1}^N = 0,652$), наименьшее значение – области «Показатели удовлетворенности населения системой услуг здравоохранения» ($C_{k=2}^N = 0,519$);

промежуточные значения ключевого показателя соответствуют областям «Показатели нарушений услуг здравоохранения, оказываемых населению» ($C_{k=3}^N = 0,604$), «Показатели удовлетворенности потребителей-организаций» ($C_{k=4}^N = 0,654$) и «Показатели удовлетворенности системой медицинскими сотрудниками» ($C_{k=5}^N = 0,572$).

Соответствие расчетных значений частных, комплексных, ключевых и интегрального показателя эффективности функционирования системы диапазону нормированных значений позволило сделать вывод о высокой практической значимости предложенной процедуры оценки эффективности системы функционирования системы оказания услуг здравоохранения.

Результаты и выводы

Данная процедура оценки, благодаря выстроенной иерархической структуре показателей и механизму нормирования соответствующих расчетных значений, обеспечивает возможность применения предложенной процедуры не только в области услуг здравоохранения, но и в широком круге смежных сфер (туризм, гостиничное дело, общественное питание, банковское дело, образовательные услуги и т.д.), в рамках которых эффективность функционирования отдельных систем может быть описана с использованием системы показателей, удовлетворяющих основным положениям, изложенным в работах авторов[3].

Литература

1. World Bank, 2020: Statistic data. URL: www.worldbank.org (дата обращения: 18.08.2021).
2. Лунева С.К. О вопросах безопасности оказания услуг здравоохранения, имеющих масштабные общественные последствия. // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2021.- №1 (55), с.73-78
3. Лунева С.К., Радаев А.Е. Вопросы разработки процедуры оценки системы услуг // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2021.- №3 (57)



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 614.846:621.671:519.65

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ПОГРУЖНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НА СЕТЬ В СИСТЕМАХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Н.Л. Великанов¹, В.А. Наумов², С.И. Корягин³, А. В. Тришина⁴

^{1,3}*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (БФУ им. Канта), 236041, Россия, г. Калининград, ул. А. Невского, 14;*

^{2,4}*Калининградский государственный технический университет (КГТУ), 236000, Россия, Калининград, Советский пр., 1.*

Рассмотрены особенности применения центробежного погружного насоса в системах пожаротушения. По результатам испытаний для погружного насоса получены зависимости напора от подачи. В качестве примера рассмотрена работа стационарных лафетных стволов при подключении трех поршневых центробежных насосов. Для расчета характеристик погружных насосов построена система уравнений, содержащая пять неизвестных расходов. Решение системы уравнений найдено численным методом. Показаны пути формирования системы уравнений при подключении двух и четырех насосов. Проведенные расчеты показывают, что с увеличением количества работающих насосов расход воды (и скорость истечения) растет не слишком заметно. Однако, общая затраченная мощность существенно возрастает. Это приводит к резкому падению КПД.

Ключевые слова: погружной центробежный насос, система уравнений, совместная работа на сеть, системы пожаротушения.

JOINT OPERATION OF SUBMERSIBLE CENTRIFUGAL PUMPS ON THE NETWORK IN FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS

N. L. Velikanov, V. A. Naumov, S. I. Koryagin, A. V. Trishina

Immanuel Kant Baltic Federal University (IKBFU), 236041, Kaliningrad, st. A. Nevsky, 14;

Kaliningrad State Technical University (KSTU), 236000, Russia, Kaliningrad, Sovetsky Ave., 1

The features of the application of a centrifugal submersible pump in fire extinguishing systems are considered. According to the test results for the submersible pump, the pressure dependences on the supply are obtained. As an example, the operation of stationary carriage trunks when connecting three piston centrifugal pumps is considered. To calculate the characteristics of submersible pumps, a system of equations containing five unknown costs is constructed. The solution of the system of equations is found by the numerical method. The ways of forming a system of equations when connecting two and four pumps are shown. The calculations carried out show that with an increase in the number of working pumps, the water consumption (and the flow rate) does not increase too noticeably. However, the total power consumed increases significantly. This leads to a sharp drop in efficiency.

Keywords: submersible centrifugal pump, system of equations, joint work on the network, fire extinguishing systems.

По использованию погружных насосов накоплен достаточно большой опыт в промышленности. Такие насосы применяются в различных отраслях, в частности, в нефтяной. Добыча

нефти, как правило, осуществляется механизированным способом, который является достаточно энергоемким [1].

¹*Великанов Николай Леонидович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой машиноведения и технических систем, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 59-55-85; e-mail: monolit8@yandex.ru, NVelikanov@kantiana.ru;*

²*Наумов Владимир Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водных ресурсов и водопользования, КГТУ, тел. 8 (4012) 99-53-37; e-mail: vladimir.naumov@klgtu.ru;*

³*Корягин Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, директор инженерно – технического института, БФУ им. И. Канта, тел. 8 (4012) 59-55-85; e-mail: SKoryagin@kantiana.ru;*

⁴*Тришина Анжелика Владимировна – аспирант кафедры водных ресурсов и водопользования, КГТУ, тел. 8 (4012) 99-53-37; e-mail: anz7898@yandex.ru.*

В структуре затрат на добычу нефти стоимость электроэнергии составляет от 30 до 35 %. Учитывая то, что добыча нефти на погружных установках невозможна без потери мощности, которая составляет от 20 до 40 % потребляемой мощности, технология повышения энергоэффективности добычи нефти имеет высокий потенциал внедрения. Одним из перспективных направлений снижения потребления электроэнергии погружными установками является технология погружной компенсации. С одной стороны, внедрение погружного компенсатора приводит к увеличению затрат на покупку, техническое обслуживание, мобилизацию или аренду погружной установки. С другой стороны, использование погружного компенсатора реактивной мощности приводит к снижению стоимости электроэнергии и повышению эффективности производства. Использование погружных компенсаторов позволяет снизить потери активной мощности в системе передачи электроэнергии погружной установки за счет уменьшения реактивной составляющей тока погружного двигателя. Однако при различных технических характеристиках оборудования погружной установки эффект погружного компенсатора будет иным. В связи с этим следует избегать того, чтобы стоимость внедрения погружных компенсаторов была выше, чем положительный эффект от внедрения. Необходимо определить совокупную стоимость владения электроцентробежной насосной установкой с погружным компенсатором реактивной мощности. Было установлено, что использование погружных компенсаторов приводит к снижению энергопотребления при эксплуатации погружной установки [1].

В работе [2] исследуется зависимость срока службы систем электроизоляции центробежных погружных нефтяных насосов от глубины спуска, содержания воды в нефтяных скважинах, газового фактора, концентрации механических примесей в скважинной жидкости, максимальной кривизны скважины, содержания газа на входе в насос и других факторов. Предложены и проанализированы соответствующие физические и математические модели отказов. Показано, среди прочего, что отказы системы электроизоляции электроцентробежных исследованных погружных масляных насосов в основном вызваны разгерметизацией электродвигателя погружного масляного насоса в установившихся условиях эксплуатации.

Раннее выявление нежелательных условий работы центробежного насоса является очень важным для предотвращения последующих повреждений. Это позволяет сократить время простоя и затраты на ремонт [3].

Неисправности в центробежных насосах могут быть вызваны изменением условий притока, таких как кавитация, что приводит к деградации рабочего колеса и, в конечном счете, к износу и разрушению материала насоса. На примере выполненной диагностики погружного центробежного насоса показано [3], что можно установить взаимосвязи между явлениями кавитации и мощностью двигателя.

Основной целью исследования [4] является разработка конструкции теплообменного устройства, позволяющего интенсифицировать процессы теплообмена в погружном электродвигателе для увеличения его межремонтного периода.

Актуальность разработки устройства обусловлена необходимостью решения проблем, связанных с охлаждением высокоскоростных клапанных и асинхронных погружных двигателей. Разработка эффективных систем охлаждения для таких двигателей при использовании высокоскоростных двигателей в малоточных скважинах особенно актуальна, поскольку мощность источников тепла резко возрастает по квадратичному закону в зависимости от числа оборотов.

Предложена усовершенствованная конструкция теплообменного модуля, позволяющая обеспечить максимальную степень интенсификации процессов теплообмена при малых внутренних размерах скважины и относительно низких температурных градиентах между нагретым маслом погружного электродвигателя и промысывающей его пластовой жидкостью.

Поддержание оптимальной работы электропривода, например, максимального объема добычи нефти при наименьшем потреблении электроэнергии, зависит не только от правильной конфигурации агрегатов и учета внешних воздействий, но и от самонастройки адаптивной системы управления, в том числе от решения задач определения в режиме онлайн параметров погружных асинхронных двигателей [5].

В исследовании [6] представлена газожидкостная модель для прогнозирования производительности и напора погружных электрических насосов. Двухфазная модель включает в себя потери на трение стенок для каждой фазы с использованием существующих корреляций, потери при ударе, корреляции для коэффициента сопротивления, сопоставления результатов модели с экспериментальными данными и алгоритм решения уравнений модели.

В отдельных работах [7,8] исследуются пути совершенствования работы насосов в различных направлениях их использования. В системах пожаротушения крупных портов

используются стационарные лафетные стволы со сменными насадками, размещаемые на специальных вышках для обеспечения большей зоны покрытия (рис. 1).



Рисунок 1 – Стационарный лафетный ствол на вышке [9]: ПЦН – погружной центробежный насос, В – вентиль, ПГ – пожарный гидрант с указанием диаметра, СЛС – стационарный лафетный ствол для подачи компактной водяной струи; H_j – глубина погружения, h_j – высота установки СЛС, L_i – длины участков нагнетательного трубопровода).

Рассматриваемая в работе гидравлическая схема системы пожаротушения морского порта

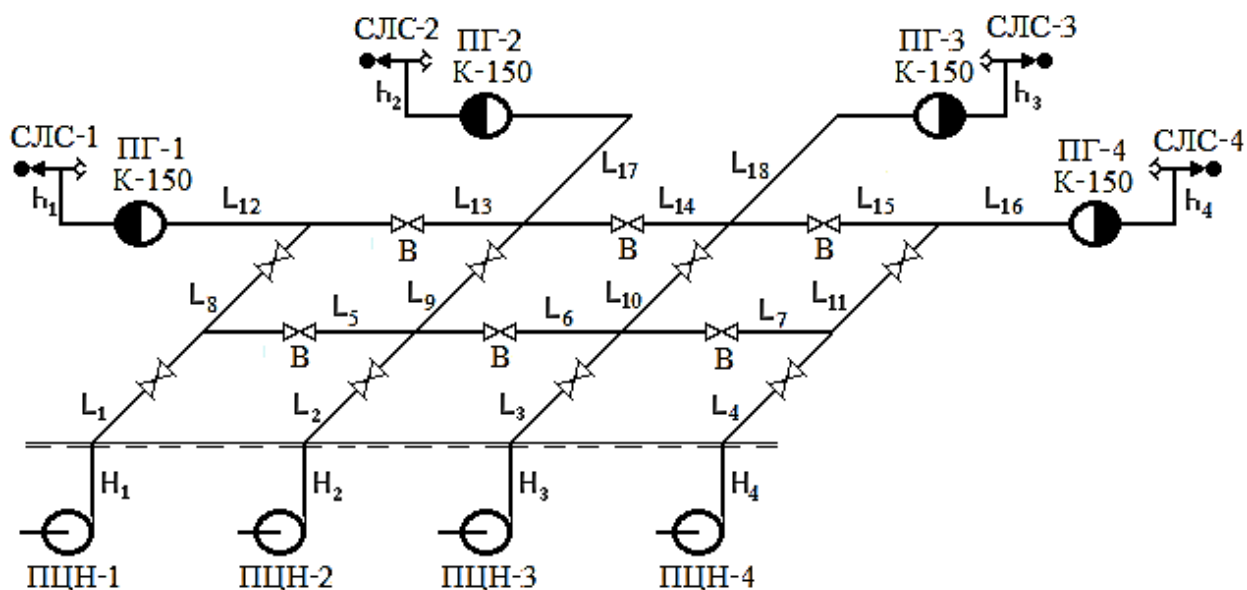


Рисунок 2 – Гидравлическая схема элемента системы пожаротушения причальных сооружений морского порта

с несколькими насосами и вышками для лафетных стволов представлена на рис. 2 .

Приближенная методика для расчета параметров [10, 11] и усовершенствованные [12-14] используют паспортные значения напора и подачи насосов.

Последнее время в системах пожаротушения причальных сооружений морского порта для забора воды применяют погружные многоступенчатые насосы различных производителей, например, [15-18].

Данные по польдерным насосам для морской воды были получены по результатам испытаний компании Indar [17]. На рис. 3 представлены зависимости напора от подачи при разном количестве ступеней насоса UGP-M-1225 при частоте вращения рабочего колеса $n = 2940$ об/мин. Рабочий диапазон от 66 до 158 дм³/с.

Рабочие характеристики на рис. 3, как в [19], аппроксимировались многочленами третьего порядка (1). График функции $f_i(Q)$ имеет точку перегиба. Что обусловлено заметным возрастанием напора при малых подачах у погружных центробежных насосов, особенно при больших K :

$$H_{pi} = f_i(Q) = a_{0i} + a_{1i} \cdot Q + a_{2i} \cdot Q^2 + a_{3i} \cdot Q^3, \quad (1)$$

где a_{ji} – эмпирические коэффициенты, найденные методом наименьших квадратов, их значения представлены в табл. 1

Таблица 1 – Значения коэффициентов в формуле (1) для насосов UGP-M-1225

K	$a_0, \text{ м}$	$a_1, \text{ м}/(\text{дм}^3/\text{с})$	$a_2 \cdot 102, \text{ м}/(\text{дм}^3/\text{с})^2$	$a_3 \cdot 104, \text{ м}/(\text{дм}^3/\text{с})^3$
4	187,0	-0,847	0,692	-0,387
6	281,2	-1,282	1,070	-0,597
8	376,5	-1,182	1,568	-0,849
10	496,3	-2,192	1,851	-1,015
12	562,7	-2,587	2,155	-1,196

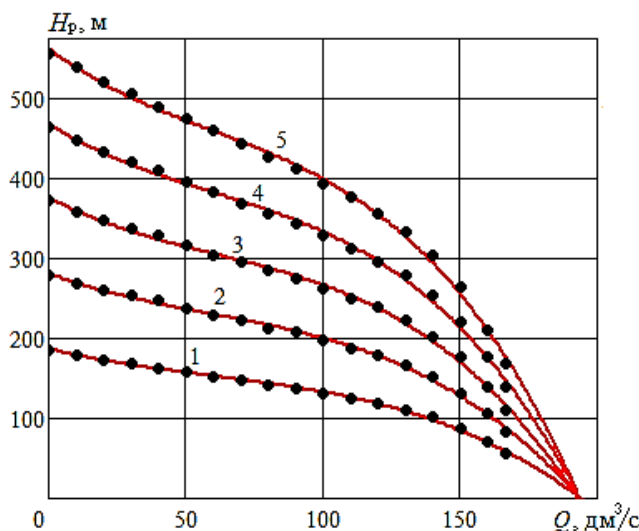


Рисунок 3 – Напорные характеристики UGP-M-1225 при различном количестве ступеней K :

1 – $K = 4$; 2 – $K = 6$; 3 – $K = 8$; 4 – $K = 10$; 5 – $K = 12$.

Точки – данные заводских испытаний [17],
линии – результаты расчета по (1)

В данной статье расчет выполнен при одинаковых приведенных длинах участков $L_i = 150 \text{ м}$ (с учетом местных гидравлических потерь); $H_j = 8 \text{ м}$; $h_j = 12 \text{ м}$ для новых стальных труб с внутренним диаметром $D = 150 \text{ мм}$, $\Delta = 0,1 \text{ мм}$. Плотность и кинематическая вязкость воды были приняты, как в Онежском заливе Белого моря зимой: $\rho = 1021 \text{ кг}/\text{м}^3$; $\nu = 1,78 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ [20].

Вначале был выполнен гидравлический расчет при простейшей схеме подключения: СЛС-1 и ПЦН-1. Открыты вентили на участках 1, 8 и 12, остальные закрыты. Тогда напорная характеристика сети может быть найдена по формуле:

$$H_T = H_C + A \cdot Q^2, \quad H_C = H_1 + h_1; \quad (2)$$

$$A = \frac{1}{2g\omega_0^2} \left(\lambda_1 \frac{L_1 + L_8 + L_{12}}{D} + (\zeta_C + 1) \cdot \left(\frac{D}{d} \right)^2 \right); \quad (3)$$

$$\omega_0 = \pi D^2 / 4,$$

где H_C – статический напор сети;
 g – ускорение свободного падения;
 D – внутренний диаметр трубопровода;
 d – выходной диаметр насадки (стационарный лафетный ствол);

ω_0 – площадь поперечного сечения трубопровода; ζ_C – коэффициент гидравлических потерь насадки (стационарный лафетный ствол).

Коэффициент гидравлических потерь по длине трубопровода рассчитывался по известной формуле Альтшуля:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{\Delta}{D} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}, \quad Re = \frac{W \cdot D}{\nu}, \quad (4)$$

где Δ – абсолютная эквивалентная шероховатость трубопровода;

Re – число Рейнольдса; ν – кинематическая вязкость воды;

$W = Q/\omega_0$ – скорость воды в трубопроводе.

Как правило, в расчетах противопожарного трубопровода область гидравлического сопротивления считают квадратичной. Однако, проверка показала, что при подключении нескольких стационарных лафетных стволов к одному погружному центробежному насосу скорость падает настолько, что число Рейнольдса $Re \Delta = W \cdot \Delta / \nu$ становится менее 150. Значит, область гидравлического сопротивления является переходной, λ необходимо рассчитывать по (4) или другой, подобной формуле.

Для определения рабочих точек на рис. 4 нанесены напорные характеристики UGP-M-1225 ($K = 4, 6, 8, 10$) и характеристики трубопровода при трех значениях выходного диаметра насадки. Видно, что за рабочий диапазон подач выходит только одна точка (пересечение линий 1 и 5), все остальные в диапазоне 66-158 дм³/с.

Гидравлическая схема системы пожаротушения (см. рис. 2) включает многочисленные дублирующие участки, что необходимо для организации поступления воды при повреждении линии во время пожаротушения. Возможно подключение нескольких погружных центробежных насосов к одному стационарному лафетному стволу и нескольких таких стволов к одному насосу. При этом будет изменяться напорная характеристика сети. В каждом случае для ее определения необходимо сформулировать систему уравнений.

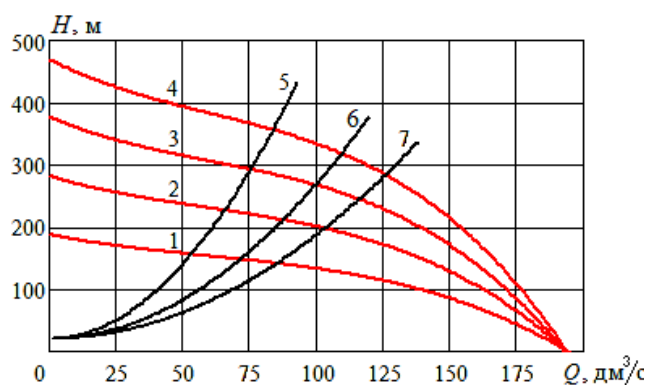


Рисунок 4 – Определение рабочей точки насосной установки при включении ПЦН-1 и СЛС-1 для разных значений диаметра насадки (стационарный лафетный ствол): 1 – напорная характеристика UGP-M-1225 при $K = 4$; 2 – $K = 6$; 3 – $K = 8$; 4 – $K = 10$; 5 – характеристика трубопровода при $d = 40$ мм; 6 – $d = 50$ мм; 7 – $d = 60$ мм

В качестве примера рассмотрим работу СЛС-1 (рис. 2) при подключении трех насосов ПЦН-1, 2 и 3. Открыты вентили на участках 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12. Остальные вентили закрыты. Заметим, что на участках 3 и 6, а также 8 и 12 расходы будут одинаковыми. Тогда система уравнений будет содержать пять неизвестных расходов:

$$Q_2 + Q_3 = Q_5, \quad Q_1 + Q_5 = Q_8, \quad (5)$$

$$f(Q_1) - H_1 - h_1 = \lambda_1 \frac{L_1}{D} \frac{Q_1^2}{2g\omega_0^2} + \dots \quad (6)$$

$$\dots + \lambda_8 \frac{L_8 + L_{12}}{D} \frac{Q_8^2}{2g\omega_0^2} + (\zeta_c + 1) \frac{Q_8^2}{2g\omega_H^2};$$

$$f(Q_1) - f(Q_2) = \lambda_1 \frac{L_1}{D} \frac{Q_1^2}{2g\omega_0^2} - \dots \quad (7)$$

$$\dots - \lambda_2 \frac{L_2}{D} \frac{Q_2^2}{2g\omega_0^2} - \lambda_5 \frac{L_5}{D} \frac{Q_5^2}{2g\omega_0^2};$$

$$f(Q_2) - f(Q_3) = \lambda_2 \frac{L_2}{D} \frac{Q_2^2}{2g\omega_0^2} - \dots \quad (8)$$

$$\dots - \lambda_3 \frac{L_3 + L_6}{D} \frac{Q_3^2}{2g\omega_0^2}.$$

Решение системы уравнений (5 – 8) было найдено численным методом. Аналогичным образом формулировалась система уравнений при подключении к СЛС-1 двух и четырех погружных центробежных насосов, результаты гидравлического расчета помещены в табл. 2. Видно, что с увеличением количества работающих насосов расход воды (и скорость истечения) растет не слишком заметно. Тогда как общая затраченная мощность существенно возрастает. Что приводит к резкому падению КПД.

В табл. 3 помещены результаты гидравлического расчета сети при подключении к одному насосу ПЦН-1 от одного до трех лафетных стволов СЛС. При разветвлении трубопровода скорость течения на таких участках падает, что уменьшает гидравлическое сопротивление. Поэтому суммарный расход несколько увеличивается. При этом КПД изменяется незначительно.

Таблица 2 – Параметры работы системы пожаротушения при подключении нескольких погружных центробежных насосов и одном лафетном стволе СЛС-1

Подключенные насосы	Расход СЛС-1, дм³/с	Скорость истечения, м/с	Напор, м	Мощность, кВт	КПД, %
ПЦН-1	103,0	36,43	197,5	231	88,1
ПЦН-1 и 2	119,2	42,17	227,1	460	58,8
ПЦН-1, 2 и 3	122,8	43,43	234,6	689	41,8
ПЦН-1, 2, 3 и 4	124,0	43,87	237,5	917	32,1

Таблица 3 – Параметры работы СПМС при подключении нескольких лафетных стволов СЛС и одним насосом ПЦН-1

Подключенные СЛС	Расход СЛС, дм³/с			Скорость истечения, м/с			Напор, м	Мощность, кВт	КПД, %
	1	2	3	1	2	3			
СЛС-1	103,0	-	-	36,43	-	-	197,5	231	88,1
СЛС-1 и 2	68,0	59,8	-	22,04	21,15	-	167,6	244	87,8
СЛС-1, 2 и 3	57,0	40,4	35,2	20,16	14,28	12,43	160,3	246	86,4

Литература

1. Kopyrin V.A., Khamitov R.N., Glazyrin A.S., Kladiev S.N., Rakov I.V., Portnyagin A.L., Markova A.A. Evaluation of total cost of possessing the electric centrifugal pump with submersible compensator. - Bulletin of the tomsk polytechnic university-geo assets engineering. 2021. V.332(2). Pp. 166-175. DOI 10.18799/24131830/2021/02/3053.
2. Mesenzhnik Y.Z., Tareyev B.M., Prut L.Y. Mathematical-models of insulation failures in submersible installations of electrically driven centrifugal oil pumps. - Electrical technology. 1995. I.1. Pp. 43-48.
3. Hernandez-Solis A., Carlsson F. Diagnosis of submersible centrifugal pumps: a motor current and power signature approaches. - Epe journal. 2010. V. 20(1). Pp. 58-64. DOI 10.1080/09398368.2010.11463749.
4. Vakhitova R.I., Urazakov K.R., Dumler E.B. Heat exchange device for submersible electric motors of electric centrifugal pump units. - Bulletin of the tomsk polytechnic university-geo assets engineering. 2021. V.332(4). Pp. 17-23. DOI 10.18799/24131830/2021/04/3144.
5. Bolovin E.V., Glazyrin A.S. Method for identifying parameters of submersible induction motors of electrical submersible pump units for oil production. - Bulletin of the tomsk polytechnic university-geo assets engineering. 2017. V.328(1). Pp. 123-131.
6. Sun D.T., Prado M. Modeling gas-liquid head performance of electrical submersible pumps. - Journal of pressure vessel technology-transactions of the asme. 2005.V.127(1). Pp. 31-38. DOI 10.1115/1.1845473.
7. Dermek M., Monosi M. Use of high-capacity pump for fire-fighting. Fire protection, safety and security. International Scientific Conference on Fire Protection, Safety and Security. 2017. Zvolen, Slovakia. P. 269-274.
8. Bateman V.F., Montoro D.P. The evolution of marine fire-fighting contingency planning and exercising at the Marine Safety Office San Francisco Bay. International oil spill conference: improving environmental protection. FT Lauderdale, FL. API. 1997. P. 627-630.
9. Регион. Система пожаротушения порта [Электронный ресурс]. URL: <https://dc-region.ru/sistema-pozharotusheniya-porta> (дата обращения: 16.10.2021).
10. Абросимов Ю.Г., Жучков В.В., Мышак Ю.А. и др. Противопожарное водоснабжение: учебник. Москва: Академия ГПС МЧС России, 2008. 310 с.
11. Малый В.П., Масаев В.Н., Вдовин О.В. и др. Противопожарное водоснабжение: учебное пособие. Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. 131 с.
12. Качанов И.В., Карпенчук И.В., Красовский А.И. Сопротивление пожарных стволов // Вестник БНТУ. 2010. № 2. С. 58-63.
13. Педфибай Г.И., Галухин Н.И., Чайковская Э.Г. Математическое описание переходных процессов в системе «насос – пожарный рукав – ствол» // Научный вестник НИИГД «Респиратор». 2016. № 4(53). С. 84-92.
14. Малютин О.С., Васильев С.А. Проблема гидравлического расчета насосно-рукавных систем в пожарной тактике // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2018. № 4 (11). С. 67-72.
15. Многоступенчатые погружные насосы. АО ГМС Ливгидромаш [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hms-livgidromash.ru> (дата обращения: 16.10.2021).
16. Wilo-Польдерные насосы EMU [Электронный ресурс]. URL: <https://wilo.com/> (дата обращения: 16.10.2021).
17. Завод Indar. Погружные пolderные насосы серии UGP-M [Электронный ресурс]. URL: <https://indar.ru/products/production/indar-sp-ugp-m.html> (дата обращения: 16.10.2021).
18. ZheJiang Kaili Pumps Co. Ltd. Многоступенчатые погружные насосы QY [Электронный ресурс]. URL: http://kailipumps.com/en_products.asp (дата обращения: 16.10.2021).
19. Великанов Н.Л., Наумов В.А., Корягин С.И. Исследование зависимости подачи от напора погружных насосов // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2019. № 3 (49). С. 9-12.
20. Шилова Н.А., Студёнов И.И. Особенности расчета гидравлической крупности частиц при моделировании начальной концентрации взвешенных веществ в приустьевых районах арктических морей // Arctic Environmental Research. 2017. Т. 17, № 4. С. 295-307.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОБУСОВ И ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

М.А. Вахрушев¹, Е.М. Генсон²

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
614990, Россия, Пермь, Комсомольский пр., 29*

В статье проанализированы эксплуатационные показатели электробусов с аналогичными автобусами, работающими на дизельном топливе. Рассмотрены технологии организации ТО и Р. Сделаны выводы о целесообразности использования электрической силовой установки на коммерческом транспорте.

Ключевые слова: электробус, особенность эксплуатации электробусов и коммерческого электротранспорта.

ANALYSIS OF THE OPERATION FEATURES OF ELECTRIC BUSES AND TRUCKS WITH AN ELECTRIC POWER PLANT

M.A. Vakhrushev, E.M. Genson

Perm National Research Polytechnic University, 29, Komsomolsky Ave., Perm, 614990, Russia

The article analyzes the performance indicators of electric buses with similar buses running on diesel fuel. The technologies of the organization of maintenance and repair are considered. Conclusions are drawn about the appropriateness of using an electric power plant on commercial transport.

Keywords: electrobus, feature of operation electrobuses, commercial vehicle

На сегодняшний день в России активно распространяется электрический транспорт. Помимо экологических преимуществ, ряд исследователей выделяют и экономическую целесообразность эксплуатации данного подвижного состава. Кроме частных электрических автомобилей в Москве и ряде других регионов страны начинают эксплуатировать полностью электрический общественный транспорт. Главной отличительной чертой электробуса перед автобусом с двигателем внутреннего сгорания являются более высокая производительность и экологичность. Он имеет низкий уровень шума, легок в управлении, обладает высокой надежностью и долговечностью. Эксплуатация электробусов выглядит намного выгоднее, чем строительство трамвайных путей и прокладывание сетей для троллейбусов. Важно обратить внимание на конструктивные особенности электробусов. Силовые установки электробусов имеют гораздо больший коэффициент полезного действия (до 85-95%) по сравнению с ДВС (до 45%) [1]. У автобусов, оснащенных двигателями внутреннего

сгорания, происходят потери КПД в трансмиссии, карданных валах и мостах. Электродвигатели динамически уравновешены. Возможность установки плоского пола выделяет еще одно преимущество электробуса перед автобусом с ДВС для обслуживания людей с ограниченными возможностями. Это достигается благодаря отсутствию в электробусах трансмиссии, мостов, карданных валов и системы выпуска отработавших газов. Кроме того, это отвечает последним требованиям законодательства в сфере транспорта.

С экономической точки зрения эксплуатация электробусов более выгодна ввиду более длительного срока эксплуатации и меньших затрат на обслуживание подвижного состава.

Объектами исследования были выбраны автобус МАЗ-203085 (полная масса 18000 кг) и электробус КАМАЗ-6282-12 (полная масса 18800 кг) со схожими весогабаритными и тяговыми характеристиками

¹Вахрушев Матвей Александрович – студент кафедры «Автомобили и технологические машины», тел.: +7(999) 125-93-73, e-mail: vaxrushev.m@list.ru;

²Генсон Евгений Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и технологические машины», тел.: +7(919) 444-00-88, e-mail: genson@pstu.ru.

В ходе анализа скоростных характеристик силовых установок объектов исследования (рис. 1, 2) установлено, что пиковая мощность рассматриваемого электродвигателя выше на 10%. Электродвигатель обладает постоянным

крутящим моментом в сравниваемом диапазоне частот вращения, что позволяет разрешить такую проблему, как провалы при наборе скорости.

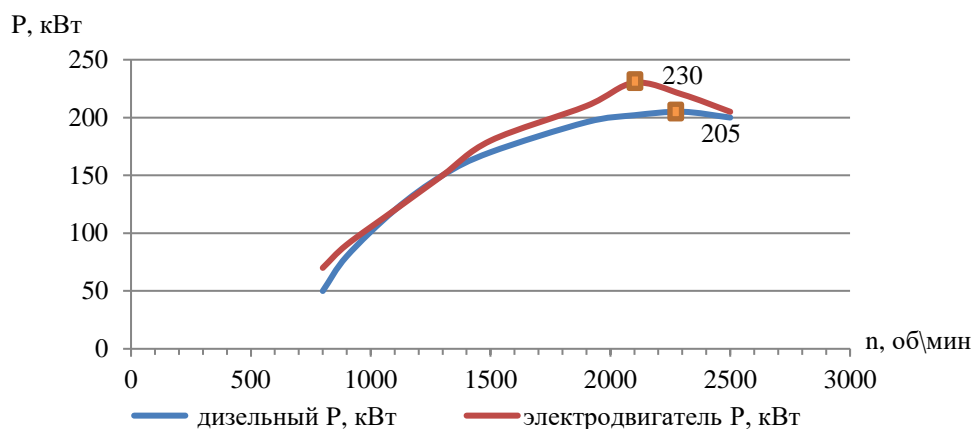


Рисунок 1 – Сравнение мощности электродвигателя ZF AVE130-400VAC и дизельного двигателя OM 906LA

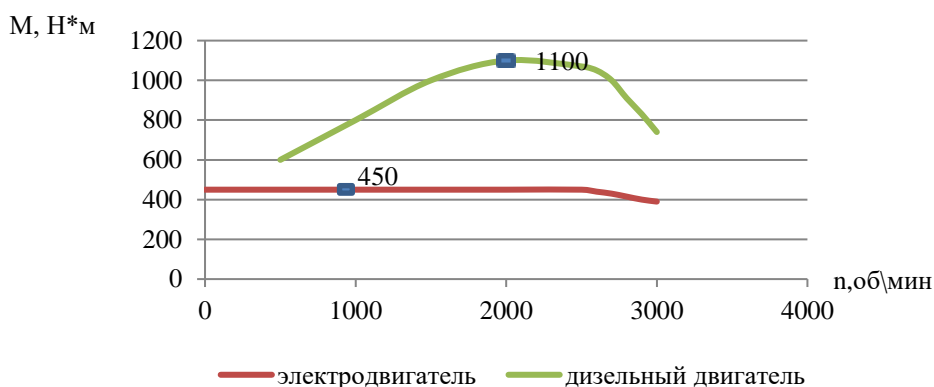


Рисунок 2 – Сравнение крутящего момента электродвигателя ZF AVE130-400VAC и дизельного двигателя OM 906LA [2]

В результате проведенного литературного обзора установлен ряд преимуществ электрического транспорта перед традиционным. Однако, существует ряд особенностей, которые ставят под сомнение эксплуатацию электробусов в Российской Федерации:

- актуальность в разработке и создании электробусов, способных адаптироваться к изменениям метеорологических условий, в том числе, к понижению температуры воздуха;
- потребность в сети электрических заправок или станций проката аккумуляторных батарей;
- плановое перепрофилирование сервисных центров по обслуживанию бензиновых и дизельных автобусов на электробусы с сохранением качества выполненных работ.

Одним из важнейших факторов, влияющих на эксплуатационный ресурс электробусов, является температура, при которой происходит эксплуатация высоковольтной батареи, а также температура, которая выделяется в результате высокой внутренней генерации работы такой батареи. Все это приводит к уменьшению ресурса работы, а именно, к потере емкости и мощности высоковольтной батареи.

На основании закона Вант-Гоффа, с возрастанием температуры на каждые 10°C скорость химической реакции возрастает в 2 – 4 раза [3]. Так, повышение температуры обеспечит повышение производительности, но скорость химических процессов также увеличится, что снижает срок службы высоковольтной батареи (рис. 3).

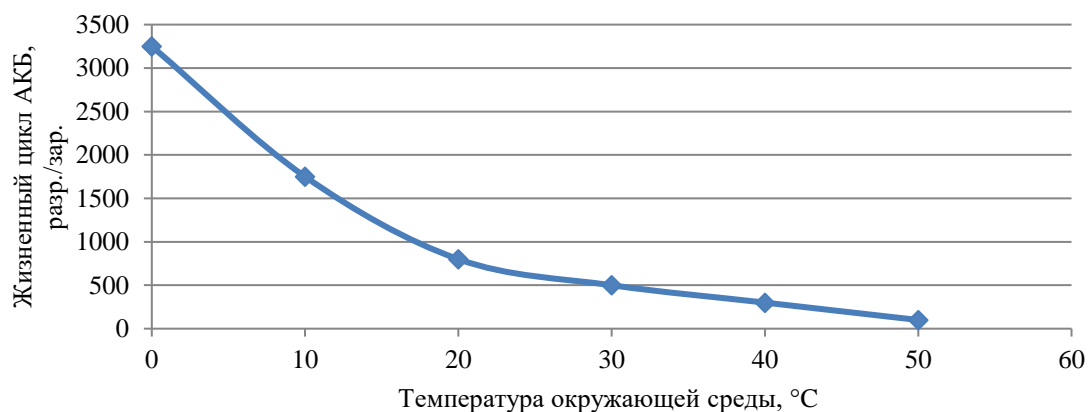


Рисунок 3 – Зависимость жизненного цикла свинцово-кислотной АКБ от температуры эксплуатации

Оптимальная температура для никель-металлгидридной батареи является 15 – 22 °C. Работа АКБ в экстремальных условиях температуры, во время зарядки или разрядки отрицательно влияет на ее производительность.

Благодаря инновационным открытиям в электротехнической индустрии и множества разработок в области привода на электротяге, разработан совершенно новый вид аккумулятора – ионисторы (суперконденсаторы), в качестве источника электрической энергии для электробусов. По этой причине понятие электробуса как «транспортного средства (транспортной машины), работающего на аккумуляторных батареях...», либо как «аккумуляторного автобуса...» на сегодняшний день становится архаичным.

Общегородская эксплуатация электробусов на сегодняшний день осуществляется в нескольких регионах России. Наиболее широкое применение электробусы получили в Москве. Правительство Москвы планомерно внедряет в автобусные парки Москвы электробусы КАМАЗ-6282-12 и ЛиАЗ-6274. В 2020 году закупили более 300 электробусов, а начиная с 2021 года, столица планирует полностью перейти на экологически чистый вид транспорта, приобретая 600-800 единиц электробусов ежегодно. Полный переход на электротранспорт в Москве планируется к 2030 году.

Запас хода электробуса ЛиАЗ-6274 и КАМАЗ 6282-12 при разной интенсивности движения равен 40-70 км. Электробусы приводятся в действие при помощи литий-титанатных батарей, подзарядка которых в свою очередь занимает от 4 до 18 минут. Подключение к ультрабыстрой зарядной станции реализовано с помощью пантографа. Время ночной зарядки от сети 380В составляет 4–6 часов [4].

Классификация электробусов по принципу зарядки выглядит следующим образом:

- электробусы, подзаряжающиеся во время езды,
- электробусы, использующие ночную зарядку,
- электробусы, практикующие быструю зарядку на штатных и конечных пунктах стоянки общественного транспорта [5].

Электробусы, использующие подзарядку аккумуляторов во время езды схожи с модернизированными троллейбусами. Основная особенность такого транспортного средства заключается в том, что оно способно преодолевать затруднённые участки пути без контакта с сетью, а в оставшееся время подзаряжаться от нее.

Количество электробусов, использующих ночную зарядку, на сегодняшний день ограничено, в виду высоких материальных затрат на их содержание и обслуживание. Как правило, электробусы, практикующие ночную зарядку, в дневное время обслуживают городской пассажиропоток, а ночью во время стоянки заряжаются в специализированных депо (зарядные станции). Время полного восполнения заряда аккумуляторов составляет до 6,5 часов. Основным минусом электрических машин с ночной зарядкой является их существенная масса, которая достигается благодаря огромной массе и размерам аккумуляторного оборудования. Возведение мощных стационарных станций для одновременной зарядки десятков единиц электробусов в ночное время – является еще одним недостатком. Выгода в использовании данных моделей электробусов заключается в экономии бюджета города, в противном случае ушедшей бы на строительство троллейбусной инфраструктуры.

Особенность эксплуатации электробусов с быстрой зарядкой на штатных и конечных остановках общественного транспорта заключается в необходимости подвода электроэнергии к остановкам и возведение определённого количества подстанций на территории города для

заряда аккумуляторов. У данного способа существует ряд недостатков: высокая застроенность города объектами технической инфраструктуры; риск выхода из строя электрического оборудования подстанций, что особенно опасно для плотно населённых районов города; потребность в большом количестве наемных водителей и техники; образование очередей на конечных станциях электробусов на подзарядку, и как следствие их простаивание. Однако, важным преимуществом становится снижение загрузки электробусов разной технической начинкой и, как следствие, уменьшение их массы и повышение маневренности в движении.

В результате проведенного анализа эксплуатации электробусов в городе с миллионным населением установлено, что электробус обладает экологичностью троллейбуса, автономностью и маневренностью автобуса, а при использовании выделенной полосы, скоростью трамвая.

При оценке эффективности использования коммерческого транспорта был проведен анализ транспортных средств категории N3 (для грузоперевозки общей массой более 12 т). В частности, в материалах международной научно-практической конференции 2019 года «Автомобиле и тракторостроение» [6], приведено сравнение и анализ современных коммерческих автомобилей и электротягачей.

В качестве объектов исследования были выбраны электротягач Mercedes-Benz eActros 18eeL и серийный дизельный собрат Mercedes Actros-1841. Цифра 18 в обозначении модели указывает на то, что эти автомобили одной весовой категории (N3) с допустимой полной массой 18 тонн. Электрогрузовик имеет запас хода до 200 км из-за аккумуляторов, которые делают его тяжелее на 2,1 тонну по сравнению с дизельным одноклассником. Следовательно, серийный дизельный аналог Mercedes Actros-1841 может перевозить на 2,1 тонны больше полезного груза из условия такой же общей массы. При этом, при штатном 560-литровом топливном баке и среднем путевом расходе топлива 35 л/100 км, обеспечивая запас хода до 1600 км.

С другой стороны, из расчета равного запаса хода до 200 км, дизельному аналогу достаточно иметь топливный бак объемом всего 70 литров с соответствующим уменьшением собственной массы на 490 кг и, соответственно, возможным увеличением грузоподъемности на такую же величину. То есть, в аналогичных условиях, дневная производительность дизельного Mercedes Actros-1841 будет больше на 518 т-км/день, чем электрогрузовика Mercedes-Benz eActros 18eeL.

По основным технико-экономическим характеристикам, возможной

производительности и эффективности современные электрические коммерческие автомобили и электротягачи категории N3 существенно уступают серийным дизельным аналогам.

Полностью электрическими могут быть развозные коммерческие автомобили, а также коммунальная техника (мусоровозы, пылесосы и т.п.), с ограниченным дневным пробегом до 150 км и ограниченной скоростью до 60–70 км/ч. Однако это не означает, что их эффективность будет выше, чем эффективность автомобилей с двигателями внутреннего сгорания: главная задача такой техники – решить не экологическую проблему в целом, а проблему загазованности мегаполиса. Примером такой техники может послужить отечественный электромобиль GAZelle e-NN. Инженерная разработка компании, которая позволяет устанавливать электропривод на все модификации коммерческих автомобилей «Газель», от бортового грузовика до микроавтобуса. Машины оснащены синхронным электродвигателем на постоянных магнитах мощностью 136 л.с. Емкость батареи – 48 киловатт-часов. Расчетная дальность хода – 120 км. Производство GAZelle e-NN на Горьковском автозаводе планируют запустить в 2021 году [7].

На заключительном этапе работы был выполнен анализ особенностей организации станции технического обслуживания (СТО) электробусов и коммерческих автомобилей с электрической силовой установкой.

Первоочередной задачей существующих СТО является перерасчет бизнес-планов автосервиса с учетом объема работ с электрическими транспортными средствами. Расходов по применению ГСМ станет меньше, и, следовательно, снизятся доходы от работ, упадет спрос на реализацию ГСМ и запасных частей.

Для обслуживания электробусов требуется меньшее количество нового оборудования и оснастки на постах, но возникнет потребность в строительстве цехов по диагностике и обслуживанию аккумуляторных батарей и электрических агрегатов. В первую очередь, необходимо приобретение диагностического оборудования, специализированного инструмента и индивидуальных средств защиты от поражений электрическим током высокого напряжения для механиков. Компания Bosch сотрудничает с автосервисными предприятиями, планирующими переоборудование для обслуживания электрического транспорта, предоставляя для них оборудование [8]. Уменьшение оборота, и, соответственно, запаса, ГСМ и сопутствующих запасных частей ведет к сокращению площадей, занимаемых под склады СТО. За счет сокращения сроков технического обслуживания электробусов и объема их текущего и капитального

ремонта значительно возрастет пропускная способность основных рабочих постов в ремонтных зонах СТО. При расчете на аналогичный парк электрических транспортных средств, модернизированный автосервис необходим с наименьшим числом постов. На сегодняшний день сервисные центры по обслуживанию электробусов распространены только в московском регионе.

В результате проведенного исследования, получены следующие выводы:

1. Эксплуатация электрического транспорта имеет ряд недостатков, которые не позволяют ему сейчас полностью вытеснить традиционные автомобили с рынка. Батарея электротранспорта быстро теряет свой ресурс, а замена после выхода из строя экономически нецелесообразна, т.к. ее стоимость занимает более половины структуры стоимости всего транспортного средства. К наиболее значимым недостаткам также относятся малый запас хода, что является весомым показателем в России с низкой плотностью населения и большими расстояниями между городами, и проблемы с воздействием низких и высоких температур. Без устранения данных недостатков электрический транспорт не сможет оказать полноценную конкуренцию классическому транспорту.

2. Экологическая и экономическая целесообразность использования электротранспорта присутствует лишь в некоторых отраслях народного хозяйства. Установлено, что применение магистральных тягачей на электрической тяге экономически нецелесообразно, ввиду ограниченной дальности хода и снижения эффективной грузоподъемности.

3. Установлено, что при переходе на обслуживание электрического транспорта в автосервисных предприятиях будет наблюдаться значительное снижение выручки за счет уменьшения нормативных работ по ТО и Р подвижного состава. СТО необходима модернизация производственно-технической базы и расширение перечня оказываемых услуг по диагностике и ремонту электрооборудования транспортных средств.

Литература

1. Надич О.А., Карев В.Ф. Преимущества эксплуатации электробусов // В сборнике: Современные тенденции развития науки. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. под общей редакцией А.И. Вострецова. 2018. С. 85-88.
2. Оспанбеков Б.К., Ютт В.Е. Повышение энергетической эффективности и эксплуатационных показателей электромобилей: дисс. ... канд. техн. наук: 05.09.03. -Москва, 2017.—46с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://www.miiit.ru/content/Диссертация.pdf?id_wm=770923 (дата обращения 10.10.2021)
3. Асоян А.Р., Солнцев А.А., Никитин Д.А., Никитина Л.В., Багрин –В.А., Федюшкина О.В. Влияние температуры на работу и жизненный цикл аккумуляторной батареи на основ Li-ионных электрохимических элементов // В сборнике: Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник научных трудов, посвященный 85-летию кафедры ЭАТиС МАДИ, по материалам 79-й научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. 2021. С. 75-80.
4. Еварестов В.М., Максимов В.А., Поживилов Н.В., Сидоров К.М. Обзор внедрения электробусов КАМАЗ-6282 или ЛИАЗ-6274 в автобусные парки города Москвы // В сборнике: Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник научных трудов кафедры ЭАТиС, посвященный 90-летию МАДИ, по материалам 78 научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. Под общей редакцией А.А. Солнцева. Москва, 2020. С. 32-37.
5. Тебекин М.Д. Перспективы использования электробусов в качестве городского общественного транспорта // В сборнике: Информационные технологии и инновации на транспорте. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Н. Новиков. 2020. С. 262-269.
6. Мальцев Н.Г. К вопросу оценки характеристик современных коммерческих автомобилей и электротягачей категории №3 // В сборнике: Автомобиле- и тракторостроение. Материалы Международной научно-практической конференции. отв. ред. Д. В. Капский. 2019. С. 93-99.
7. Иванов С. Дилерам показали электрическую «Газель». 2021. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://insideevs.ru/news/506867/gazelle-enn-electric-van/> (дата обращения 10.10.2021).
8. Великанова М.В., Фарафонов Ф.В. Особенности организации СТО электробусов // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 6-1 (62). С. 101-106



УДК 332.14

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И РИСКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА В КОНТЕКСТЕ СЕТЕВОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

О.Д. Угольникова¹, В.А. Мордовец²

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

²*Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики (СПбУТУЭ) 190103, Россия, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр, д.44, Лит.А.*

В статье определены риски современной промышленной политики индустриально развитых российских регионов в контексте цифровизации производства и расширения сетевого промышленного взаимодействия. Рассмотрены вопросы по устранению барьеров в производстве промышленной продукции в условиях неоиндустриализации.

Ключевые слова: промышленная политика, цифровая индустриализация, показатели цифровой экономики, уровень цифровизации, сетевое взаимодействие, риски, государственная поддержка

GOVERNMENT POLICY AND RISKS OF DIGITAL BUSINESS TRANSFORMATION IN THE CONTEXT OF INDUSTRIAL NETWORKING

O.D. Ugolnikova, V.A. Mordovets

St. Petersburg State University of Economics,

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

Saint-Petersburg University of Management Technologies and Economics

190103, Russia, Saint-Petersburg, Lermontovsky avenue, 44A

The article identifies the risks of modern industrial policy in industrially developed Russian regions. They are considered in the context of industrial digitalization and expansion of network interaction of industrially developed Russian regions with Belarus. The issues of removing barriers in the production of industrial products to increase trade turnover between them were also considered.

Keywords: industrial policy, digital industrialization, indicators of the digital economy, the level of digitalization, networking, risks, government support

Введение. Цифровая индустриализация характеризуется уровнем цифровизации и эффектами внедрения цифровых технологий и связанных с ними товаров и услуг в деятельности промышленных предприятий. Стратегическими направлениями развития отечественной экономики на период до 2024, обеспечивающими национальную безопасность, названы проекты «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Производительность труда». Динамика продвижение цифровой индустриализации

отражена в документах Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Федеральной службы государственной статистики (Росстат) и др., а также использована в формировании рейтингов Российской Федерации и ее субъектов в области цифровизации. Модель статистического измерения цифровизации, представленная в [1], включает отдельные системы измерения вовлеченности предприятий в процесс цифровизации;

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

²*Мордовец Виталий Анатольевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления социально-экономическими системами, тел.: +7 921-584-68-98, e-mail: mordovets@mail.ru*

производства, использования цифровых технологий; импорта и экспорта, эффектов внедрения цифровых технологий и связанных с ними товаров и услуг, имеющиеся ресурсы развития цифровой экономики, включая инфраструктуру и кадровое обеспечение.

Анализ данных по российским регионам позволяет сделать вывод о неравномерности процесса цифровой индустриализации: индустриально развитые регионы отличаются как по числовым значениям основных показателей развития цифровой экономики, так и по индексу цифровизации для организаций предпринимательского сектора. Укажем: основная деятельность организаций предпринимательского сектора - производство продукции или услуг в целях продажи. К ним относятся предприятия промышленности; энергообеспечения; водоснабжения, утилизации отходов; строительства; торговли; а также транспорта; общественного питания, гостиницы; организации, осуществляющие деятельность в области информации и связи; другая деятельность.

Постановка задач исследования. Исходя из общей цели, предметом исследования укажем риски и барьеры цифровой индустриализации города федерального значения Санкт-Петербург, как самостоятельного субъекта РФ. Одной из задач сформулируем проведение сравнительного анализа статистических данных по стране в целом за период 2005 г. – 2020 г., и данных соответствующих разделов мониторинга промышленных предприятий г. Санкт-Петербург на конец 2021 г. Другая задача – исследование направлений межгосударственной региональной промышленной интеграции в рамках интеграционного декрета Союзного государства [2]. Декретом утверждены 28 союзных программ, среди которых - формирование единой промышленной политики.

Методы. Авторами проанализированы состояние, проблемы цифровой адаптации промышленных предприятий г. Санкт-Петербург, как наиболее важного региона сетевого промышленного взаимодействия с РБ в рамках Союзного Государства.

Основу методологии исследования составили: опрос, статистический и системный метод, анализ, сравнительно-правовой метод, синтез, прогнозирование.

Выполнен анализ большого объема статистических данных по цифровизации промышленности, регионов в целом, цифровой адаптации промышленных предприятий. На основе материалов опроса и их обобщения установлена необходимость согласования промышленных политик регионов РФ и РБ по минимизации рисков и устранению барьеров в производстве промышленной продукции для увеличения

товарооборота между ними в условиях цифровой индустриализации.

В результате обработки большого массива статистической, фактической и монографической информации по вопросам модернизации и диверсификации экономики в условиях неустойчивой мирохозяйственной конъюнктуры и цифровизации производства, становлению Индустрии 4.0, сетевых механизмов развития промышленности, анализа классификации стран за 2020 г. по Индексу готовности к сетевому обществу (Network Readiness Index, NRI), который отражает уровень развития цифровых технологий и их влияние на экономический рост [3], по Индексу цифровизации для экономики в целом, для бизнеса, отражающему уровень применения комплекса цифровых технологий, создающих стартовые условия цифровизации в том числе промышленности (разработан ИСИЭЗ НИУ ВШЭ), были проанализированы результаты мониторинга цифровой трансформации промышленных предприятий Санкт-Петербурга [4], и на его основе – возможные направления государственной поддержки цифровой трансформации промышленности региона.

Схемы и модели оценки. Единицами (объектами) наблюдения являются промышленные предприятия Санкт-Петербурга, за исключением субъектов малого предпринимательства, осуществляющие следующие виды экономической деятельности: добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений.

Выборочная совокупность единиц наблюдения была построена на основе перечня промышленных предприятий Санкт-Петербурга, представленного в открытых интернет источниках и официальных сайтах промышленных предприятий, общественных организаций.

Сводная информация по использованию ИКТ в деятельности промышленных предприятий всех видов экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства) приведена, согласно данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [5], а также информационных источников ([1], [6]). Также были использованы материалы анкетирования промышленных предприятий Санкт-Петербурга, проведенного в рамках научно-исследовательской работы по проекту гранта РФФИ-БРФФИ по теме «Теория модернизации промышленных комплексов Республики Беларусь и индустриально - развитых регионов Российской Федерации в контексте неоиндустриализации».

Укажем некоторые базовые понятия, используемые в исследованиях и предоставлении статистических данных по цифровой индустриализации.

Информационные и коммуникационные технологии включает технологии, использующие средства микроэлектроники для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных, текстов, образов и звука. Доступ к сети Интернет со скоростью передачи данных 256 кбит/сек и выше определяет широкополосный интернет. Облачные сервисы – технология распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис.

Экономические аспекты цифровизации исследуются в определении затрат на ИКТ, которые есть денежная форма фактических расходов организации по закупке вычислительной техники, ПО, оплате услуг связи, услуг сторонних организаций и специалистов, обучению сотрудников применению ИКТ.

В качестве основного в данной работе выступает понятие «промышленное производство», введенное федеральным законом и трактуемое как определенная на основании ОКВЭД как совокупность видов экономической деятельности, относящихся к

- 1) добыче полезных ископаемых,
- 2) обрабатывающему производству,
- 3) обеспечению электрической энергией, газом и паром, кондиционированию воздуха,
- 4) водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, а также ликвидации загрязнений [7].

Задачей данной работы является сравнительный анализ статистических данных по стране в целом на 2019 г. и данных соответствующих разделов мониторинга промышленных предприятий г. Санкт-Петербург на конец 2021 г. (Таблица 1). Таблица 1 составлена на основе данных ([8], [9]).

Таблица 1 – Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях (%)

№	Организации, использовавшие:	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
1	Персональные компьютеры	91,1	93,8	92,3	92,4	92,1	94,0	93,5
2	Серверы	9,3	18,2	47,7	50,8	50,6	53,4	53,8
3	Локальные вычислительные сети	52,4	68,4	63,5	62,3	61,1	63,9	63,5
4	Электронную почту	56,0	81,9	84,0	87,6	88,3	90,9	91,1
5	Интернет	53,3	82,4	88,1	88,7	88,9	91,1	91,2
	в том числе широкополосный доступ	56,7	56,7	79,5	81,8	83,2	86,5	86,6
6	«Облачные» сервисы	Нет с/д	Нет с/д	18,3	20,3	22,9	26,1	29,1
7	Web-сайт в сети Интернет	14,8	28,5	42,6	45,9	47,4	48,7	51,9

В предыдущих статьях авторов был предложен анализ цифровой адаптации предприятий в отраслях промышленности по результатам анкетирования с учетом критерия уровня технологии отраслей предприятий-респондентов. Классификация по уровню технологичности отраслей была выполнена на основе методики расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации» (Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832, в ред. от 17.01.2019). Данные исследования отражены в [4], [10], [13]. В Таблице 2 представлен открытый состав каждого из класса.

Наибольшая доля респондентов представлена предприятиями отраслей среднего высокого технологического уровня (31%), наукоемких отраслей (28%), отраслей высокого технологического уровня (21%), в меньшей степени

предприятиями низкотехнологичных отраслей (10%), среднетехнологичных отраслей низкого уровня (10%).

Результаты проведенного анализа ответов респондентов показали недостаточный уровень цифровизации предприятий таких отраслей промышленности, как горнодобывающая отрасль; обрабатывающие производства, предприятия по обеспечению электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха; предприятия по водоснабжению; водоотведению, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений. Дополнительно отметим и отрасль здравоохранения. Предприятия широко используют цифровые инструменты для взаимоотношений с клиентами, поставщиками, партнерами, но применение цифровых технологий на уровне физических активов снижает уровень цифровой трансформации промышленности.

Таблица 2 - Классификация отраслей по уровню технологичности

№	Уровень технологичности отраслей	Открытый перечень отраслей промышленности выбранного класса
1	Отрасли среднего высокого технологического уровня	Химические производства, производство электрического оборудования, производство машин и оборудования, оружия и боеприпасов, автотранспортных средств, медицинских инструментов и оборудования и др.
2	Наукоемкие отрасли	Водный транспорт, деятельность в сфере телекоммуникаций, разработка компьютерного программного обеспечения, научные исследования и разработки, деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, исследований и анализа и др.
3	Отрасли высокого технологического уровня	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий, производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования, производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях.
4	Средне технологичные отрасли	Предприятия нефтегазовой отрасли, промышленностью пластмасс и др.
5	Низко технологичные отрасли	Переработка отходов, водоснабжение, кожевенное производство и др.

Обсуждение хода и результаты

Исследования. Приведем статистические данные, раскрывающие степень цифровой зрелости промышленности, с учетом

использования информационных и коммуникационных технологий на предприятиях указанных отраслей (Таблица 3).

Таблица 3 – Использование ИКТ, всего по видам экономической деятельности и отраслям промышленности (2018 г. – 2019 г., %; предпринимательский сектор, 2019 г., %)

ВСЕГО ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 2018 г., 2019 г. (%)				
Организации, использовавшие:		2018 г.	2019 г.	Предпринимательский сектор (%)
1	Персональные компьютеры	94,0	93,5	76,6
2	Серверы	53,4	53,8	60,6
3	Локальные вычислительные сети	63,9	63,5	66,4
4	Интернет	90,9	91,1	89,6
	в том числе широкополосный доступ	86,5	86,6	86,0
5	«Облачные» сервисы	26,1	29,1	29,1
6	Web-сайт в сети Интернет	48,7	51,9	48,5
ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ				
Организации, использовавшие:		2018 г.	2019 г.	
1	Персональные компьютеры	88,4	Нет данных	
2	Серверы	65,1	64,8	
3	Локальные вычислительные сети	69,5	69,2	
4	Интернет	86,0	85,3	
	в том числе широкополосный доступ	83,9	82,6	
5	«Облачные» сервисы	17,8	20,7	
6	Web-сайт в сети Интернет	37,4	40,4	
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА				
Организации, использовавшие:		2018 г.	2019 г.	
1	Персональные компьютеры	94,0	Нет данных	
2	Серверы	72,0	73,7	
3	Локальные вычислительные сети	72,8	74,2	
4	Интернет	92,8	93,2	
	в том числе широкополосный доступ	90,3	90,4	
5	«Облачные» сервисы	26,2	27,6	
6	Web-сайт в сети Интернет	61,6	63,2	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ И ПАРОМ; КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА				
Организации, использовавшие:		2018 г.	2019 г.	
1	Персональные компьютеры	93,4	Нет данных	
2	Серверы	59,2	60,3	
3	Локальные вычислительные сети	73,5	71,5	

Продолжение табл.3

4	Интернет	89,1	92,5
	в том числе широкополосный доступ	84,8	87,4
5	«Облачные» сервисы	17,4	20,9
6	Web-сайт в сети Интернет	47,7	51,1
ВОДОСНАБЖЕНИЕ; ВОДООТВЕДЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ			
Организации, использовавшие:		2018 г.	2019 г.
1	Персональные компьютеры	88,8	Нет данных
2	Серверы	40,6	60,3
3	Локальные вычислительные сети	43,8	71,5
4	Интернет	85,8	92,5
	в том числе широкополосный доступ	76,3	87,4
5	«Облачные» сервисы	21,9	24,1
6	Web-сайт в сети Интернет	32,1	51,1

Денежная форма выражения расходов предприятия по закупке ВТ и ПО, оплате услуг связи, обучение сотрудников разработке и применению ИКТ, оплате услуг сторонних организаций и специалистов, прочие расходы на ИКТ, включая затраты организации на разработку

программных средств собственными силами определяется как затраты на ИКТ. Распределение затрат предприятий на ИКТ по видам экономической деятельности в 2005 г. – 2019 г. представлено в Таблице 4, составленной на основе данных источника [8].

Таблица 4 – Затраты на ИКТ, всего по видам экономической деятельности и отраслям промышленности (2005 -2019 гг., млрд руб.)

№	Организации, затратившие средства на:	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Всего		215	516	1153	1249	1488	1676
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	78,5	113	234	249	297	335
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	-	-	156	145	162	174
3	Приобретение программного обеспечения	21,9	81,2	203	280	282	304
4	Оплату услуг связи	56,7	168	256	241	262	299
	из них оплата доступа к Интернет	-	39,2	68,1	69,3	69,8	74,3
5	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	2,2	3,7	6,8	6,5	6,6	4,3
6	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ (кроме услуг связи и обучения)	34,9	98,9	232	254	376	446
7	Прочие затраты	21,1	51,1	65,1	74,2	102	115

В 2019 г. всего по позициям (1) – (7) было затрачено 2453 млн. руб.

Статистические данные о затратах промышленных предприятий на ИКТ, оплату услуг

связи, обучение сотрудников и др., по рассматриваемым отраслям, приведены в Таблице 5.

Таблица 5 – Затраты на ИКТ, всего по видам экономической деятельности и отраслям промышленности (2018 г., млрд руб., 2019 г., %)

ВСЕГО ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 2018 г.			
Организации, затратившие средства на:		2018 г., (млрд руб.)	2019 г. (%)
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	335	24,4%
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	174	20,0
3	Приобретение программного обеспечения	304	24,5
4	Оплату услуг связи	299	18,7
	из них оплата доступа к Интернет	74,3	4,5
5	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	4,3	0,2

Продолжение табл.5

6	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ (кроме услуг связи и обучения)	446	7,7
7	Прочие затраты	115	Нет данных
ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ			
Организации, затратившие средства на:		2018 г., (%)	Создание, распространение и использование цифровых технологий 2019 г., млрд. руб.
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	12,9	27.8
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	6,8	
3	Приобретение программного обеспечения	13,5	
4	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ	49,9	21.6
5	Оплату услуг связи	13,3	
	из них оплата доступа к Интернет	2,9	
6	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	0,1	
7	Прочие затраты	3,5	
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА			
Организации, затратившие средства на:		2018 г., (%)	Создание, распространение и использование цифровых технологий 2019 г., млрд. руб.
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	20,7	176.3
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	4,0	
3	Приобретение программного обеспечения	19,1	
4	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ	29,5	61.8
5	Оплату услуг связи	22,5	
	из них оплата доступа к Интернет	4,0	
6	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	0,2	
7	Прочие затраты	4,0	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ И ПАРОМ; КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА			
Организации, затратившие средства на:		2018 г., (%)	Создание, распространение и использование цифровых технологий 2019 г., млрд. руб.
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	35,2	38.8
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	7,5	
3	Приобретение программного обеспечения	19,4	
4	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ	21,0	12.9
5	Оплату услуг связи	10,1	
	из них оплата доступа к Интернет	2,7	
6	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	0,1	
7	Прочие затраты	6,7	
ВОДОСНАБЖЕНИЕ; ВОДООТВЕДЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ			
Организации, затратившие средства на:		2018 г., (%)	Создание, распространение и использование цифровых технологий 2019 г., млрд. руб.
1	Приобретение вычислительной техники и оргтехники	15,0	6.6
2	Приобретение телекоммуникационного оборудования	3,0	
3	Приобретение программного обеспечения	14,3	
4	Оплату услуг сторонних организаций и специалистов по ИКТ	26,8	2.1
5	Оплату услуг связи	38,5	
	из них оплата доступа к Интернет	10,0	

Продолжение табл.5

6	Обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ	0,2	
7	Прочие затраты	2,2	

На примере статистических данных в сфере торгового обмена технологиями с зарубежными странами (Соглашения в 2019 г.), проанализируем готовность к импортозамещению в области инновационного оборудования (Таблица 6).

Таблица 6 – Торговый обмен технологиями с зарубежными странами, всего по видам экономической деятельности и отраслям промышленности (2019 г.)

ВСЕГО ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ		
Организации, заключившие соглашения с зарубежными странами		2019 г.
ЭКСПОРТ		
1	Число соглашений	523
2	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	2005,4
3	Поступление средств за год, млн долл. США	180,5
ИМПОРТ		
4	Число соглашений	2853
5	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	9969,7
6	Выплаты средств за год, млн долл. США	3178,4
1. ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ		
Организации, заключившие соглашения с зарубежными странами		2019 г.
ЭКСПОРТ		
1	Число соглашений	17
2	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	4,4
3	Поступление средств за год, млн долл. США	2,2
ИМПОРТ		
4	Число соглашений	141
5	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	1329
6	Выплаты средств за год, млн долл. США	229
2. ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА		
Организации, заключившие соглашения с зарубежными странами		2019 г.
ЭКСПОРТ		
1	Число соглашений	487
2	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	694
3	Поступление средств за год, млн долл. США	127
ИМПОРТ		
4	Число соглашений	2692
5	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	7637
6	Выплаты средств за год, млн долл. США	2949

Продолжение табл.6

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИЕЙ, ГАЗОМ И ПАРОМ; КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА		
4. ВОДОСНАБЖЕНИЕ; ВОДООТВЕДЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ		
Организации, заключившие соглашения с зарубежными странами		2019 г.
ЭКСПОРТ		
1	Число соглашений	18
2	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	1307
3	Поступление средств за год, млн долл. США	51,3
ИМПОРТ		
4	Число соглашений	20
5	Стоимость предмета соглашения, млн долл. США	3,7
6	Выплаты средств за год, млн долл. США	0,4

Индекс цифровизации позволяет оценить уровень использования широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем. Он есть среднее арифметическое значение показателей удельного веса

организаций (в общем числе организаций соответствующего сегмента экономики), использующих соответствующие виды цифровых технологий (с округлением до целого значения). Вышеприведенные статистические данные,

отражающие числовые значения базовых показателей, используются для установления уровня цифровой трансформации отрасли (промышленности). Данные торгового обмена технологиями с зарубежными странами по видам экономической деятельности и отраслям промышленности позволяют оценить уровень конкурентоспособности предприятий отрасли в глобальной цифровой экономике.

Согласно Индексу цифровизации и интенсивности использования цифровых технологий в предпринимательском секторе за 2019 год: 1) добыча полезных ископаемых – 29; 2) обрабатывающая промышленность – 36; 3) обеспечение энергией – 30; 4) водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов – 25 (рис. 1).

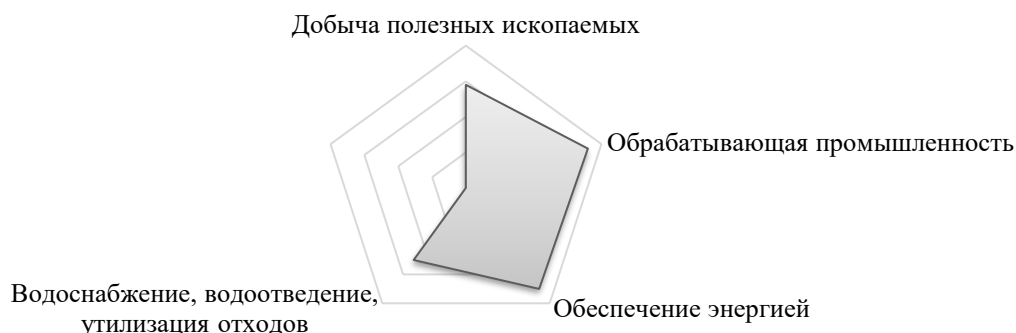


Рисунок 1 – Многоугольник значений оценки уровня цифровизации интенсивности использования цифровых технологий в промышленности, 2019 г.

Интервалы оценки уровня с максимальных 53–68, выше средних 41–52, средних 36–40, ниже средних 31–35, минимальных 20–30. В результате обработки статистических данных, полученная оценка цифровизации в промышленности находится преимущественно в интервалах значений, ниже средних и минимальных.

Согласно Индексу цифровизации и интенсивности использования цифровых технологий в организациях предпринимательского сектора по странам за 2019 год, Россия имеет индекс 32, что соответствует последнему интервалу его значений, ниже средних, так как: максимальные 41–52; выше средних 36–40; средние 31–35; ниже средних 20–30. В обрабатывающей промышленности Россия имеет индекс 36, что соответствует интервалу средних значений, так как интервалы определены, как для оценки цифровизации в промышленности.

Вышеприведенные в Таблице 6 данные торгового обмена технологиями с зарубежными странами по видам экономической деятельности и отраслям промышленности позволяют согласиться с оценкой уровня цифровизации российской промышленности в глобальной цифровой экономике.

Результаты анкетирования промышленных предприятий Санкт-Петербурга, одного из индустриально развитых российских регионов, где формируется сетевая экономика с присутствием ей социально-экономическими

отношениями, позволяют оценить риски цифровизации производства и расширения сетевого взаимодействия регионов России и Беларуси. Данный вопрос актуален в контексте разработки теории модернизации промышленных комплексов Республики Беларусь и индустриально - развитых регионов Российской Федерации в период неоиндустриализации [10]. Отметим, что в результате развития цифрового общества, экономики, возникают не только глобальные сетевые структуры, но трансформируются производственные системы. Наряду с этим возникают новые угрозы, формой проявления которых, характеристикой (в том числе – количественной) становятся риски. В ходе мониторинга цифровой адаптации промышленных предприятий региона были установлены проблемы, на которые указали респонденты.

Заключение. Необходимо отметить изменение показателей деятельности предприятий в связи с реализацией проектов по развитию цифровизации и оценки эффективности деятельности федеральных и региональных органов государственной власти по поддержке цифровизации экономики, которые вызваны, в том числе, сформулированными стратегическими направлениями в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности [11]. Как сказано в документе, сквозные технологии (искусственный интеллект; новые производственные технологии; робототехника и

сенсорика; новые коммуникационные интернет-технологии; интернет вещей; технологии виртуальной и дополненной реальности) позволят достичь цифровой зрелости ключевых отраслей экономики и социальной сферы, решая задачи по достижению национальной приоритетной цели «Цифровая трансформация» [12] и реализуя пять экосистемных проектов: инновации в организации производства; технологические инновации; продуктовые инновации; инновации в сфере кадров; инновации в государственном управлении. На примере проекта «Производство будущего» по цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности как переход к кастомизированной промышленной продукции «под клиента»; внедрение технологии предиктивной аналитики для перехода к «ремонту по состоянию», отметим, что для пяти показателей сформирован интегральный показатель, относящийся к остальным проектам, как «доля российской электронной продукции, используемой при реализации проектов обрабатывающей промышленности, в общем объеме электронной продукции, используемой при реализации таких проектов» с ростом значений показателя 37,5%; 39,5%; 40,8% в период 2022 - 2024 гг.

Отметим, что системные теоретические исследования, посвященные формированию промышленной политики, ориентированной на расширение сетевого взаимодействия промышленно развитых регионов в условиях цифровой индустриализации, не проводились. При этом такого рода исследования актуальны: технико-технологическая модернизация белорусской и российской экономики не может быть проведена в отрыве от организационно-управленческих аспектов трансформации глобальной экономики. Идет переход к экономике сверхиндустриального типа, она базируется на высокотехнологичной и наукоемкой промышленности и предполагает активную работу в области межгосударственной промышленной политики. Эта политика ориентирована на расширение сетевого взаимодействия индустриально развитых регионов России и Беларуси, учитывающих возрастающую роль экономической интеграции и реализующих интеграционные программы в условиях ужесточения конкурентной борьбы с другими странами на глобальных рынках.

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

Литература

1. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т ИБ6 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.
2. Документы, подписываемые по итогам заседания Высшего Государственного Совета Союзного государства. 4 ноября 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/5734>
3. Аналитический доклад «The Network Readiness Index 2020: Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy». [Электронный ресурс]. – URL: <https://enterprise.press/wp-content/uploads/2020/11/NRI-2020-Final-Report.pdf>
4. 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 –9.
5. Федерального закона от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» (с изменениями), Ст. 2.
6. Информационное общество в Российской Федерации. 2020 : статистический сборник [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст дан. (33,6 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2020.
7. Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
8. Россия в цифрах. 2020: Крат. стат. сб./ Росстат- М., 2020 – 550 с. Электронный ресурс https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf
9. Информационное общество в Российской Федерации. 2020 : статистический сборник [Электронный ресурс] /
10. Лепеш Г.В. и др. Теория модернизации промышленных комплексов Республики Беларусь и индустриально - развитых регионов Российской Федерации в контексте неоиндустриализации. – Отчет по НИР, 1 этап, 2020-2021 г., Санкт-Петербург, СПбГЭУ, электронный ресурс. КИАСС РФФИ.
11. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» от 06.11.2021 г. №3142-р.
12. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г.».
13. Лепеш Г.В., Угольников О.Д., Шарафутдинова Л.Р. Концептуальные основы цифровой индустриализации (на примере стран с различными технологическими укладами) / Технико-технологические проблемы сервиса. №2(56), 2021 г. С. 3 –14.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.А. Боркова¹

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

Цифровизация – это системный подход к использованию цифровых ресурсов для повышения производительности труда, конкурентоспособности и экономического развития в целом. В данной статье сделана попытка ответить на вопрос: «Насколько цифровизированы компании в России?» Анализ показал, что крупный нефтегазовый бизнес внедряет обширный набор технологий (искусственного интеллекта, интернета вещей, blockchain и др.). В статье рассматриваются на конкретных примерах существующие возможности, которые открывает цифровизация компаниям в нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова. Нефтегазовая промышленность, интеллектуальный анализ данных, устойчивое инновационное развитие, государственная политика.

DIGITALIZATION, AUTOMATION, AND INTELLIGENT DATA ANALYSIS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

E.A. Borkova

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

Digitalization is a systematic approach to using digital resources to increase labor productivity, competitiveness, and economic development in general. A well-grounded question arises: "How digitalized are companies in Russia?" Some industries are in no hurry to introduce new technologies into their processes, but the leaders of the Oil and Gas industry are introducing almost the entire set: artificial intelligence technologies, the Internet of Things, and experimenting with Blockchain. The article examines, using specific examples, the existing opportunities that digitalization opens to companies in the oil and gas industry, and what this may lead to in the future.

Keywords: oil and gas industry, data mining, sustainable innovation development, government policy.

Введение

Многие аналитики считают, что компании, которые не смогут принять вызов цифровизации «вымрут как динозавры» [1, с. 22]. В настоящее время развитие программного обеспечения необходимо рассматривать в свете цифровой трансформации, в том числе и в нефтегазовой отрасли. Согласно исследованиям, отдача на месторождениях, на которых используются технологии цифровизации в настоящий момент (то есть на экспериментальном этапе внедрения этих технологий) от 2 до 10% выше, чем на разрабатываемых традиционными способами. Эффект цифровизации на 10 крупнейших проектах добычи оценивается в 20 миллиардов долларов США или 40% суммарного чистого

приведенного дохода проектов [2, с. 226–230]. В конкурентной гонке участвуют десятки тысяч компаний. И победа в этой конкуренции требует поиска для каждой компании своего решения.

Лидеры цифровой трансформации

Наиболее цифровизированы в России считаются компании из сферы b2c, то есть, работающие с потребителями напрямую — во многом, за счет быстрой адаптации к постоянно меняющимся требованиям клиентов на широком рынке. На их фоне b2b-компании переходят в цифровую среду медленнее, но большая часть из них уже адаптируется к новой реальности [3]. Это указано на рис. 1.

¹Елена Аркадьевна Боркова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли, e-mail: e.borkova@mail.ru.

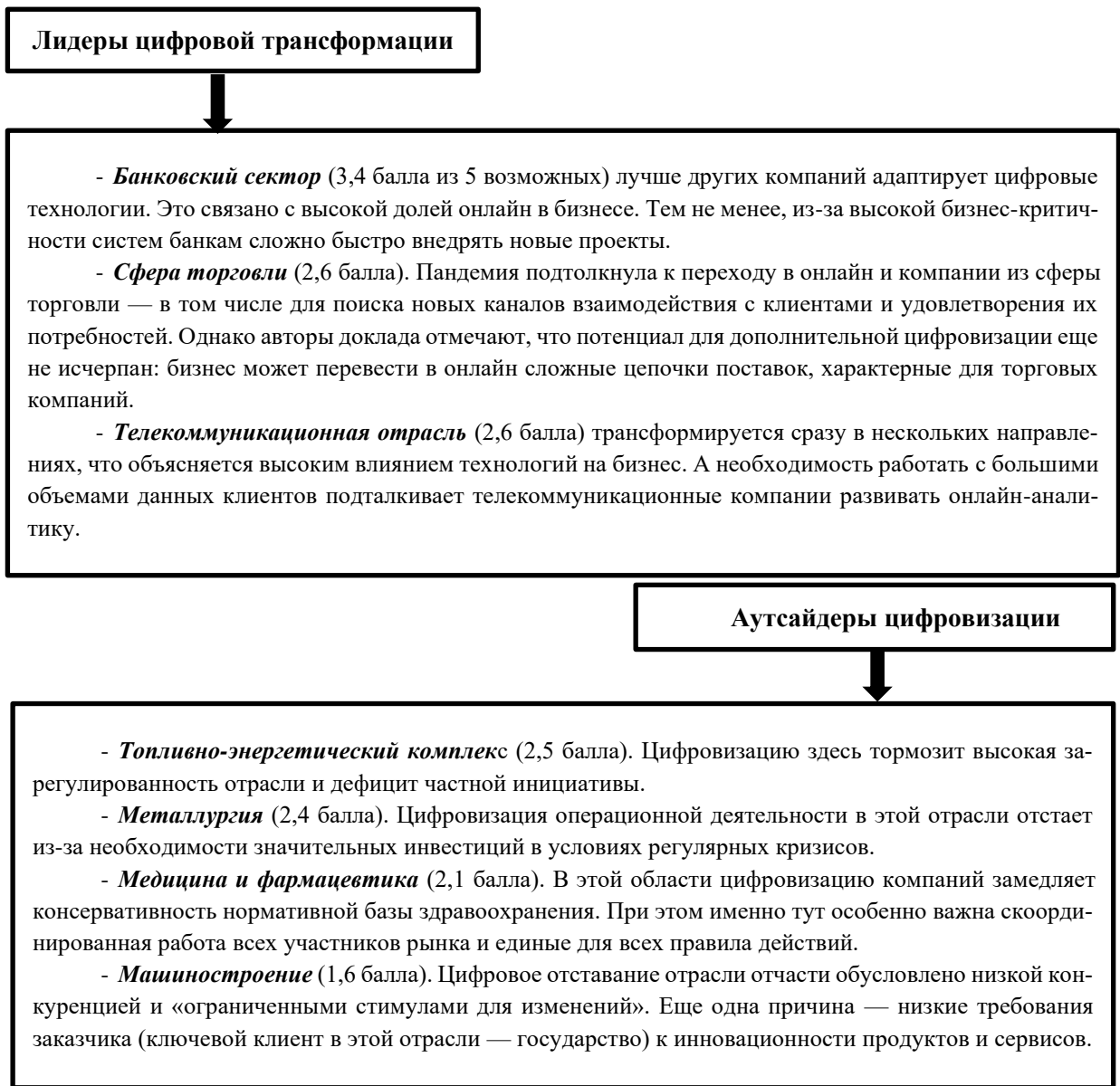


Рисунок 1 – Лидеры и аутсайдеры цифровой трансформации (по данным РБК)

Еще один драйвер цифровизации – конкуренция. В сфере потребительских товаров (2,6 балла) российские игроки конкурируют с международными компаниями и успешно адаптируют наиболее удачные практики цифровизации. Свою стратегию развития в «цифре» определили и в отрасли автомобилестроения (2,6 балла). Цифровая зрелость в этом секторе объясняется высокой долей компаний-филиалов международных производителей. Отрасль активно меняется под влиянием цифровых технологий, следующий шаг — адаптация операционной деятельности и культуры под требования рынка.

У компаний занимающихся разработкой информационных систем обычно есть определенная классификация, которая помогает ориентироваться в продуктах цифровизации,

например компания AVEVA классифицирует информационные системы на 2 группы: системы контроля процесса, где предприятия могут посмотреть, что происходит; системы хранения анализа информации - там используются Big Data и искусственный интеллект. Предприятие может получать текущие данные, сравнивать их с эталонными, оценивать эффективность прошлых решений или спрогнозировать эффективность будущих.

Здесь необходимо подробнее остановиться о прогнозах и о предиктивной или предсказательной аналитике с помощью цифровых систем. Предиктивная аналитика может предсказать поломку какой-либо системы, например поломку турбины и остановку предприятия. Такое решение может спасти предприятия от огромных издержек, как это произошло с Duke

Energy которая предусмотрела поломку системы и уберегла себя от убытков в 34,5 миллиона долларов. Предиктивная аналитика позволяет наблюдать за трендом и предсказывать его движение. Получается, что это и оценка рисков, и минимизирование возможных простоев, а также цифровизация помогает предотвратить утечки – что привести к чрезвычайным ситуациям. особенно актуально в последние годы, избегать нарушение технологических процессов, что может

Мониторинг состояния оборудования не только защищает от экономических потерь, с помощью цифровых технологий можно проанализировать сотни показателей и в качестве примера можно привести компанию Abu Dhabi National Oil Company, которая внедрила систему мониторинга от компании AVEVA. На практике это 50 метровый экран со встроенным центром управления, сотни информационных систем, данные подгружаются со всех компаний и поступают в реальном времени накапливаясь, что позволяет им получать максимально эффективное решение на основе актуальных данных. Чаще всего все эти данные хранятся в локальных хранилищах на заводах, но такой метод хранения информации является менее безопасным и менее прогрессивным чем облачное хранение. Во-первых, документы могут пропасть, во-вторых, такой метод хранения влияет на скорость обмена информацией.

Мы в настоящее время становимся свидетелями ошеломляющих технологических прорывов в широком спектре областей [4]. Искусственный интеллект пишет стихи и рисует картины, на 3D принтере печатают машины, нано- и биотехнологии помогают бороться вирусами, спутниковое оборудование используется в топливно-энергетических комплексах. Существует управление запорной арматурой трубопроводов из космоса.

По данным Минэнерго, нефтегазовой отрасли нужно более одного миллиона роботов к 2030 году, ранее такое управление роботом из космоса было на грани фантастики, сейчас это возможно благодаря технологии разработанной компанией «Газпром космические системы» (дочерняя компания ПАО «Газпром»).

Теперь спутниковое оборудование можно использовать для организации каналов передачи данных, системах телеметрии и телемеханики предприятий. Автоматизированная система дистанционного управления крановыми

узлами повышенной автономности «АСДУК-ПКС» обеспечивает удаленное управление и контроль за работой крановых узлов с помощью орбитальной группировки спутников Ямал [5].

Система спутниковой связи и вещания «Ямал» включает в себя [6]:

- орбитальную группировку из спутников «Ямал-601» (орбитальная позиция 49 в.д.), «Ямал-402» (55 в.д.), «Ямал-401» (90 в.д.), «Ямал-202» (перемещается в новую орбитальную позицию), «Ямал-300К» (183 в.д.), и наземный комплекс управления спутниками;

- Телекоммуникационный центр и наземную инфраструктуру в составе более 400 земных станций спутниковой связи, эксплуатируемых в интересах компаний Группы Газпром, построенных на объектах добычи, транспорта, переработки, хранения и реализации газа;

- Центр спутникового цифрового телевидения, обеспечивающий трансляцию телепрограмм и радиопрограмм через спутники «Ямал».

«АСДУК-ПКС» предназначена для управления запорной арматурой трубопроводов, телеметрического контроля и измерения технологических параметров крановых узлов передачи данных на пульт управления по спутниковым каналам связи, и она действительно автономная. Система обеспечивает непрерывное управление даже в условиях отсутствия электроснабжения, а благодаря спутниковой связи теперь контроль возможен в любом труднодоступном регионе России.

Спутниковые технологии «Газпром космические системы» применяются в автоматизированных системах коммерческого учета газа «АСКУГ». Спутниковые каналы связи используются для организации учёта поставки и потребления газа путем передачи данных телеметрии из узлов учета расхода газа, размещаемых на газораспределительных станциях и пунктах. Автоматизированная система коммерческого учета газа позволяет повысить достоверность и оперативность учёта потребляемого природного газа, обеспечить устойчивость работы системы газоснабжения, упорядочить взаимодействия между поставщиком газа и потребителем [7].

Транспортная инфраструктура нефтегазовой отрасли.

Важную роль в устойчивой работе нефтегазовой отрасли играет транспортная трубопроводная инфраструктура. В ее состав входят не только трубопроводы, но и сотни компрессорных станций и тысячи единиц

оборудования, которое работает в непрерывном режиме. Как контролировать технологические процессы в таких огромных масштабах? Как минимизировать на них расходы не в ущерб бесперебойным поставкам и безопасности. Автоматизация, механизация и диспетчеризация газотранспортной системы является неотъемлемой частью технологического процесса транспортировки газа. Как могут помочь цифровизация и автоматизация здесь, ну например оптимизировать затраты на транспорт природного газа, обеспечить бесперебойную подачу газа потребителям, повысить безопасность работы газотранспортной системы.

Оптимизация процессов ведет к снижению издержек, что естественно отражается на итоговых расходах как газовых компаний, так и населения. Цифровизация может помочь собрать и обработать данные, как и в целом автоматизировать управление технологическими объектами.

Есть несколько систем которые выполняют эти функции, одна из них СТН-3000-Р производства компании «Атлантик Трансгаз Система». Система телемеханики СТН-3000-Р, основанная на компонентах российского производства, является развитием в рамках программы импортозамещения, широко распространенной в ПАО «Газпром» системы СТН-3000. СЛТМ и САУ ГРС (ГИС) СТН-3000-Р успешно прошли приемочные испытания по Регламенту ПАО "Газпром", включены в единый Реестр материально-технических ресурсов, допущенных к применению на объектах Общества и соответствующих требованиям ПАО «Газпром», сертифицированы в СДС "Интергазсерт" [8].

Система помогает решить основные задачи для эффективной оптимизации работы, она обеспечивает в реальном времени сбор данных с технологических объектов магистральных газопроводов, передачу собранных данных на диспетчерский пункт, управления технологическим оборудованием в автоматическом режиме и дистанционно с диспетчерского пункта локализацию аварийных ситуаций. В настоящее время более 2,5 тыс. контролируемых пунктов системы телемеханики СТН-3000 и СТН – 3000-Р полностью на российских компонентах работают от Камчатского края до западных границ России.

И ещё один вариант цифровизации диспетчерских пунктов – это система «СПУРТ», с

помощью которой диспетчер может анализировать полученные данные в контексте технологического процесса, географического расположения и времени, а также выполнять в реальном времени необходимые расчеты и моделирование технологического процесса. Используя методы искусственного интеллекта быстро принимать правильные решения в нестандартных ситуациях. Обе эти системы СТН-3000 и «СПУРТ» отражают в себе 25-летний опыт компании «Атлантик Трансгаз Система». Таким образом цифровизация и автоматизация существенно облегчают рутинную работу ИТ-решения приходят на помощь даже там, где их применение когда-то казалось невозможным.

Ранее учет, контроль и другие процессы, связанные с обучением персонала крупных предприятий, сопровождались ворохом бумаг, то теперь достаточно нескольких кликов или даже смартфона под рукой чтобы узнать, когда работник прошел проверку знаний, запланировать тренинг по корпоративным стандартам безопасности или назначить дополнительное обучение сотруднику, который допустил нарушения в работе, запретить доступ на опасный производственный объектам тому, у кого просрочена аттестация.

Существует гибкие системы, которые настраиваются под конкретные задачи предприятия какой стала автоматизированная система контроля обученности «АСКО», разработанная учебным центром «Башнефтехим». Интереснее всего то, что система разработана с учетом специфики обучения персонала предприятий топливно-энергетического комплекса. «АСКО» хранит и анализирует данные об обучении независимо от того, как она проходила оффлайн или онлайн, а также через систему дистанционного обучения или на Вебинарной площадке разработчика программного обеспечения учебного центра «Башнефтехим». Вот так с помощью современных технологий предприятия имеют возможность стать более современными и эффективными.

Технологии цифровизации позволяет организовать максимально эффективное взаимодействие как внутри предприятия, так и с внешними агентами. Цифровые каналы связи, омниканальность искусственный интеллект, роботизация - со всем этим мы уже сталкиваемся в нашей повседневной жизни. Сегодня информационные технологии это - новая нефть и тот, кто

научится превращать массивы данных в полезное решение, выигрывает.

Заключение

Нефтегазовые предприятия сегодня ставят перед собой амбициозные цели предоставлять безопасные, надёжные и ориентированные на клиента продукты и услуги именно за счёт использования инноваций. В этом им помогают специализированные компании. Умные технологии позволяют использовать транзакционные данные компании совместно с оцифрованным клиентским опытом расширяя возможности для роста компании. Показателен опыт компании SOCAR, которая обеспечила высокую эффективность и полную прозрачность производства, а также сформировало целостное видение дальнейшего развития бизнеса за счёт создания собственной экосистемы. Известен и другой пример VIVO Energy благодаря цифровизации продуктов и услуг компания упростила основные процессы подняла производительность труда сотрудников и увеличила ценность использования данных. Учитывая, что у SAP 3300 клиентов в нефтегазовой отрасли в 118 странах мира, таких историй эффективности инноваций довольно много.

Из проведенного исследования можно сделать вывод: цифровизация и автоматизация открывают широкие возможности для оптимизации и повышения эффективности всей нефтегазовой отрасли, конечно же оптимизация не только ускоряет проведение работ, но и снижает экономические издержки.

Литература

1. Жданев О.В., Оленева О.Н. Развитие специализированного программного обеспечения для нефтегазовой отрасли России // Газовая промышленность. 2020. № 7 (803). С. 22–29.
2. Козлова М.А., Федосов П.В., Измайлов И.Ю. Экономический эффект от внедрения цифровых технологий в нефтегазовой промышленности // Russian Economic Bulletin. 2019. Т. 2. № 5. С. 226–230.
3. Эксперты назвали лидирующие и отстающие по цифровизации отрасли в России. РБК: [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://trends.rbc.ru/trends/industry/6054b0a89a7947fd6076994e> (дата обращения 25.08.2021).

4. Революция в мозгах, или чем цифровизация отличается от автоматизации. Управление производством [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/library/strategy/tendencii/cyfra-avtomat.html> (дата обращения 01.09.2021).
5. Газпром космические системы. Спутниковая связь «Ямал». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gazprom-spacesystems.ru/ru/about/> (дата обращения 25.08.2021).
6. Севастьянов Д.Н. Газпром космические системы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://federalbook.ru/files/Reestr/Company/FSSVYAZ/Tom-12/FSS%2012-32.pdf> (дата обращения 25.08.2021).
7. Автоматизация учета расхода газа с помощью системы телеметрии. АКСИТЕХ. Технологии автоматизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://axitech.ru/solutions/avtomatizatsiya-ucheta-raskhoda-gaza-s-pomoshchyu-sistemy-telemetrii-gazosnabzheniya/> (дата обращения 01.09.2021).
8. Официальный сайт компании «Атлантик Трансгаз Система» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.atgs.ru/stn-r> (дата обращения 31.08.2021).
9. «Зеленые» и трендовые: как работать с поколениями по вопросам экологии. РБК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/cmrm/60fda8769a794777765cdb87> (дата обращения 25.08.2021).
10. Borkova E., Plotnikov V., Vatlina L., Shakhnovich R. Green Investments and Environmental Management: Russia's Experience // Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference (IBIMA) «Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020», 10-11 April 2019, Granada, Spain, 2019. P. 7394-7401.
11. Боркова Е.А. Политика устойчивого развития и управление "зеленым" ростом // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 1 (121). С. 16–22.
12. Плотников В.А., Никитин Ю.А., Волкова А.А. Инвестиционный потенциал как фактор структурных преобразований регионального хозяйственного комплекса // Экономика и управление. 2019. № 2 (160). С. 38–46.
13. BioGreen 2021: Международная научно-исследовательская конференция по биоэкономике и зеленым технологиям. Ассоциация поддержки научных исследований. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://conferences.science/conferences/biogreen-2021.html> (дата обращения 26.08.2021).

УДК 377
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

А.В.Титова¹, М.Ю.Сучкова²

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

В настоящем исследовании изучены вопросы использования технологии цифровых двойников в процессе образования. Рассмотрены аспекты формирования цифровых двойников в различных отраслях, изучен опыт внедрения цифровых двойников в процесс преподавания инженерных дисциплин, выделены основные барьеры на пути внедрения технологии, даны рекомендации по разработке и внедрению технологии цифровых двойников в процесс обучения, проведен анализ основных выгод применения цифрового двойника в системе образования.

Статья опубликована при поддержке гранта РФФИ 20-010-00571 «Влияние цифровой трансформации на повышение качества и инновационности услуг».

Ключевые слова: цифровой двойник, цифровая тень, цифровая модель, процесс обучения, инженерные дисциплины.

DIGITAL TWINS IN IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES

A.V. Titova, M.U. Suchkova

St. Petersburg State University of Economics,

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

The study explores the issues of using digital twin technologies in the education process. Aspects of digital twins design in various industries are considered, the experience of using digital twins in the process of education is studied, the main barriers to the introduction of technologies are highlighted, recommendations are given for the development and implementation of digital twins technology in the teaching process, the analysis of the main benefits of using a digital twin in the education system is carried out.

The article was published with the support of the RFBR grant 20-010-00571 "The impact of digital transformation on improving the quality and innovativeness of services."

Keywords: digital twin, digital shadow, digital model, learning process, engineering disciplines.

Цифровые технологии приходят в нашу жизнь, во все сферы, отрасли народного хозяйства и в повседневную рутину. Система образования не является исключением. Современные образовательные платформы позволяют взаимодействовать обучающимся и преподавателям.

Цифровая трансформация образования рассматривается исследователями двояко, так, с одной стороны, безусловно, общепризнанными являются такие достоинства цифровизации как возможность обеспечения широкого доступа к образовательным услугам через цифровые образовательные платформы, что исключительно важно в условиях пандемии, а так же, нашло широкое использование в обучении на протяжении всей жизни, предоставив возможно высокомотивированным людям возможность обучаться не неся дополнительные затраты на дорогу и

прочие издержки очного посещения. С другой стороны, цифровизация образовательного процесса негативно сказывается на вовлеченности в обучение, мотивированности обучающихся и преподавателя. Отсутствие личного контакта между преподавателем и аудиторией ведет к снижению концентрации внимания, мотивации, качества результатов обучения.

Эффективность применения цифровых технологий зависит от сочетания ряда факторов в призме достижения целей обучения и формирования необходимых компетенций. К факторам относятся образовательный контент (содержание и структура), форма подачи контента, практикоориентированность процесса обучения, инструменты вовлечения аудитории, используемые цифровые технологии.

¹Титова Александра Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры проектного менеджмента и управления качеством, тел: +7 911 723-48-57, e-mail: alexandra_titova@list.ru;

²Сучкова Мария Юрьевна- аспирант кафедры проектного менеджмента и управления качеством, тел:+7 921 645-52-05, e-mail:suchkova95@mail.ru.

Среди ряда примеров использования цифровых технологий в обучении особое внимание необходимо обратить на применение цифровых двойников. Цифровой двойники могут быть использованы как при проведении очных, так и онлайн занятий, способствуя росту практической вовлеченности в процесс обучающегося. Как технология цифровые двойники появились уже более 10 лет назад и используются в секторе производства, позволяя моделировать в цифровой среде будущие продукты, процесс их производства и эксплуатации. Таким образом, взаимодействие обучающихся с цифровыми моделями заводов, производственных процессов, изготавливаемой продукции должно увеличить их связь с реальным миром производства, пусть и через его цифровую копию.

Вопросы внедрения цифровых двойников в образовательный процесс являются новыми для научной дискуссии. Первые статьи, посвященные данной тематике в базе Scopus относятся к 2018 году [2, 3] и рассматривают основные проблемы и решения внедрения цифровых двойников в преподавание инженерным специальностям.

Широкий запрос к базе Scopus, включающий в себя любые упоминания в названии, аннотации и ключевых словах терминов цифровой двойник, образование (digital AND twin AND education) создает выборку из 194 публикаций. Динамика числа данных публикаций представлена на рисунке 1.

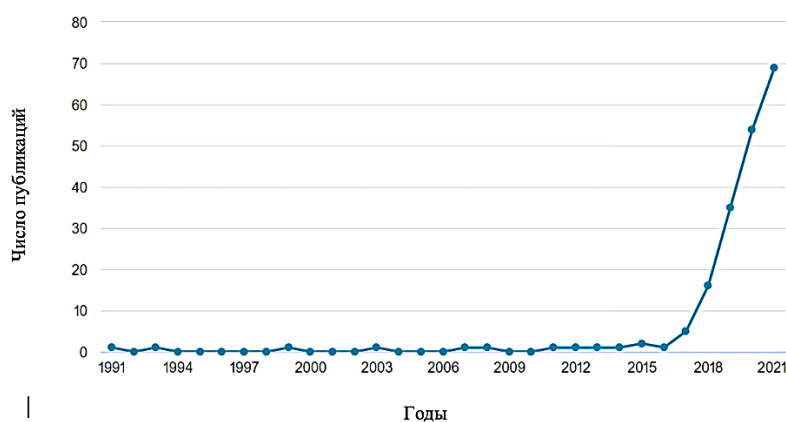


Рисунок 1 – Динамика числа публикаций в базе Scopus, содержащих в названии, аннотации или ключевых словах слова “digital”, “twin”, “education”

Тем не менее, более подробное изучение статей позволило сделать вывод о том, что лишь небольшая их часть рассматривает возможности использования цифровых двойников в образовании, большая же часть либо просто упоминает данный факт, либо слова сочетаются в ином контексте. Ограничение запроса необходимостью близкого расположения поисковых слов в названии, аннотации, ключевых словах (TITLE-ABS-KEY ("digital twin" W/5 "education")) с целью повышения релевантности отобранных статей сузили выборку до 14 публикаций. Среди рассматриваемых 14 публикаций 3 публикации посвящены общим вопросам внедрения цифровых двойников в образовательный процесс [6, 7, 12], 10 публикаций рассматривают конкретные кейсы, практики, результаты внедрения цифровых двойников в преподавание дисциплин инженерной направленности, организацию цифровых лабораторий [1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] и только 1 публикация [5] рассматривает цифровые двойники в призмe формирования цифрового двойника образовательного процесса. Интересным представляется рассмотреть распределение авторов публикаций по странам.

Рисунок 2 говорит о том, что публикации распределены равномерно главным образом между странами с высоким уровнем экономического развития, лидерами являются авторы Финляндии и Соединенных Штатов Америки, далее следуют Канада и Россия.

Цифровой двойник - важная технология, связанная с Индустрией 4.0. Не удивительно, что основная масса научных исследований приходится на внедрение цифровых двойников в процесс преподавания инженерных дисциплин. В инженерном образовании важно, чтобы учебные программы постоянно обновлялись. Внедряя новые цифровые технологии, такие как ЦД, мы можем предоставить новые знания студентам, преподавателям и компаниям. Основные вопросы, рассматриваемые авторами статей, - преимущества и выгоды использования технологии ЦД, препятствия внедрения технологии в образовательный процесс, формирование практико-ориентированного опыта с использованием технологии ЦД, роль цифровых двойников в формировании мотивации, этапы организации внедрения технологии в образовательный процесс, существенное внимание уделено вопросам

формирования аппаратного и программного обеспечения внедрения ЦД.

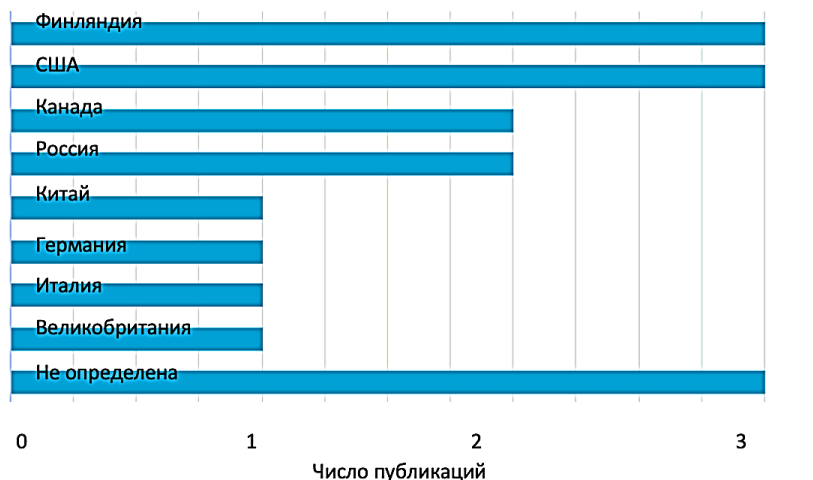


Рисунок 2 - Распределение авторов публикаций по странам

В настоящей статье мы последовательно рассмотрим основные характеристики цифрового двойника как технологии, рекомендуемый план (алгоритм, процесс) внедрения цифрового двойника и результаты внедрения.

«Особую сложность и важность представляет собой то обстоятельство, что ЦД в образовании должны и будут создаваться отнюдь не как простые копии цифровых двойников в промышленности (технических продуктов, устройств и т.д.), а как «цифровые реплики» весьма специфических для оцифровки социальных объектов, наделённых, с одной стороны, той самой технической и административной стабильностью конструкции, а с другой – всем тем, что принято обозначать понятием «человеческий фактор» [12].

Концепция и модель цифрового двойника, публично представленная в 2002 году Майклом Гривзом, работавшим в то время в Мичиганском университете, на конференции Общества инженеров-производителей в Трое, штат Мичиган. Тогда модель цифрового двойника была предложена в качестве концептуальной модели, лежащей в основе управления жизненным циклом продукта (PLM). Данная концепция предполагала преодоление разрыва между процессами эксплуатации, производства и разработки при помощи цифрового образа объекта. Только позже единая концепция, применимая на

всех стадиях ЖЦТ была разделена на три типа. Типами являются прототип цифрового двойника (DTP), экземпляр цифрового двойника (DTI) и агрегат цифрового двойника (DTA). DTP состоит из проектов, анализа и процессов для реализации физического продукта. DTP существует до того, как появится физический продукт. DTI – это цифровой двойник каждого отдельного экземпляра продукта после его производства. DTA – это совокупность DTI, данные и информация которых могут использоваться для исследования физического продукта, прогнозов и обучения. Конкретная информация, содержащаяся в цифровых двойниках, определяется вариантами использования [15].

Существующие в настоящее время определения достаточно широко трактуют понятие цифрового двойника и принимают возможность отсутствия воплощения реального объекта, в то время как ряд практиков не согласен с данным утверждением. «Прежде всего, цифровой двойник всегда должен иметь своего реально существующего и работающего физического «родственника». Если мы создали некую цифровую модель, какого угодно уровня детализации, но ее физическое воплощение отсутствует и не эксплуатируется, то такая модель может называться как угодно, но цифровым двойником считаться не может» [16].

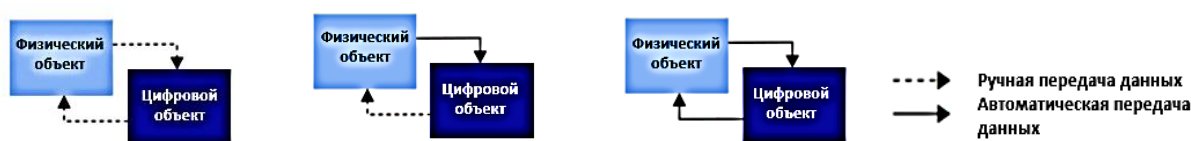


Рисунок 1 – Классификация цифровых двойников в зависимости от степени взаимодействия с физическим объектом

С нашей точки зрения, наиболее соответствующей состоянию современной научной и практической мысли в данной области является следующая классификация, используемая в ряде публикаций [10].

- *Цифровая модель*: обмен данными между физическим и цифровым объектом происходит вручную, благодаря чему любые изменения состояния физического объекта не отражаются напрямую в цифровом, и наоборот.

- *Цифровая тень*: данные от физического объекта передаются в цифровой автоматически, наоборот - вручную. В результате любое изменение физического объекта можно увидеть в его цифровой копии, но не наоборот.

- *Цифровой двойник*: в этом типе ЦД существует автоматический двунаправленный поток данных между физическим и цифровым объектом. Следовательно, изменения в одном объекте, физическом или цифровом, напрямую приводят к изменениям в другом.

Этапы внедрения ЦД достаточно полно рассмотрены в статье [12]:

Подготовительный этап включает в себя определения объекта/процесса, для которого проектируется цифровой двойник также выявление всех его характеристик (внутренних и внешних) и составление электронного паспорта, то есть оцифровка всех необходимых для его создания документов, технического задания,

включающее чертежи, математические модели и т.п.

Этап сбора данных состоит из определения типа и объёма данных, которые будут сниматься с объекта. Определения способа сбора, обработки и хранения данных (считывание информации с датчиков-видеокамер для фиксации движения зрачков при считывании учебной или иной информации, датчиков температуры помещения, скорости набора текста на клавиатуре и т.п.) и определения дизайна цифровой модели.

Этап разработки: создать цифровой двойник – разработать программную систему с учётом всех выделенных характеристик объекта. Этап внедрения, верификации и корректировки: 1) созданный цифровой двойник запускается в эксплуатацию (анализирует и обрабатывает полученную информацию, сравнивает с шаблонными данными, выявляет проблемы и расхождения и на основе искусственного интеллекта принимает решение о её решении); 2) ЦД формирует отчёт для разработчиков в заданном формате о работе реального объекта, чьим двойником он является.

Интересная модель ЦД представлена на рисунке 3 [7]. Данная модель показывает три важных аспекта разработки цифрового двойника для процесса обучения, а так же, иллюстрирует масштабность требований и возможные противоречия заинтересованных сторон в требованиях к будущей технологии.

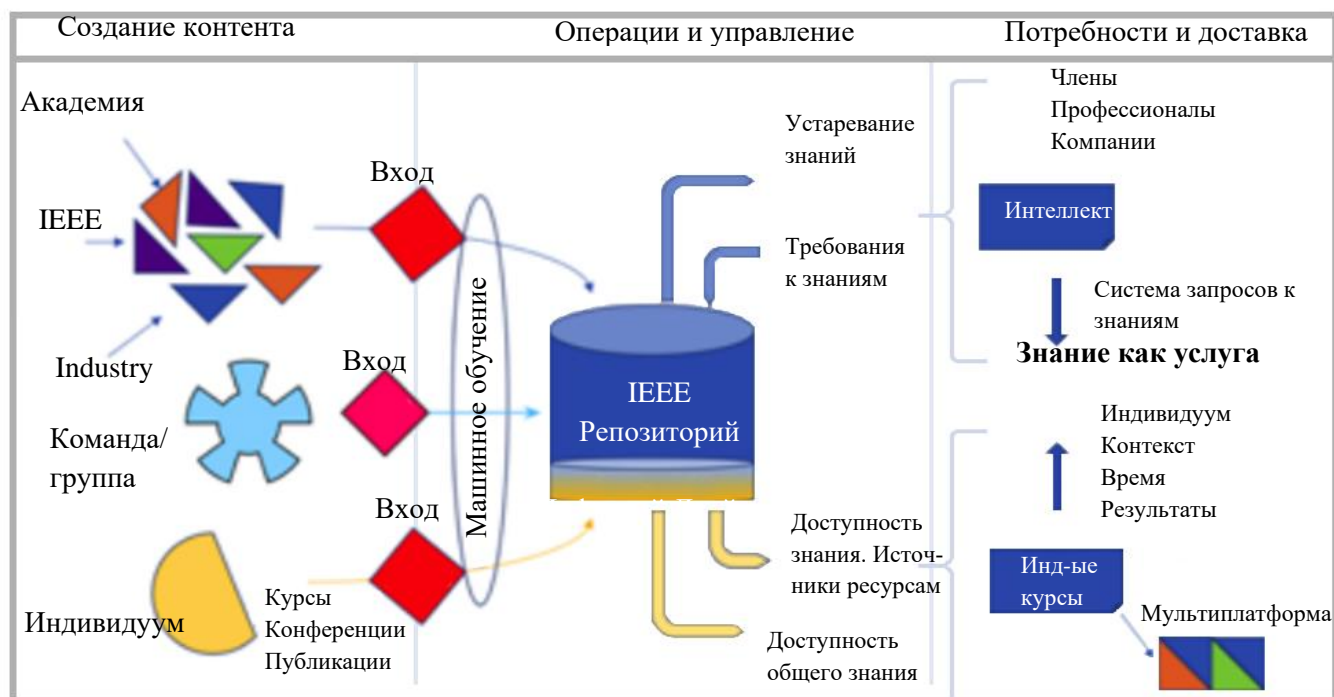


Рисунок 3 – Модель цифрового двойника симбиотического обучения

Для наглядности цифровой двойник разделен на три части: (А) создание контента, (В) операции и управление и (С) потребности и доставка. Каждая часть также подразделяется на несколько групп мероприятий.

Например, в группе создателей контента есть три отдельных важных создателя контента: организации, группы и отдельные лица. К организациям относятся компании, занимающиеся академическими исследованиями, промышленными исследованиями, предоставляющие образовательные услуги, технические и научные организации, такие как Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE), Институт инженерии и технологий (IET, ранее Институт инженеров-электриков, IEE), Ассоциация вычислительной техники (ACM). Так же к создателям контента относятся команды и группы лиц, цели и движущие силы которых могут фундаментально отличаться от организации перечисленных ранее. Их влияние также может быть самым разным по масштабу. Подрывные технологии и идеи часто начинаются на этом уровне. Индивидуум, как создатель контента, действует иначе. Люди проводят исследования, пишут статьи, читают документы, соединяют точки или отношения, которые раньше не видели другие, создают курсы, участвуют в конференциях, вносят свой вклад в команды, а также вносят свой вклад в компании, страны и общества.

Эта операционная и управленческая часть модели цифрового двойника включает три ключевых компонента: хранилище всех известных данных, структуру машинного обучения, и часть цифрового двойника, видимая внешнему миру. Используя лучшие доступные механизмы машинного обучения, созданная для машинного обучения структура классифицирует огромный приток новых знаний и опыта, а также оценивает устаревание и возможное прекращение использования элементов знания.

Третья часть схемы цифрового двойника отвечает за определение индивидуальных потребностей и индивидуальных методов доставки. Потребности могут быть связаны с особенностями как личного характера, так и профессионального и исходить от индивидуумов, организаций, обществ, страны. Есть еще один возможный результат использования цифровых двойников, а именно использование цифровых теней для сбора бизнес-аналитики в киберпространстве от отдельных лиц, компаний, организаций, правительств, стран и экономических систем уже практикуется. Однако неконтролируемые и неэтичные действия могут привести к краху самой системы, поскольку отдельные лица могут выбрать только прибыльную часть системы.

Симбиотическое образование обещает оказать большое влияние на то, как мы учимся, приобретаем навыки, взаимодействуем с

людьми и машинами, открываем новое, учимся управлять новыми вещами и видеть реальность намного глубже.

Интересное исследование, посвященное внедрению ЦД провели представители академического сообщества Финляндии. Участниками этого первого цикла были 21 ученик и два учителя. Второй цикл был реализован в 2017 году, для этого цикла в концепцию были внесены незначительные изменения. Участниками этого второго цикла были 28 студентов и два учителя. Третий и последний цикл был реализован в 2018 году; в рамках этого цикла студенты после курса ответили на анкету, посвященную дигитализации и технологии цифровых двойников. Участниками этого третьего цикла были 42 студента и два учителя. После третьего цикла был проведен опрос студентов третьего цикла. Процент ответивших составил 92%. Целью данного исследования была оценка влияния технологии цифрового двойника на результаты обучения, мотивацию, легкость усвоения материала и т.п. Результаты исследования представлены на рисунке 4. Как мы видим технология цифрового двойника положительно влияет на процесс обучения.

Исследователи выделяют следующие выгоды:

1) цифровой двойник позволяет проводить эксперимент в интерактивной форме, так что учащиеся, которые не присутствуют, могут участвовать в эксперименте в некоторой степени через Интернет;

2) цифровой двойник может существовать бесконечно долго как ресурс с большим объемом данных в облаке даже после завершения эксперимента, так что любой, у кого есть доступ, может получить полную информацию о прошлом эксперименте для дальнейшего анализа;

3) цифровой двойник может быть легко клонирован, отредактирован и перераспределен в облаке любым авторизованным пользователем, так что инкапсулированные данные могут совместно использоваться, повторно использоваться и агрегироваться для поддержки сообщества специалистов по данной теме [14].

Цифровые двойники являются эффективной технологией обучения в условиях цифровизации. Обучающиеся благодаря использованию данной технологии могут изучить цифровые копии реальных заводов и производственных процессов. Использование цифровых двойников в обучение обеспечивает легкость подготовки к практике и экспериментам в реальности, не требуют установки никакого дополнительного оборудования, с цифровыми двойниками может работать неограниченное количество людей, обучение с использованием данной технологии возможно как в очном, так и онлайн формате. Цифровые двойники рекомендуется использовать в качестве иллюстративного

материала для изучения базовых знаний во многих курсах автоматизации и программирования. Несмотря на значительные плюсы технологии, успех внедрения цифрового двойника в образовательный процесс зависит от эффективного решения ряда организационных и педагогических задач. Необходимо так же отметить, что создание технологии цифрового двойника процесс дорогостоящий, здесь необходимо отметить как

высокую стоимость лицензий на программное обеспечение в сфере САД-моделирования, так и высокую стоимость труда квалифицированных кадров. Тем не менее, в случае успеха, использование технологии цифрового двойника в образовательном процессе обеспечивает рост вовлеченности и мотивации обучающихся, ориентацию обучения на современную практику, повышению качества результатов обучения.

Технология цифровых двойников (%)

- Термин «Цифровой двойник» был мне знаком до курса (в среднем 2.6)
- Я думаю, что курс будет полезен мне в будущем (в среднем 4.4)
- Преподаватели обладали достаточными знаниями по предмету (в среднем 4.1)
- Использовали ИТ при работе (в среднем)
- Курс о цифровых двойниках повысил мою мотивацию к учебе (в среднем 3.9)
- Курс помог мне в учебе (в среднем 3.5)
- Курс позволил гибко обучаться в рамках курса (в среднем 3.2)
- Считаю, что курс облегчает мою работу и полезен в жизни (в среднем 3.9)

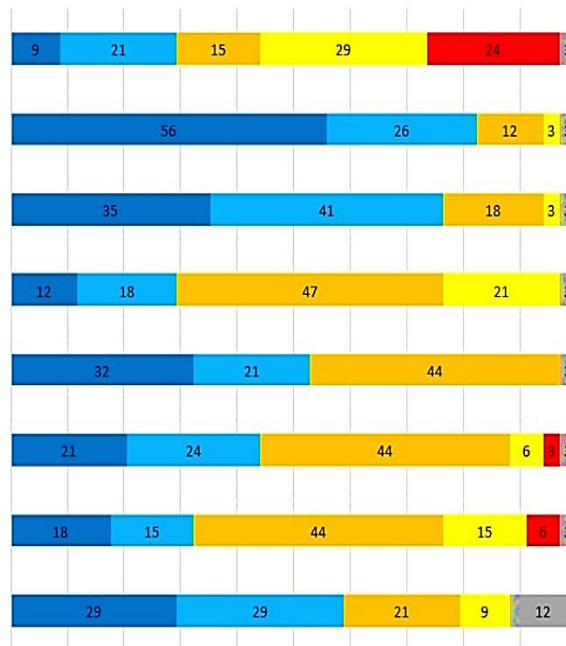


Рисунок 4 – Исследование оценки влияния технологии цифрового двойника на результаты обучения, мотивацию, легкость усвоения материала и пр.

Литература

1. APPL, C., MOSER, A., BAGANZ, F. and HASS, V.C., 2021. Digital Twins for Bioprocess Control Strategy Development and Realisation. *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, 177, pp. 63-94.
2. AUTIOSALO, J., 2018. Platform for industrial internet and digital twin focused education, research, and innovation: Ilmatar the overhead crane. *IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2018 - Proceedings 2018*, pp. 241-244.
3. DAVID, J., LOBOV, A. and LANZ, M., 2018. Leveraging Digital Twins for Assisted Learning of Flexible Manufacturing Systems. *Proceedings - IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics, INDIN 2018 2018*, pp. 529-535.
4. GUC, F., VIOLA, J. and CHEN, Y., 2021. Digital twins enabled remote laboratory learning experience for mechatronics education. *Proceedings 2021 IEEE 1st International Conference on Digital Twins and Parallel Intelligence, DTPI 2021 2021*, pp. 242-245.
5. KINSNER, W., 2019. Towards evolving symbiotic education based on digital twins. *Mondo Digitale*, 18(80),.
6. KINSNER, W. and SARACCO, R., 2019. Towards Evolving Symbiotic Cognitive Education Based on Digital Twins. *Proceedings of 2019 IEEE 18th International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing, ICCI*CC 2019 2019*, pp. 13-21.
7. LEI, Z., ZHOU, H., HU, W., LIU, G., GUAN, S. and FENG, X., 2021. Towards a Web-Based Digital Twin Thermal Power Plant. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, .
8. LEI, Z., ZHOU, H., HU, W., LIU, G., GUAN, S. and FENG, X., 2021. From Virtual Simulation to Digital Twins in Online Laboratories. *Chinese Control Conference, CCC 2021*, pp. 8715-8720.
9. LILJANIEMI, A. and PAAVILAINEN, H., 2020. Using Digital Twin Technology in Engineering Education-Course Concept to Explore Benefits and Barriers. *Open Engineering*, 10(1), pp. 377-385.
10. RASSUDOV, L., AKMURZIN, E., KORUNETS, A. and OSIPOV, D., 2021. Engineering Education and Cloud-Based Digital Twins for Electric Power Drive System Diagnostics. *2021 28th International Workshop on Electric Drives: Improving Reliability of Electric Drives, IWED 2021 - Proceedings 2021*

11. VIKHMAN, V.V. and ROMM, M.V., 2021. "Digital Twins" in education: Prospects and reality. *Vyshee Obrazovanie v Rossii*, 30(2), pp. 22-32.
12. WU, Z., 2019. Work in progress: Enable digital thread and digital twin learning environment for cyber-manufacturing education, *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings 2019*.
13. XIE, C., LI, C., DING, X., JIANG, R. and SUNG, S., 2021. Chemistry on the Cloud: From Wet Labs to Web Labs. *Journal of chemical education*, 98(9), pp. 2840-2847.
14. Титова А.В., Титова М.М. Цифровые двойники в сертификации и техническом регулировании. в

сборнике: национальная концепция качества: техническое регулирование и стандартизация в развитии цифровой экономики. сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2021.

15. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Экспертно-аналитический доклад. Подготовлено Инфраструктурным центром "Технет" НТИ. Москва-2019. [Электронный ресурс]: - http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2019/12_december/28/cifrovoy_dvoinik.pdf

УДК 33: 338: 332

ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

А.Л. Пастухов¹

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Северо-Западный институт управления, 199178, Россия, Санкт-Петербург, Средний проспект В.О., 57 /43.

Статья посвящена теоретическим аспектам стратегического пространственного планирования развития арктической зоны Российской Федерации. В ней сделан анализ отечественных и иностранных нормативно-правовых документов в области территориального пространственного развития, представлены принципы и механизм разработки плана регионального развития для Арктической зоны на основе различных подходов с учетом обеспечения национальной безопасности.

Ключевые слова: стратегия, планирование, территориальное развитие, экология, ресурсосбережение, устойчивое развитие, промышленный симбиоз, национальная безопасность

PRINCIPLES AND MECHANISM FOR STRATEGIC SPATIAL PLANNING OF THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.L. Pastukhov

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, North-West Institute of Management, 199178 Sredny prospect V.O., 57/43, St. Petersburg, Russia

The article is devoted to theoretical aspects of strategic spatial planning for the development of the Arctic zone of the Russian Federation.

It contains an analyzes domestic and foreign regulatory documents in the field of territorial spatial development, presents the principles and mechanism for developing a regional development plan for the Arctic zone on the basis of various approaches, taking into account the provision of national security.

Keywords: strategy, planning, territorial development, ecology, resource conservation, sustainable development, industrial symbiosis, national security.

В настоящее время планомерное развитие Арктической зоны Российской Федерации является важнейшей государственной народно-хозяйственной задачей.

Значимость Арктики, как части территории России, возросла в связи с увеличением в

ней разведанных запасов полезных ископаемых, изменением климата, милитаризацией арктического пространства, необходимостью обеспечения национальной безопасности на северных границах страны и в исключительной экономической зоне РФ.

¹Пастухов Александр Львович – кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры безопасности СЗИУ РАНХиГС, тел.: +7 (911)188-49-42, e-mail: alpast@yandex.ru.

Несмотря на действие Конвенции Организации объединенных наций по морскому праву от 1982 года и применение Федерального закона № 191-ФЗ «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» от 17 декабря 1998 г. (с изменениями и дополнениями) именно активная хозяйственная деятельность в этом регионе предприятий и организаций-резидентов РФ может противодействовать экспансионистским военно-политическим и административным действиям других государств.

Территориальное развитие страны предполагает применение территориального планирования с учетом ее природно-географических условий, экономии природных, особенно невозобновляемых, ресурсов, повышение эффективности функционирования экономической системы, включая транспортно-логистическую и энергетическую составляющие для обеспечения экологической, экономической и национальной безопасности. Развитие регионов страны в условиях глобализации и экономических санкций, а также неустойчивости мировой экономической системы, предполагает применение стратегического и системного подходов, разработку комплексных решений для более эффективного и рационального функционирования народного хозяйства, в том числе для более равномерного территориально-пространственного развития страны с учетом реализации принципов устойчивого развития, предполагающих применение планов, рассчитанных на длительную перспективу.

При этом следует отметить, что стратегическое пространственное планирование традиционно является частью государственного или межгосударственного планирования и, соответственно, должно учитывать:

- доминирующий тип хозяйствования;
- особенности экономической деятельности жителей (экономическая модель);
- форму и особенности управления, а также социально-иерархическое устройство общества;
- социокультурные особенности поведения и коммуникативного взаимодействия людей, проживающих на определенной территории;
- перечень, объем и характер имеющихся или планируемых к приобретению ресурсов;
- сочетание государственного, регионального законодательства и нормативно-правовых актов органов местного самоуправления.

Подобный подход представлен в Компендиуме по европейскому территориально-пространственному планированию, а также в аналогичных документах Соединенного Королевства, в которых территориально-пространственное планирование рассматривается в более широком контексте, чем планирование

землепользования и рационального использования природных ресурсов, а именно с учетом всех направлений государственной (межгосударственной) политики и международных программ, влияющих на социально-экономическую жизнь региона.

В рамках данного подхода объект стратегического пространственного планирования представляет собой определенное географическое пространство, включая литосферу, гидросферу, почвенный слой, техносферу, население, атмосфера, антропосферу и характеризуется определенными географическими границами. В контексте государственного планирования объектом может быть физико-географический район (Арктика), определенный регион страны, часть территории государства (Арктическая зона), экономическая зона и т.д. Основным принципом отнесения территории страны к Арктической зоне, согласно законодательству РФ является их географическое положение.

Однако, следует отметить, что Арктическая зона России представляет собой не только макро-регион с определенными климатическими особенностями, но она также является средой обитания многочисленных малых народов Крайнего Севера: якутов, эвенков, эвенов ((Республика Саха (Якутия)); саамов, карелов (Мурманская область и Республика Карелия); коряков, ительменов, чукчей, камчадалов (Магаданская область и Камчатский Край) и т.д. Это, в свою очередь определяет необходимость сочетания экономических и социо-культурных аспектов регионального развития.

Основным документом пространственно-территориального планирования в Российской Федерации, содержащим основные принципы и направления стратегического планирования является Стратегия пространственного развития РФ до 2025 года, принятая на основании Распоряжения Правительства РФ № 207-р от 13 февраля 2019 года с учетом Указа Президента РФ № 13 «Об утверждении основ государственной политики регионального развития Российской Федерации до 2025 года» от 16 января 2017г. В данной стратегии обозначены принципы пространственного развития, такие как:

- обеспечение территориальной целостности страны и равенства реализации конституционных прав всеми гражданами, независимо от территории проживания и трудовой деятельности;
- дифференцированный подход к распределению государственной поддержки регионов, с учетом демографического фактора, развития региональной экономики и природно-климатических условий;

- системный (комплексный) подход к социально-экономическому и социокультурному развитию территорий страны;

- государственная поддержка развития межрегионального сотрудничества;
- поддержка коренных малочисленных народов, их культуры и образа жизни;
- рациональное природопользование;
- учет интересов различных групп населения и бизнеса при территориальном социально-экономическом планировании [1].

При этом следует отметить различие между дефинициями «принципы пространственного планирования» и «принципы пространственного развития». Принципы пространственного развития определяют основные социально-политические, социально-экономические и социокультурные правила, которые необходимо соблюдать в процессе реализации стратегии пространственного развития. В приложении 1 Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года представлен перечень перспективных экономических специализаций субъектов Российской Федерации в соответствии с ОК 029-2014.

Контент-анализ данного документа позволяет выявить рекомендации по развитию определенных отраслей народного хозяйства в субъектах Российской Федерации Арктической зоны РФ, которые включают в себя:

- добычу полезных ископаемых;
- раболовство и рыбоводство;
- деятельность в области информации и связи;
- транспортировку и хранение;
- туризм.

Так, например, эти отрасли народного хозяйства в данном документе рекомендуется развивать в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре, Ненецком автономном округе и Республике Коми. Также развивать обработку древесины, производство изделий из дерева, производство нефтепродуктов, машин и оборудования, а также других готовых изделий, рекомендуется для Ямало-Ненецкого автономного округа и Республики Коми.

Однако, в данном документе не представлены принципы и критерии составления данного перечня отраслей, которые рекомендуется развивать в Арктике, тем более что для развития части данных отраслей необходимо создание соответствующей технико-экономической инфраструктуры. Однако, для оценки и понимания перспективности определенных направлений социально-экономического развития северных регионов страны можно использовать отечественный и зарубежный опыт.

Рассматривая опыт пространственного планирования в СССР, следует отметить

«генетический» и «телеологический» подходы к долгосрочному планированию [2; 3]. Первый подход включал в себя следующие принципы планирования: научность прогнозирования с применением математического моделирования и экстраполяции выявленных тенденций, и сбалансированность – предполагающая сохранение рыночного равновесия. Телеологический подход предполагал централизованное определение натуральных и стоимостных показателей на основе принципов научной обоснованности, основанной на ресурсометрии, реконструкции и рациональности. Именно такой подход отражен в плане ГОЭЛРО и пятилетнем плане народно-хозяйственного строительства СССР [4]. Основным механизмом планирования состоял в оценке запасов природных, кадровых и иных ресурсов развития, потребностей в натуральном и денежном выражении и возможности достижения определенных количественных и качественных показателей по различным видам деятельности.

Так, например, в плане электрификации северного района, куда входила Олонецко-Мурманская область и Архангельская губерния, указывается перспективность развития гидроэнергетики на этих территориях с учетом географической близости к более экономически развитому Петрограду. С другой стороны, прогнозируется высокая стоимость работ по электрификации этих территорий с низким объемом потребности из-за слабости экономического развития с рекомендацией достичь сбалансированности роста потребности в электроэнергии и объемах ее производства в регионах с учетом стоимости и возможностей подключения потребителей к генераторным станциям [5].

В первом пятилетнем плане народно-хозяйственного строительства Северного края (между 58 – 69 градусами северной широты и 36-66 градусами восточной долготы) учитывается экспортный потенциал территории (экспорт леса – 20% всего экспорта древесины из страны, 2013г.) и ресурсный потенциал (добыча полезных ископаемых). Общая площадь лесов края в документе оценивается в 76 млн. га, а подходящая для лесозаготовок – 58 млн. га. В этом же документе указывается на задачи промышленной реконструкции региона: повышение эффективности использования мелких лесных насаждений и снижение объема отходов лесозаготовок, а также необходимость развития транспортной инфраструктуры для удовлетворения внутреннего рынка в древесине и лесоматериалах [6].

При этом следует обратить внимание на частичное сходство механизма пространственного планирования предлагаемого Уолтером Изардом и использовавшегося в СССР:

- сбор, обработка и анализ данных о производимых на определенной территории товарах;

- выявление технико-технологических возможностей роста производства или создания нового производства, производящего продукцию для потребления в рамках данной территории с большей выгодой в сравнении с приобретением ее за пределами изучаемой территории.

Также в работе У. Изарда «Методы рационального анализа: введение в науку о регионах» для разработки стратегического плана пространственного развития предлагается использовать анализ районных и межрайонных товарно-денежных потоков, платежного баланса и применять метод сравнительных издержек для определения перспективности.

На первом этапе анализа он предлагает составить перечень затрат и выгод производимой продукции (по отраслям) с учетом возможных их возможной динамики. На втором этапе определяется перечень сырья, материалов, оборудования, необходимых для производства продукции и объем рынков сбыта внутри района (региона) и за его пределами. Далее определяются возможности и вероятная выгода производства необходимого перечня сырья, материалов, оборудования в районе (регионе) потребления с учетом имеющегося производства [7].

Применяя данный метод, например к анализу потребностей Республики Коми, мы видим из данных диаграммы рисунка 1 [8], основные потребности субъекта РФ, удовлетворяемые за счет зарубежных поставок.

Структура импорта

- [84] Реакторы ядерные, котлы, оборудование...
- [39] Пластмассы и изделия из них
- [28] Продукты неорганической химии...
- [48] Бумага и картон, изделия из бумажной...
- [85] Электрические машины и оборудование...
- Остальное

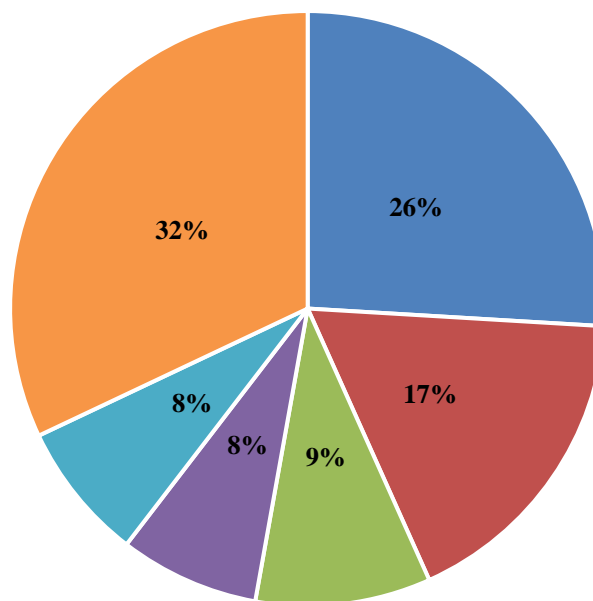


Рисунок 1 – Товарная структура импорта Республики Коми с кодами ОКВЭД

Схожая структура импорта характерна для Магаданской области и ряда других регионов Крайнего Севера. Кроме того, многие регионы Арктики импортируют мясопродукты, транспортные средства, включая наземный, водный, железнодорожный транспорт.

Сравнивая данные приложения 1 Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года, [1] с данными диаграммы можно увидеть, как большую потребность, так и перспективность в северных районах страны и соседних с ними регионах производства изделий из пластмассы и продукции неорганической химии, а также бумаги и картона, что в настоящее время является достаточно актуальным в контексте усиления санкционного давления на отечественных экспортеров лесоматериалов и предприятий нефтехимической промышленности, а также роста импортной продукции. Тем более, что основными поставщиками продукции в северные

регионы страны наряду с КНР и Германией является Финляндия, которая имеет сходные климатические условия.

При этом следует обратить внимание на необходимость исследования возможностей производства также иной продукции в Арктической зоне или соседних регионах страны в рамках государственной программы импортозамещения с учетом высоких транспортных издержках в структуре цены товара.

Также для более вариативного подхода к стратегическому пространственному планированию в условиях Арктической зоны РФ следует рассмотреть рекомендации по региональному развитию международного статуса. Так в документе о территориально-пространственном планировании ООН представлены следующие принципы территориально-пространственного планирования:

1. Демократизм и делегирование – участие в планировании и принятии решений по реализации планов территориально-пространственного развития органов власти разного уровня под контролем судебной власти.

2. Участие – информационная прозрачность процесса разработки, утверждения и реализации планов территориально-пространственного развития с учетом предложений, поступающих от населения.

3. Интеграция – взаимодействие между различными уровнями правительства.

4. Соразмерность – соответствие цели, задач и средств их достижения.

5. Предосторожность – ограничений реализации планов и развития в условиях неопределенности и вероятности причинения значительного ущерба окружающей среде.

Данные принципы отражают вариативность контента планов пространственного развития с учетом не только интересов населения и бизнеса, но и с учетом задач государственного, а также межгосударственного развития, в том числе общеэкономических, социокультурных, экологических и обеспечения безопасности.

Они частично регламентируют как механизм планирования, так и механизм реализации планов территориально-пространственного развития, которые Организацией Объединенных Наций рекомендуется использовать при разработке пространственного планирования и реализации планов развития, принятых на государственном, региональном и местном уровнях управления. При этом следует отметить, что сами принципы территориально-пространственного планирования более четко отражены в документе «Основополагающие принципы устойчивого пространственного развития Европейского континента» (принципы политики устойчивого пространственного развития для Европы), такие как: полицентричность, социальное партнерство, равномерное развитие технико-технологической инфраструктуры, доступность образования, минимизация ущерба от проридных и техногенных катастроф, переход к развитию производств со сниженным углеродным следом.

В этом контексте можно отметить, что развитие рециклинга и внедрение «зеленых технологий» в производство на территории Арктики будет способствовать улучшению имиджа отечественных предприятий экспортной направленности, а также позволяет им легче интегрироваться в мировое бизнес-сообщество.

Рассматривая принципы и механизм стратегического пространственного планирования в условиях Арктической зоны Российской Федерации следует учитывать не только аспекты регионального развития, но и

геополитическую, а также геостратегическую значимость данной территории, что предполагает сочетание трех групп принципов: связанных с интересами жителей, бизнеса и местных политических элит, интересами государства, а также самим механизмом стратегического пространственного планирования. При этом важно отметить, что частично интересы государства отражены в выборе перспективных экономических специализаций районов Севера, представленных в стратегии пространственного развития РФ до 2025 года, где сочетаются традиционные виды экономической деятельности, формирующие значительную часть валового регионального продукта (ВРП) и виды деятельности, развитие которых направлено на решение социальных задач.

Важнейшей основой качественного стратегического планирования социально-экономического развития территории в условиях Арктической зоны РФ является применение принципа научности и ресурсометрии, то есть формирование базы данных и знаний о товарных и денежных потоках: внутри субъекта Федерации, между субъектами Федерации в регионе Арктики, территории Арктической зоны с другими территориями России, стран ЕАЭС, СНГ, а также другими странами мира. Это должно быть первым этапом реализации механизма планирования развития Арктики.

Вторым этапом планирования должно стать определение ресурсных, технико-технологических возможности и комплексный расчет экономической целесообразности локализации определенных производств на основе метода сравнительных издержек с учетом природных условий Севера с применением современных технологий минимизации антропогенной нагрузки (принцип экологичности) и определение ресурсных потребностей для их нормального функционирования, в том числе транспортных, складских, энергетических потребности. На этом же этапе важно включить в расчет потребности государства в товарах и услугах на территории Арктической зоны, связанных с реализацией государственных планов и программ, включая задачи обеспечения национальной и экологической безопасности, социально-политического и военного характера. Также необходимо разработать базовые модели региональных и межрегиональных промышленных симбиозов, эко-технопарков для каждого субъекта Федерации, входящего в состав Арктической зоны РФ.

Третьим этапом планирования развития Арктики должно стать создание «дорожной карты» транспортно-логистического и энергетического развития территорий Арктической зоны РФ в рамках федеральных программ и проектов для реализации задач планирования второго

этапа. При этом, на втором и третьем этапах важно придерживаться принципа полицентричности, а также принципов территориально-пространственного планирования, рекомендованных ООН. Это позволит обеспечить более комплексный подход к стратегическому пространственному планированию в условиях Арктической зоны Российской Федерации.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 года № 207 «Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года» [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72074066/> (дата обращения: 05.09.21).
2. Громан В. Тезисы к пересмотру контрольных цифр на 1925/26 г. / В. Громан // План. хоз. – 1926 – № 2. – С. 83–91.

3. Нуреев Р. Социальные субъекты постсоветской России: история и современность / Р. Нуреев // Мир России. – 2001. – № 3. – С. 3–66.
4. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. — 5-е изд. — М.: Политиздат, 1974. — Т. 42. — С. 339—347.
5. План электрификации Р.С.Ф.С.Р. [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://istmat.info/node/29115> (дата обращения: 15.10.21).
6. Пятилетний план народно-хозяйственного строительства СССР. Том 3. (первый пятилетний план) [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://istmat.info/node/41169> (дата обращения: 15.08.21).
7. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / Сокр. пер. с англ. В. М. Гохмана [и др.] ; Вступ. статья и ред. А. Е. Пробста. - Москва : Прогресс, 1966. - 659 с.
8. Товарная структура импорта Республики Коми [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://statimex.ru/statistic/all/import/2015-2020/world/87/> (дата обращения: 15.08.21).

УДК 338.45

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ В РОССИИ

Ю.Б. Мидлин¹

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Россия, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д.23.

В статье рассмотрена текстильная промышленность, которая является важной составляющей региональной экономики, наполняя региональный рынок потребительских товаров, создавая рабочие места, улучшая предпринимательский климат, способствуя позиционированию национального бренда и сохраняя местные традиции и культуру. Целью статьи является изучение влияния программы государственной поддержки отрасли текстильной и легкой промышленности Российской Федерации на формирование и развитие региональных кластеров. Рассмотрены меры государственной поддержки отрасли и результаты их применения, изучено несколько примеров действующих региональных кластеров текстильной и легкой промышленности.

Ключевые слова: кластеры, кластеризация региональной экономики, конкурентные преимущества, текстильные предприятия, текстильная промышленность, государственная поддержка регионов

CLUSTER APPROACH TO THE REGIONS' TEXTILE INDUSTRY DEVELOPMENT IN RUSSIA

Yu.B. Mindlin

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin, Russia, 109472, Moscow, st. Academician Scriabin, 23.

The article considers aspects of the textile industry, which is an important component of the regional economy, participating in the regional reproduction process, filling the regional consumer goods market, offering affordable, safe, high-quality textiles, creating jobs, improving the business climate, promoting the positioning of the national brand and preserving local traditions and culture. The purpose of the article is to study the impact of the state support program for the textile and light industry of the Russian Federation on the formation and development of regional clusters. To do this, the measures of state support for the industry and the results of their application were considered, several examples of existing regional clusters of textile and light industry were studied.

Keywords: clusters, clustering of regional economy, competitive advantages, textile enterprises, textile industry, state support of regions

¹Мидлин Юрий Борисович – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: mindliny@mail.ru

Важной детерминантой развития текстильной промышленности региона является институциональный базис, который характеризуется системой законодательных и нормативно-правовых актов и системой формальных и неформальных институтов, стимулирующих развитие текстильной отрасли легкой промышленности России.

Для того, чтобы охарактеризовать институциональные основы региональной промышленной политики в целом и отраслевой составляющей в частности, выясним ее суть. Анализ отечественной и зарубежной литературы [2; 6; 10], а также собственные теоретические наблюдения автора позволяют систематизировать следующие детерминанты региональной промышленной политики: это совокупность целей и целереализующих систем, которые направлены на целостное, динамическое, конкурентное, сбалансированное развитие промышленности в региональном разрезе. Основные задачи региональной промышленной политики заключаются в повышении эффективности во всех отраслях промышленности, модернизации ее технической базы, создании благоприятных условий для многообразия форм промышленных предприятий, активизации развития новых, наукоемких компаний и малого бизнеса.

Главными инструментами промышленной политики является использование прямых (упрощение условий ведения бизнеса, структурные коррективы, реализация отраслевых и региональных программ развития промышленного производства на основе новейших научно-технических достижений, государственные заказы, государственные закупки, привлечение иностранных инвестиций путем создания инвестиционных площадок, патентование результатов научно-технической деятельности; экологическая маркировка, экологическая сертификация, контроль качества в соответствии с международными стандартами качества ISO [13, 14, 17]) и косвенных методов государственного регулятивного влияния (фискальные преференции, упрощенные таможенные процедуры, льготные кредиты и т.д.).

В современных условиях различают два типа региональной промышленной политики: функциональную и секторальную политику. Функциональная промышленная политика направлена на преодоление рыночных дисбалансов и создание устойчивой макроэкономической среды для инвестирования в инфраструктуру, образование, поддержку фундаментальной и прикладной науки, демонополизацию и содействие развитию конкурентной среды, либерализацию внешней торговли и инвестиций.

Секторальная промышленная политика направлена на поддержку тех

институциональных секторов, отраслей, предприятий промышленности, имеющих значение для стратегических интересов и конкурентного развития национальной экономики на мировом уровне [8]. Реализация промышленной политики зависит от модели политики, которую выбирает государство:

- партнерского взаимодействия государства и бизнеса, лидерского доминирования государства в регулировании экономики (особенно результативной является в условиях кризиса и послекризисного восстановления) страны с высоким уровнем лидерства государства в экономике: Япония, Южная Корея, Франция, Китай;
- балансирование ресурсов и прав субъектов экономической деятельности от полного ограничения прав для бизнеса (Китай), ограниченными ресурсами и значительными правами (страны Африки) к балансированию ресурсов и прав в странах ЕС;
- кластерной модели поддержки отраслей промышленности для повышения инвестиционной привлекательности и реализации инвестиционных проектов;
- формирование промышленных зон и поддержки отдельных отраслей промышленности;
- развития малого и среднего бизнеса.

Устойчивое развитие является новой мировоззренческой, политической и практической моделью развития для всех стран мира, которые начали переход от сугубо экономической модели развития к поиску оптимального баланса между тремя составляющими развития экономической, социальной и экологической. Реализация этой модели требует формирования отраслевой системы публичного управления устойчивым развитием. Поэтому современная эффективная экономическая политика должна обеспечивать условия для нормальной жизнедеятельности людей, проживающих в регионе, то есть удовлетворять комплекс потребностей различных слоев в соответствии с общепринятыми стандартами и представлениями о достойном или приемлемом уровне жизни; системной организации воспроизводства ресурсов и наращивание воспроизводственного потенциала.

Важным в институциональном сопровождении является применение методов и практик, относящихся к сфере легкой промышленности, касающихся снижения уровня загрязнения окружающей среды и потребления ресурсов во всех отраслях экономики («экологизация отраслей промышленности») и увеличение объемов потребления населением доступных экологических товаров и услуг, соответствуют требованиям зеленой экономики и являются главным фактором устойчивого промышленного

развития, повышения уровня жизни и минимизации вреда для окружающей среды.

Центральной составляющей такой экономики является ресурсоэффективное и более чистое производство, направленное на совершенствование технологических процессов с целью повышения эффективности использования ресурсов в производстве и услугах, а одним из элементов государственной экологической политики становится разработка и принятие Концепции внедрения в производство ресурсосберегающих технологий и развития более чистого производства. Результативным вектором региональной промышленной политики является:

- создание современных промышленных производств, использующих передовые инновационные технологии с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики;

- производство товаров промышленного назначения российскими товаропроизводителями в нужном количестве и высокого качества для удовлетворения потребностей российского государства и его граждан в этих товарах по приемлемым ценам;

- новые ниши для российской продукции в мире и повышение позиций российских товаропроизводителей на внешних рынках;

- развитие региональных промышленных кластеров как точек экономического роста, которые будут определять конкурентоспособность и перспективы развития промышленного производства в регионах;

- применение экологических способов производства и более эффективного использования ресурсов.

Промышленная политика в сфере развития текстильного производства должна сочетать цели и целереализующие системы на мега-, макро- и мезоуровнях. Мега- или глобальный уровень реализации промышленной политики в сфере текстильного производства должен базироваться на правилах Международной конвенции об упрощении и гармонизации таможенных процедур, в соответствии с которыми таможенная служба стремится к сотрудничеству с участниками внешней торговли и заключению меморандумов о взаимопонимании с целью совершенствования таможенного контроля [4; 11].

Целью реализации политики должна быть консолидация усилий бизнеса и государства по обеспечению условий для развития конкурентоспособной экономики на основе цивилизованных рыночных отношений, создание благоприятных условий для развития предпринимательской деятельности, налаживание эффективного диалога и сотрудничества государства и бизнеса на основе рамочных стандартов Всемирной таможенной организации и Киотской конвенции об упрощении и гармонизации

таможенных процедур по созданию прозрачных и безопасных торговых потоков товаров и цепей поставки товаров, а также упрощению условий для осуществления внешнеэкономической деятельности [9].

Государственная промышленная политика развития текстильной отрасли на макроуровне должно быть направлено на создание условий для повышения конкурентоспособности национальных текстильных предприятий на внутреннем и внешнем рынках за счет реализации комплекса мер поддержки российских сельскохозяйственных производств текстильной сырья и текстильных предприятий. Реализовываться такая политика должна через механизмы прямой и косвенной государственной финансовой поддержки сырьевых сельскохозяйственных предприятий и предприятий текстильной промышленности. Для восстановления льноводства и животноводства необходимо создать экономические основы привлекательности их развития, то есть создать возможность гарантированного сбыта. Необходимо внедрение специальных государственных программ, предусматривать тарифное таможенное регулирование поступления шерсти из-за границы и будут содержать прогноз уменьшения объемов импорта до минимума или даже до полного обеспечения российских текстильных предприятий отечественным сырьем.

Также в институциональном обеспечении важно обеспечить синергетику взаимодействия публичных институтов (органов государственной власти с национальными бизнес-партнерами). Результативным вектором макрополитики должно быть [7]:

- во-первых, эффективное функционирование национальных интегрированных структур и объединение их в единую систему агротекстильного комплекса, которая охватывает технологическую цепь «сельское хозяйство–первичная обработка–текстиль–сбыт», с использованием преимуществ географического положения;

- во-вторых, создание единого информационного пространства агротекстильного комплекса на основе внедрения современных информационных и управленческих систем, развития информационных баз;

- в-третьих, развитие и активизация научного потенциала текстильной отрасли.

Относительно региональной политики развития текстильной отрасли легкой промышленности, то следует отметить, что отечественные ученые склоняются к внедрению новых стратегий управления предприятиями и отраслью в целом. Выработка новой концепции развития данной отрасли связано с динамическими изменениями условий функционирования

сельскохозяйственных предприятий и риска сезонного производства, которые влияют на ресурсные детерминанты текстильной промышленности, потребностью выработки стратегии развития овцеводческих хозяйств, работающих с хлопком и льном. Поддерживая их позиции отметим, что региональная политика развития текстильной отрасли должна объединять систему организационно-правовых, экономических, технико-технологических мероприятий, которые бы обеспечивали развитие аграрно-текстильных интегрированных структур, в соответствии с потребностями и вызовов четвертой промышленной революции, обеспечения нужд сбалансированного развития отрасли с ориентацией на экологически ориентированное и нанопроизводство, а также на создание национального текстильного бренда.

Основной акцент такой политики должен ставиться на: развитие собственной сырьевой базы; активизацию научного потенциала текстильной отрасли [12]; развитие интеграционных структур, опирающихся как на традиционную вертикальную интеграцию, так и на инновационные сетевые формы партнерства [15, 16]; капитализацию возможностей инновационной, цифровой экономики, которая даст возможности создавать полифункциональные ткани; достижение устойчивого баланса между экономической, экологической, социальной составляющей текстильного производства; ревитализации заброшенных промышленных зон; детенизацию национального рынка текстиля; создание национального текстильного бренда; изменение модели производства, которая должна работать на прогностических началах, с учетом потребностей потребителя (производство под заказ).

Важно также формировать культуру потребления текстильных тканей, прежде всего речь должна идти о поддержке национального бренда стимулировать рост валового регионального и валового внутреннего продуктов; шеринговое потребление, smart-утилизацию, что будет соответствовать стандартам выбранной стратегии устойчивого развития и будет способствовать развитию рынков экотекстиля.

Задачами региональной политики должны быть [3; 6]:

- развитие сырьевой базы;
- ускорение модернизации производственно-технической базы текстильной промышленности и сельскохозяйственного производства сырья;
- развитие региональных рынков экологического текстиля;
- ускорение интеграции предприятий в виде агротекстильных альянсов на принципах взаимовыгодных интересов и приближения к международным стандартам качества,

технических, технико-эксплуатационных и экономических требований в сфере агротекстильного интегрированного производства;

- поддержка кластерной формы организации текстильного производства, особенно в части изготовления «умных», экологически чистых тканей, развития и сохранение народных традиций;

- содействие ревитализации заброшенных промышленных зон, образованных вследствие функционально-недееспособных субъектов экономической деятельности путем создания новых центров культурной, развлекательной и деловой жизни в городе; джентрификации – повышение привлекательности районов города вследствие реконструкции и обновление зданий.

Важной составляющей в развитии текстильной промышленности региона должна быть поддержка инновационных форм ведения бизнеса. Одним из действенных современных рычагов формирования развитой инновационной инфраструктуры являются создание технологических инновационных центров – хабов, технологических парков, индустриальных центров и кластеров. Особое значение приобретают международные инновационные формы ведения бизнеса в легкой промышленности. В рамках подписания меморандума о сотрудничестве с иностранными государствами создаются институциональные базы для дальнейшей разработки и реализации партнерских проектов, которые обеспечат национальным предприятиям текстильной отрасли доступ к современному оборудованию, технологий, новейших тканей.

В июне 2008 года на заседании Государственного Совета Российской Федерации в Иваново на тему "Модернизация текстильной промышленности и меры по повышению уровня жизни и социальной защиты работников" было принято решение о формировании текстильных кластеров в Ярославской, Вологодской, Костромской и Ивановской областях. В Ивановском текстильном кластере, который за свою 200-летнюю историю претерпел несколько модернизационных изменений и может быть отнесен к современным реалиям, реализуется проект развития кластера на основе существующего производственного потенциала. Учитывая отставание в технической и социальной инфраструктуре, региональные власти делают акцент на кластерных технологиях как движущей силе роста текстильной промышленности и развития региона.

Ивановская область является оптимальной площадкой для формирования инновационного текстильно-промышленного кластера. В регионе сосредоточено две трети российских производственных мощностей по производству хлопчатобумажных тканей. Доля продукции,

производимой ивановскими текстильщиками, в объеме российской легкой промышленности составляет более 15%. Всего в регионе действует около 650 предприятий текстильной промышленности [2].

В качестве инструмента взаимодействия кластеров необходима координация с технологическими платформами (ТП). Дело в том, что ТП, не привязанная к конкретной области, становится источником развития средних кластерных полос. Важным условием эффективного функционирования ТП в нашем случае является его диверсификация на региональном уровне - в рамках этой работы необходимо упомянуть развитие ТП легкой промышленности в соответствующих текстильных регионах страны. Это позволит более внимательно следить за техническими инновациями в этой области производства и улучшить инвестиционный климат [1].

Ключевым элементом реализации кластерных инициатив является сотрудничество с розничной торговлей и логистикой, а также с розничными торговцами при реализации готовой продукции. В этом секторе практика взаимного сотрудничества в российском торговом секторе позволяет более продуктивно продвигать продукцию текстильного кластера на внутреннем рынке в условиях острой конкуренции за превосходство иностранных производителей, в том числе путем размещения заказов.

Одним из динамично развивающихся кластеров является Ивановский текстильный кластер. Создание текстильного кластера в регионе призвано преодолеть негативные тенденции в отрасли и найти выход из кризиса, областная администрация при поддержке правительства страны развивает потенциал этой отрасли, сообщает о различных подходах. Работа по формированию текстильного промышленного кластера сосредоточена на следующих направлениях: формирование потребительских предпочтений в регионе; развитие профессионального образования и профессиональной подготовки; защита прав интеллектуальной собственности, реализация инфраструктурных и инвестиционных проектов; создание благоприятных экономических условий. Участниками Ивановского текстильного кластера являются небольшие специализированные швейные предприятия и крупные текстильные предприятия, которые контролируют весь технологический цикл: поставки хлопка в Россию, производство текстильных и швейных изделий, продажу постельного белья и одежды. По состоянию на 2018 год Фонд развития промышленности поддержал пять проектов в сфере легкой промышленности Ивановской области с общим объемом инвестиций 3,5 млрд рублей, сумма кредитов составила более 1,5 млрд рублей. В 2019 году предприятия региона

увеличили свою долю в общем объеме текстильной продукции: в Ивановской области производится более 88 % всех хлопчатобумажных тканей в России, 75 % трикотажных полотен, более трети спецодежды.

Движущими силами роста в кластере являются небольшие компании, темпы роста которых намного опережают регион средней промышленности. Кластер состоит из нескольких малых и средних производственных предприятий, в основном в продовольственном направлении [5]. При разработке новых продуктов используются различные современные методы, в том числе математическое моделирование и суперкомпьютеры, что значительно снижает затраты на разработку и ввод в эксплуатацию новых продуктов. В рамках расширения производственной кооперации растет количество совместных проектов, активно практикуется приобретение организациями, участвующими в патентном кластере, лицензий, ноу-хау друг друга. Для проведения выставок и выставок создана полная инфраструктура.

По нашему мнению, кластер сможет стать эффективной институциональной формой развития текстильной отрасли. Это достаточно действенный способ и система взаимодействия, постоянного делового общения территориально и экономически родственных участников производственного процесса ради получения каждым из совокупного синергетического коммерческого результата. Продуктом и основной целью существования кластера станет выход предприятий региона в глобальную конкурентную среду и на мировые рынки. Это имеет и положительные социальные последствия, заключающиеся в увеличении благосостояния населения, возникновении непромышленных активов, увеличении рабочих мест, повышении качества социальных услуг.

Решение вопросов структурной модернизации легкой промышленности в общем и текстильной, как ее составляющей, в частности, предусматривает усиление институциональной способности государства в плане разработки и реализации мероприятий по защите отечественного производителя, борьбе с контрафактной и контрабандной продукцией, использование субсидий, лизинговых схем, инвестиционных фондов, развития государственно-частного партнерства. Введение уголовной ответственности за незаконный ввоз или вывоз товаров может стать одним из инструментов борьбы с контрабандой. Другими шагами, позволяющими преодолеть нелегальную торговлю, являются электронный документооборот, открытый доступ к обезличенной информации по таможенной стоимости товара.

Институциональный базис региональной политики развития текстильной промышленности связан с усилением роли экологической стандартизации и сертификации текстильной продукции. Действенным комплексом экологической информации об уровне экологической безопасности и экологичность технологий изготовления текстильных материалов, который гарантирует потребителю возможность объективного выбора нужного ему экологически безопасного товара, а производителю – конкурентоспособность этого товара на рынке, является экомаркировка этих текстильных материалов и изделий и других товаров легкой промышленности. Это эффективный инструмент государственного контроля качества и экологической безопасности текстильной продукции.

Анализируя экологические детерминанты институционального сопровождения текстильного производства, нужно исходить из отдельных аспектов жизненного цикла текстильных изделий, имеющих значительное влияние на окружающую среду:

1) экотоксичность производства хлопка, которая связана с использованием удобрений и пестицидов и большого объема расходов воды для орошения;

2) загрязнение сточных вод при производстве шерсти и использовании значительного количества технологической энергии;

3) влияние на изменение климата и экотоксичность производства синтетических волокон, целлюлозы.

Многие фазы производства связаны с использованием производственных химикатов. Ключевые экологические аспекты должны учитываться как в производстве, так и в системе государственной поддержки через целевое Программирование, государственные заказы и включать:

1) просчет опасных последствий для водной среды вследствие использование опасных удобрений и пестицидов при выращивании натуральных волокон, вещества, используемые при обработке текстильных полуфабрикатов и готовой продукции;

2) просчет выбросов парниковых газов, подкисление и смога от производства и использования электроэнергии и природного газа при производстве текстиля;

3) проведение государственных закупок тканей, которые изготовлены из волокон, произведенных с ограниченным использованием удобрений, пестицидов и химикатов, которые требуют меньше затрат энергии, имеют возможность повторного использования и переработка.

Итак, современное институциональное сопровождение развития текстильной промышленности в регионе состоит из ряда нормативно-

правовых актов, что формируют промышленную политику в целом и развитие и реформирование текстильной промышленности в частности, реализуется через функциональную деятельность (организационно-экономический механизм) властных публичных институтов и интеграционных бизнес-образований, учитывает национальные и наднациональные вызовы, факторные ограничения, рамочные соглашения и заключенные меморандумы на национальном и глобальном уровне и определяют ее векторность, прежде всего эколого-ориентированность, инновационные формы организации и ведения бизнеса, а также привлечения инвестиций в развитие текстильной отрасли, обеспечение управления качеством и борьбы с теневым бизнесом в данной сфере.

Литература

1. Ивановский текстильно-промышленный кластер представят в Москве. Режим доступа: <https://regnum.ru/news/2064386.html> (01.10.2021).
2. Лачинина Т.А., Чистяков М.С. Кластерные технологии как необходимый элемент политики устойчивого социально-экономического развития региона // Мат. Междунар. научн.-практ. конф.: Управление инновациями-2017 / Под ред. Р.М. Нижегородцева, Н.П. Горидько. 2017. С. 176–181.
3. Чистяков М.С., Лачинина Т.А. Технологические платформы как инструмент консолидации инновационного форсайта реализации концепции реиндустриализации России // Менеджмент и бизнесадминистрирование. 2016. №12. С. 16–27.
4. Пантюшина О.В. Методические основы оценки конкурентоспособности элементов льяного кластера // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2011. №3(15). С. 104–114.
5. Бушуева М.А. Возможные пути развития Ивановского текстильно-промышленного кластера // Теория и практика общественного развития. 2012. №3. С. 303–306.
6. Федоров С.И. Кластерная политика и инновационная активность промышленных предприятий // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2021. №4. С. 161–185. <https://doi.org/10.38050/01300105202148>.
7. Валитова Л.А., Шарко Е.Р., Шерешева М.Ю. Выделение промышленных кластеров на основе анализа бизнес-связей: пример текстильной отрасли // Управление. 2021. Т.12, №4. С. 59–74. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2021-12-4-5>.
8. Шаповалова Е.Б. Кластеры в текстильной и легкой промышленности Российской Федерации // Наука и бизнес: пути развития. 2020. 5(107). С. 49–52.
9. Ксенофонтова О. Л. Промышленные кластеры как фактор развития региона: теоретический аспект // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2015. №4(44). С. 66–71.

10. Павленко Д.Ю. Проблема создания кластеров в России: региональный аспект // Вестник экономической интеграции. 2011. №2. С. 139–143.
11. Файдушенко В.А. Кластерная политика как инструмент инновационного развития региона // Экономические науки. 2015. 11(132). С. 37–41.
12. Джавадов Т. А., Силаков А. В., Силакова В. В. Формирование производственной программы предприятий легкой промышленности на основе научно-исследовательского партнерства // Дизайн и технологии. – 2020. – № 79. – С. 96-105.
13. Киселев А. П., Силаков А. В. Система государственных закупок как инструмент финансирования предприятий легкой промышленности // Экономика отраслевых рынков: формирование, практика и развитие. Сборник материалов IV Всероссийской научной конференции. М.: Дашков и К., 2020. – С. 101-105.
14. Киселев А. П., Силаков А. В., Генералова А. В. Маркировка товаров легкой промышленности: преимущества и трудности реализации // Аналитические инструменты коммерческих организаций в инновационной экономике. Сборник научных трудов круглого стола, посвященного юбилейному году РГУ им. А. Н. Косыгина. Под ред. А. В. Генераловой. М.: РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020. – С. 138-143.
15. Клейнер Г. Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. – 2019. – № 1. – С. 40-45.
16. Котляров И. Д. Закон вертикальной интеграции и тенденции интеграции бизнеса в условиях капитализма: критический анализ (часть 2) // Теоретическая экономика. – 2020. – № 10. – С. 37-45.
17. Плотников В. А. Партнерство государства и бизнеса в современных условиях: перспективы трансформации // Управленческое консультирование. – 2021. – № 7. – С. 29-38.

УДК 504.03

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ

А.Б. Осипов¹

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

В статье рассмотрены проблемы устойчивого развития России в сфере экологии и пути их решения в соответствии с целями устойчивого развития, сформулированными ООН.

Ключевые слова: устойчивое развитие; экология; экосистемные услуги; природные ресурсы.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES AND SETTLEMENTS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE FIELD OF ECOLOGY

A.B. Osipov

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

The article discusses the problems of sustainable development of Russia in the field of ecology and ways to solve them in accordance with the Sustainable Development Goals formulated by the UN.

Keywords: sustainable development; ecology; ecosystem services; natural resources.

Введение

Экологическая составляющая ряда целей устойчивого развития (ЦУР), сформулированных ООН имеет ведущее значение. К ним относятся цели: 6 («Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех»), 14 («Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития») и 15 («Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение

вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия»). Наряду с экологическими приоритетами, социальные и экономические аспекты этих целей также имеют важнейшее значение для человечества и подавляющего большинства стран

Основная часть

Россия обладает не только уникальной природой, но и огромными природными ресурсами, как возобновляемыми, так и не возобновляемыми. Она занимает ведущие места по добыче рыбы и морепродуктов, по производству

¹Осипов Андрей Борисович – кандидат химических наук, доцент кафедры Безопасность населения и территорий от ЧС, СПбГЭУ, тел.: +7(921)336-19-42, e-mail: dr.albos@yandex.ru

продуктов питания, страна – ведущий производитель круглого леса наравне с Канадой, США и Бразилией, а также вторая в мире по производству нефти и природного газа. Российская экономика, а значит, и благосостояние людей зависят от природных ресурсов, и с ростом экономики и потребностей населения увеличивается спрос на ресурсы, а значит, увеличивается антропогенная нагрузка на окружающую среду.

В настоящее время жители планеты потребляют в 1,5 раза больше ресурсов, чем планета может восстановить за год; так называемый «экологический след» значительно превышает биологическую емкость. Однако в этой ситуации Россия находится в особенном положении. Биологическая емкость распределена по планете крайне неравномерно, и Россия обладает большей биоемкостью, чем экологическое воздействие населения страны, измеряемое через экологический след [1].

Природные ресурсы, биологическая емкость России остаются важными конкурентными преимуществами нашей экономики, и от того, насколько бережно мы будем относиться к их использованию и восстановлению, зависит, насколько долго мы сможем пользоваться тем, что дает нам природа. Например, по данным Росстата доля добычи природных ископаемых в ВВП за 2015 год составила 8%, доля доходов, получаемых от использования биологических ресурсов и экосистем, в ВВП составила чуть меньше 4%: доля сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства — 3,5%, рыболовства и рыбноводства — 0,2% [2]. Именно по причине все возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду и сокращения способности экосистем полностью восстанавливаться крайне важными являются Цели устойчивого развития, связанные с сохранением водных, морских и наземных экосистем, соответственно ЦУР ООН.

Что касается сложившейся ситуации в России, то по степени природной среды, выражающейся сочетанием и пространственным соотношением экологической ситуации разной степени остроты, можно выделить семь ступеней (рангов) экологической напряженности – от очень низкой до очень высокой [3]. В районах первого, второго и третьего рангов преобладают площади, на которых экологические проблемы в традиционном их понимании не имеют места. В районах четвертого и пятого рангов преобладают площади с умеренно острыми экологическими ситуациями, хотя для районов пятого ранга уже существенно возрастает доля территорий с острыми экологическими ситуациями. Для районов, относящихся к шестому рангу, характерно почти равное соотношение территорий с острыми и умеренно острыми экологическими ситуациями. В районах седьмого ранга

преобладают площади с острыми и очень острыми ситуациями. С учетом указанного ранжирования на территории России выделяются 56 районов, характеризующихся различным уровнем экологической напряженности. Районы с очень низкой экологической напряженностью (1-й ранг): Лено-Оленекский, Яно-Индигирский, Хатанго-Анабарский, Горно-Алтайский, Горно-Саянский, Северо-Таймырский, Джунгарский, Нижне-Колымский, Корякско-Омолонский. Районы с низкой экологической напряженностью (2-й ранг): Новоземельский, Восточно-Кольский, Средне-Сибирский, Витимский, Верхне-Колымский, Охотский, Курило-Камчатский. Районы с относительно низкой экологической напряженностью (3-й ранг): Полярно-Уральский, Пинежский, Северо-Уральский, Ямало-Тазовский, Олекминский, Сихотэ-Алинский, Чукотский. Районы со средней экологической напряженностью (4-й ранг): Онего-Кубенский, Мезеньско-Печорский, Унженский, Тувинский, Северо-Байкальский, Южно-Якутский, Приамурский, Сахалинский. Районы с относительно высокой экологической напряженностью (5-й ранг): Карельский, Северо-Двинский, Вычегодский, Вятский, Прииртышский, Центрально-Алтайский, Средне-Обский, Средне-Ангарский, Центрально-Якутский, Забайкальский, Калининградский. Районы с высокой экологической напряженностью (6-й ранг): Западно-Кольский, Приладожский, Северо-Кавказский, Прикаспийский, Прибайкальский, Хабаровско-Комсомольский. Районы с очень высокой экологической напряженностью (7-й ранг): Средне-Русский, Поволжский, Нижне-Донской, Западно-Уральский, Средне-Уральский, Южно-Уральский, Предсаянский, Норильский.

Среди районов с очень высокой экологической напряженностью особо выделяется Средне-Русский, где чрезвычайно напряженная экологическая обстановка связана с высоким уровнем экономической освоенности, сильным воздействием мощных промышленных узлов на окружающую среду (особенно в Московском и Тульском промышленных районах), интенсивным сельскохозяйственным производством. Экологические проблемы обусловлены здесь активным загрязнением и истощением вод суши (например, загрязнение поверхностных вод фосфором достигает 5–10 мг/л), загрязнением почв, деградацией лесных массивов. Многие реки заилены, русла рек Оки, Москвы, Клязьмы сильно изменены. Снижение почвенного плодородия сельскохозяйственных земель за счет эрозии составляет 5–10 %, что порождает высокий коэффициент дополнительных затрат – от 2,0 до 14,0. Среди населения чрезвычайно высок уровень заболеваемости органов пищеварения (Владимирская, Смоленская, Воронежская, Липецкая,

Белгородская области). Заболеваемость органов дыхания достигает среднего уровня.

В Поволжском районе, протянувшемся через несколько природных зон (от широколиственных лесов до полупустынь), очень высокая экологическая напряженность наблюдается более чем на 80 % площади. В районе, имеющем весьма развитую промышленность и сельское хозяйство (в том числе на орошаемых землях), образовался сложный комплекс экологических проблем с негативной динамикой истощения и загрязнения вод суши, загрязнения атмосферного воздуха, деградации земель, уменьшения лесистости. В северной части эта динамика связана с интенсивным воздействием промышленного производства, в южной – с химизацией сельского хозяйства и неправильной мелиорацией. Высокая смывость почв приводит к значительному снижению почвенного плодородия и большим затратам на его восстановление (коэффициент дополнительных затрат от 2,0 до 14,0). В южной части района все реки заилены, многие пересыхают, поймы распаханы. Овражная эрозия сильная и значительная. Высокие показатели заболеваемости органов дыхания отмечены в Чувашии и Ульяновской области, органов пищеварения – в Ульяновской, Самарской, Волгоградской областях.

В Нижне-Донском районе экологические проблемы связаны с загрязнением почв и поверхностных вод в результате высокой химизации земледелия. В частности, содержание фосфора в поверхностных водах колеблется от среднего (5–10 мг/л) на востоке до очень высокого (10–20 мг/л) на юго-западе. Снижение плодородия от смывости почв достигает 5–10 %, при коэффициенте дополнительных затрат до 2,0. Все реки зарегулированы, заилены, пересыхают. На Нижнем Дону из-за сильного снижения уровня воды в межень произошло иссушение поймы. Напряженная экологическая обстановка в районе усугубляется критическим состоянием экосистемы Азовского моря вследствие уменьшения стока рек Дона и Кубани и повышения сброса загрязняющих веществ.

В Западно-Уральском, Средне-Уральском и Южно-Уральском районах очень высокая экологическая напряженность связана с преобладанием на территории острых ситуаций, обусловленных высокой концентрацией производств с массивным воздействием на окружающую среду. Следствие этого – высокий уровень деградации земель (в том числе от горных разработок), смывости почв, загрязнения и истощения поверхностных и подземных вод, деградации лесных массивов. Снижение плодородия почв достигает 10–20 % (коэффициент дополнительных затрат – 6,0–14,0). Наличие каскада ГЭС на Каме является причиной разрушения

берегов водохранилищ, подтопления близлежащих территорий, ухудшения микроклимата и санитарного состояния. Высокий уровень заболеваемости органов дыхания и пищеварения выявлен в Удмуртии, органов пищеварения – в Пермской и Свердловской областях, органов дыхания – в Башкирии.

В Предсаянский район входят такие экономически освоенные территории, как Кузбасс, промузлы Красноярского края. Они в первую очередь определяют деградацию земель, загрязнение атмосферного воздуха и почв, истощение и загрязнение поверхностных вод. Здесь характерны деградация лесных массивов и обезлесение, а в южной части района – эрозия и дефляция почв. Высокий уровень заболеваний с преобладанием болезней органов дыхания, которые особенно прогрессируют в Кемеровской, Томской областях и Красноярском крае. Исходя из вышеуказанных обстоятельств, необходимо учитывать обоснованно допустимый уровень дополнительного антропогенного воздействия. Это допустимое воздействие зависит как от современного состояния экологической напряженности на территориях, так и от устойчивости их экосистем.

В регионах с очень высокой экологической напряженностью на значительной части их территорий уже превышены возможные пределы хозяйственной емкости экосистем, а в регионах с высокой экологической напряженностью эти пределы пока лишь исчерпаны. Дальнейшее наращивание производства здесь при существующих уровнях технологий и структуре хозяйства приведет к окончательной деградации природных комплексов, полному истощению ресурсной базы, формированию стойких очагов заболеваний населения.

В регионах с относительно высокой экологической напряженностью хозяйственная емкость экосистем, в значительной степени, исчерпана. Здесь необходимо частичное изменение структуры хозяйства с учетом внедрения новых технологий, строительство очистных сооружений, восстановление и рекультивация ландшафтов.

В регионах со средней степенью экологической напряженности хозяйственная емкость экосистем относительно сохранена. Здесь возможно сохранение существующей структуры хозяйства при внедрении новых технологий и создании очистных сооружений.

В регионах с относительно низкой степенью экологической напряженности возможно дальнейшее наращивание производства, частичное хозяйственное освоение новых территорий вне системы особо охраняемых природных территорий.

В регионах с низкой или очень низкой степенью экологической напряженности хозяйственная емкость экосистем практически сохранена полностью и, согласно Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, хозяйственное освоение новых территорий здесь нецелесообразно, поскольку сохранившиеся на них экологические ресурсы представляют собой бесценный резерв для восстановления биосферы.

Рассмотрим более детально экологические аспекты Целей 6, 14, 15. Для России важными направлениями в области использования водных ресурсов являются три задачи - это повышение качества воды и увеличение масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод (задача 6.3), обеспечение комплексного управления водными ресурсами, включая трансграничное сотрудничество (задача 6.5), обеспечение охраны и восстановления связанных с водой экосистем (задача 6.6).

За последние 25 лет в России произошли значительные сдвиги в улучшении использования водных ресурсов. Забор воды из водных объектов сократился в 1,7 раза, сброс загрязненных сточных вод — почти в 2 раза. Однако проблема с качеством воды имеет хронический характер и несет значительные риски не только для здоровья экосистем, но и здоровью населения. Очевидно, что для разных речных бассейнов можно выделить индивидуальные проблемы – от судоходства и деятельности горнорудных компаний до загрязнения сельским хозяйством и городскими стоками. Речные бассейны имеют важное экономическое значение, а такие крупные объекты, как плотины, имеют огромное воздействие на всю экосистему реки.

Одним из инструментов для управления рисками, связанными со строительством плотин на трансграничных реках, является стратегическая эколого-экономическая оценка бассейна. Такой подход был опробован в России на примере бассейна реки Амур. В 2012 году начался уникальный для России проект трансформирующего партнерства с участием Всемирного фонда дикой природы (WWF России), индустриальной группы En+ Group и российской энергетической компании ОАО «ЕвроСибЭнерго». Этот проект является примером первой в России общесейновой эколого-экономической оценки возможного развития гидроэнергетики и ее воздействия на экосистемы и социально-экономическое развитие регионах [4]. Внедрение и применение подобных стратегических оценок становится актуальной задачей при анализе новых проектов. Такие исследования не только обеспечивают учет экологических и социальных факторов, но и позволяют улучшить прозрачность проектов для принятия управленческих

решений, повысить их инвестиционную привлекательность.

Также одной из задач ЦУР является охрана и восстановление связанных с водой экосистем. Водно-болотные важны как с точки зрения сохранения биоразнообразия и окружающей среды, так и с точки зрения предоставления людям важных экосистемных услуг. Россия обладает самыми большими в мире ресурсами водно-болотных угодий. На территории страны протекает около 120 тыс. рек общей длиной 2,3 млн км, имеется около 2 млн озер общей площадью 370 тыс. кв. км (без Каспийского моря), 1,8 млн кв. км занимают болота. На долю озер и болот приходится около 15% территории страны. Нарушение баланса в водно-болотных угодьях грозит утратой перечисленных выше экосистемных услуг, а его сохранение, напротив, предотвращает эрозию почвы и опустынивание (негативным примером являются Кузоменьские пески – рукотворная пустыня в Мурманской области), сокращает риски возникновения пожаров (осушение болот в Подмоскowie в жаркие годы приводит к возникновению пожаров на торфяниках), помогает снизить риски наводнений. Именно поэтому для России важно сфокусироваться на выделении водно-болотных угодий, критически важных для сохранения биоразнообразия, поддержки предоставляемых ими экосистемных услуг и обеспечения их охраны или восстановления. Для сохранения и восстановления водно-болотных угодий и поддержания их видового биоразнообразия нужно разрабатывать и реализовывать природоохранные программы.

Россия занимает 3-е место в мире по протяженности береговой линии после Канады и Индонезии (более 37 тыс. км). Морские пространства в пределах исключительной экономической зоны Российской Федерации являются чрезвычайно важными для обеспечения социально-экономического развития страны. Однако, помимо экономической деятельности, все более важными задачами становятся сохранение наиболее ценных и уязвимых акваторий, охрана биоразнообразия и защита морских экосистем. Например, уже сейчас, помимо традиционных для Баренцева моря отраслей (рыболовства и морского транспорта), в регионе развиваются такие виды деятельности, как разработка нефтяных и газовых месторождений и транспорт углеводородного сырья, переработка газоконденсата, марикультура, промысел донных беспозвоночных и водорослей, рекреационная деятельность, создание природоохранных зон. При отсутствии комплексного подхода в такой ситуации будет возникать все больше конфликтов между отраслями, а состояние морской среды будет все более ухудшаться. Поэтому

первоочередной задачей является разработка и принятие нормативных правовых актов, регламентирующих переход от отраслевого к комплексному управлению, прежде всего закона о морском пространственном планировании.

Основная состоит в загрязнении морей продуктами производства, хранения и транспортировки углеводородов (это особенно актуально для арктических морей). В связи с этим в России был принят крайне важный закон о защите морей от нефтеразливов [5], который, тем не менее, предполагает значительную работу по подготовке подзаконных актов и практических механизмов финансового обеспечения борьбы с нефтеразливами и ликвидации их последствий. Кроме того, арктические страны заключили соглашение о сотрудничестве в области готовности к ликвидации нефтеразливов в Арктике в 2013 году [6]. Для России является важным обеспечение адекватной оценки рисков, связанных с загрязнением, принятие превентивных мер, учитывающих задержку в реагировании при нефтеразливах в арктических морях и состояние современных технологий по ликвидации нефтеразливов.

Россия является глобальным экологическим донором, до 65% площади России представлено ненарушенными и слабо нарушенными ландшафтами, сохраняющими естественные местообитания растений и животных. Значительную роль в сохранении биоразнообразия России сыграла система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В настоящее время существующая в Российской Федерации система ООПТ включает: 102 государственных природных заповедника; 47 национальных парков; 69 государственных природных заказников федерального значения; 2200 государственных природных заказников регионального значения; 7265 памятников природы (в том числе 19 — федерального значения); 61 природный парк регионального значения.

В связи с этим, важной проблемой является то, что с развитием хозяйственной деятельности экосистемы становятся все более фрагментированными, а система охраняемых территорий все более изолированной, поэтому увеличение площадей таких территорий зачастую не решает, например, проблемы сохранения редких видов. Среди задач по сохранению биологического разнообразия есть и задача по борьбе с незаконной торговлей охраняемыми видами флоры и фауны. В российском законодательстве предусмотрены довольно жесткие наказания за незаконную добычу, содержание, приобретение, хранение, перевозку, пересылку и продажу особо ценных диких животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу России и

охраняемым международными договорами Российской Федерации.

Одной из задач устойчивого развития в сфере экологии является также сохранение лесов и устойчивое лесопользование. Россия является мировым лидером по площади лесов — 809 млн га, или 20,1% общей площади лесов мира. По объемам заготовки древесины Россия занимает 4-е место в мире (197 млн куб. м) [7]. Важную роль в борьбе с незаконными и истощительными рубками занимает продвижение независимых систем сертификации, которые подтверждают легальность древесины и обеспечивают устойчивые подходы к лесопользованию, в частности FSC и PEFC. Сегодня в России всего сертифицировано по системе FSC около 42 млн га, это четверть лесов в аренде. До 2030 года целесообразно добиваться удвоения площадей сертифицированных лесов — до 80 млн га.

Выводы

Природные ресурсы, биологическая емкость России остаются важными конкурентными преимуществами нашей экономики, и от того, насколько бережно мы будем относиться к их использованию и восстановлению, зависит, насколько долго мы сможем пользоваться тем, что дает нам природа.

Для решения этой сложнейшей проблемы требуется сочетание политической воли, международных усилий и смены парадигмы экономики, заключающейся в переходе от экономической системы цивилизации к эколого-экономической системе [8].

Именно по причине все возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду и сокращения способности экосистем полностью восстанавливаться крайне важными являются цели устойчивого развития, связанные с сохранением водных, морских и наземных экосистем, соответственно ЦУР ООН 6, 14 и 15.

Литература

1. Экологический след субъектов Российской Федерации / Под общ. ред. П.А.Боева. – Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М.: WWF России, 2014
2. Федеральная служба государственной статистики [электронный ресурс]: <http://www.gks.ru/>
3. Научная основа стратегии устойчивого развития Российской Федерации / Под общ. ред. М.Ч. Залиханова, В.М. Матросова, А.М. Шелехова. – М.: Изд. Гос. Думы, 2002. – 232 с. 11
4. Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики бассейна реки Амур. — М.: WWF России, EN+Group, 2015. – 279 с. [электронный ресурс]: <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/1002>
5. Федеральный закон от 30 декабря 2012 г. № 287-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О континентальном шельфе Российской Федерации» и Федеральный закон «О внутренних морских водах,

территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации»

6. Соглашение о сотрудничестве в сфере готовности и реагирования на загрязнение моря нефтью в Арктике [электронный ресурс]: <https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/529> 240

7. Данные Федерального агентства лесного хозяйства [электронный ресурс]: –

<http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/other/77/1.pdf> 244

<http://ettf.info/ettf-and-the-drive-for-sustainability>

8. Взаимодействие экологии и экономики [электронный ресурс]: http://testent.ru/publ/studenty/ehkologija_i_ustojchivoe_razvitie/vzaimodejstvie_ehkologii_i_ehkonomiki/34-1-0-2525

УДК 338.45, 338.2

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ В ПОСТ-СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Л.Р. Шарафутдинова¹

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

В статье рассмотрены этапы промышленного развития в соответствии с проведенными мерами экономической политики, оказавшей влияние на промышленное производство. На основе анализа определены этапы промышленного развития, меры государственного регулирования, результаты.

Ключевые слова: промышленность, промышленная политика, стратегическое развитие, ресурсные ограничения.

TRANSFORMATION OF RUSSIA'S INDUSTRIAL POLICY IN THE POST-SOVIET PERIOD

L.R. Sharafutdinova

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

The article considers the stages of industrial development in accordance with the economic policy measures that have had an impact on industrial production. Based on the analysis, the stages of industrial development, measures of state regulation, and results are determined.

Key words: industry, industrial policy, strategic development, resource constraints.

В системе развития народного хозяйства особая роль отводится промышленному производству. Именно переход на промышленную ступень позволил открыть новые возможности хозяйственного развития, преодолеть ограниченность ресурсов, сопровождающей каждый этап общественного строя. Рассматривая структуру валового внутреннего продукта для России, отметим преобладающую роль промышленного производства.

Развитие промышленности за последние 25 лет происходило в различных макроэкономических сценариях, а процент в составе ВВП страны сохраняет наибольшие показатели (рис.1, 2), в связи с чем целесообразен анализ в условиях изменений внешней и внутренней среды, оказывающих влияние на производственную деятельность.

Этапы промышленного развития рассмотрены в соответствии с проведенными мерами экономической политики, оказавшей влияние на промышленное производство. Анализ развития промышленности на различных этапах развития российской экономики позволил выявить общие закономерности в различные периоды.

В период с 1991 по 1998 годы промышленная политика рассматривалась как часть структурной перестройки экономики, исходя из чего основными направлениями на 1995 – 1997 году являлись следующие: ускорение перестройки промышленности, переуплотнение неэффективных предприятий, меры по развитию товарных рынков и т.д.[1]. Меры, принятые в 1992 году, положили начало экономической реформе в России по переходу от планово-административной к рыночной экономике,

¹Шарафутдинова Лилия Ражаповна – соискатель кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, тел.: +7(911) 263-79-66, e-mail: liliya.sharafutdinova22@gmail.com

однако трудное положение страны и неустойчивость сохранились. По сравнению с 1991 годом в 1994 году спад промышленности достиг 44% [2], спад ВВП - 39%, наряду с отрицательной динамикой показателей обрабатывающей промышленности поставки на рынок производства

обеспечивались за счет импорта, обострена проблема занятости и дифференциация населения по доходам, а также инвестиционный кризис, продемонстрировавший снижение капиталовложений на 26% в 1994 году по сравнению с 1993 годом.



Рисунок 1 – Структура валовой добавленной стоимости по отраслям экономики, % [составлено автором на основе 6, 7]

Важные изменения коснулись структуры валового внутреннего продукта, связанные с ростом сектора услуг, к 1995 году доля торговли составила 18% ВВП. Высокие темпы инфляции и риски, обусловленные институциональными преобразованиями, неопределенностью прав собственности, недостаточной развитостью институтов правопорядка, рынка

капитала обостряло проблему инвестиций. Для достижения финансовой стабильности в 1995 – 1997 годах были намечены программы реализации государственных ценных бумаг, привлечения кредитов международных финансовых организаций, снижения утечки капиталов, увеличения средств от приватизации.

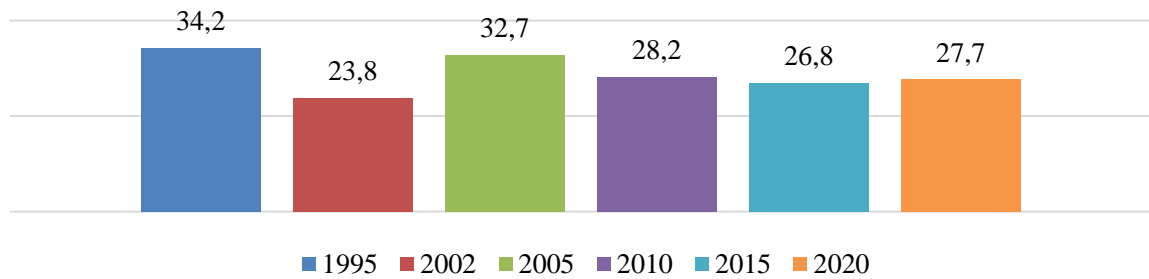


Рисунок 2 – Доля промышленности в структуре валовой добавленной стоимости, % [составлено автором на основе 6, 7]

К 1998 году сложились валютный, банковский, долговой кризисы, которые привели к падению всех рынков, реальных доходов населения и потребления. Инфляция составила в 1998 году 84,4% по сравнению с 11% в 1997 году. Вследствие кризиса финансовой системы снижение импортируемых товаров увеличило возможности восстановления промышленного производства, с одной стороны, сокращение инвестиций неблагоприятно отразилось на отечественном производстве, с другой. (обзор экономических показателей 1998 г. – экономическая экспертная группа Департамента макроэкономической политики Министерства финансов Российской Федерации)

С 1999 года сложилась тенденция положительной динамики промышленного производства, связанная с процессами импортозамещения, направленностью на развитие инновационной деятельности. 2000 – 2003 гг. рассматриваются как период структурной перестройки, в который разрабатывались инструменты модернизации экономики. Для обсуждения вопросов развития организован Центр стратегических разработок. Подготовленным под руководством Германа Грефа документом «Стратегия – 2010» [4] закреплены меры по модернизации экономики, бюджетной политики, социальному развитию, однако вопросы промышленной политики отдельно в стратегии не рассматриваются. Обновление производственной структуры запланировано через субсидии промышленным предприятиям. В вышеуказанной стратегии обозначен приоритет производства по отраслям,

наиболее востребованным на мировом рынке. Направления развития промышленности указаны в задачах структурной политики, в числе которых развитие продукции машиностроения на рынках с востребованным спросом, выход на мировой рынок с продукцией новых технологических укладов [5], также диверсификация экспорта, меры по регулированию естественных монополий, увеличение доли высокотехнологичной и наукоемкой продукции и услуг в ВВП. В 2002 году принята федеральная целевая программа «Электронная Россия», в 2003 году утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Позднее рассматривались вопросы стимулирования научных разработок в промышленности, механизмов регулирования в интеллектуальной собственности, недостаточной инновационной активности. Разработанный стратегический документ «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» ориентирован на переход страны на инновационный путь развития [4].

2004 – 2007 гг. относятся к периоду вертикальной отраслевой политики, что связано с централизацией власти, усилением внутреннего суверенитета [4]. Процентные ставки по банковским кредитам постепенно снижались (рис.3), что расширяло возможности финансирования, наблюдался рост цен на товары российского экспорта, повышающий инвестиционный рейтинг страны.

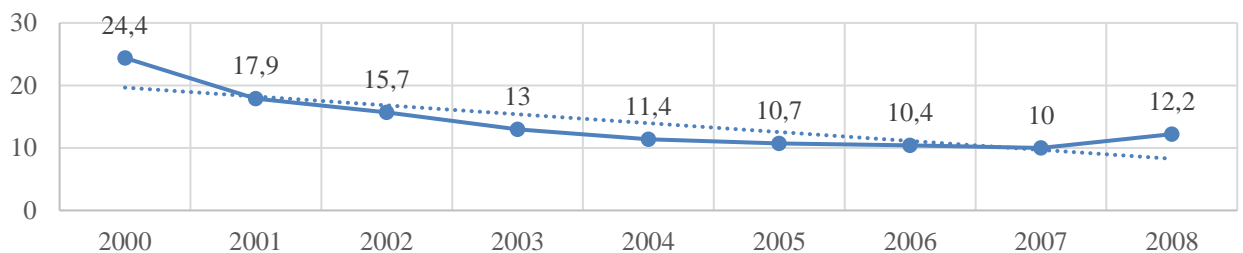


Рисунок 3 – Реальные процентные ставки по банковским кредитам за период 2000-2007 гг. (составлено автором на основе 8)

С 2000 по 2007 год объем инвестиций, поступивших от иностранных инвесторов, составил 45 442 млн. долл. (с 4 721 млн. долл. до 50 163 млн. долл.) [8]. Однако, наиболее перспективными и приоритетными были отрасли экспорто-ориентированной направленности – химическое производство, добывающие отрасли. В 2004 году доля иностранных инвестиций составляла 11,5% по сравнению с добывающей промышленностью, объемом иностранных инвестиций 35,5%

В 2006 – 2007 году созданы ОАО «Российская венчурная компания», ГК «Внешэкономбанк», ГК «РоснаноТех», рассматриваемые как структурные элементы национальной инновационной системы. Результатом отдельных мер стал восстановительный рост промышленности.

2008 – 2010 гг. обозначены как компенсационная промышленная политика [4]. Мировой экономический кризис 2008 года резко негативно отразился на факторах развития, сложившихся в предыдущие этапы развития промышленности. Падение спроса на продукцию, ориентированную на экспорт, снижение инвестиционной активности, рост безработицы, падение производства, сокращение спроса, как на внутренних, так и на внешних рынках, требовали антикризисных мер, в связи с чем в 2009 году утверждена Программа антикризисных мер Правительства Российской Федерации. К мерам по поддержке реального сектора экономики отнесены поддержка системообразующих организаций (утвержден перечень из 295 шт.), а также предприятий регионального значения (сформирован перечень 1148 организаций), налог на прибыль снижен до 20%. Согласно программе, в 2009 году на поддержку промышленного экспорта из федерального бюджета выделено 9 млрд. руб., также в рамках программы предусмотрены ускоренные процедуры выведения на рынок высокотехнологичной продукции. Ухудшение макроэкономической ситуации отразилось на производстве, замедление темпов роста которого произошел с 106,3% в 2007 году до 102,1% в 2008 году.

Период 2010 – 2015 годов направлен на посткризисное восстановление, а также реиндустриализацию, с 2015 года – политику импортозамещения. Стоит заметить, если ранее реализовывались точечные меры поддержки отраслей, то посткризисный период, характеризующийся нехваткой спроса на продукцию предприятий, недостатком собственных средств, источников финансирования, высоким налогообложением

активизировал разработку инструментов промышленной политики. В 2010 году создан инновационный центр «Сколково», в 2011 году предприятиями с участием государства разработаны программы инновационного развития. В 2011 году принята Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», однако в реальном секторе отсутствовали стимулы для инновационной деятельности. Одними из важных процессов для промышленной политики стали мероприятия, связанные с введением России в международное экономическое пространство. Среди видов деятельности структур также проводилась работа по поиску возможностей промышленной кооперации. Негативные тенденции, связанные с отсутствием высококвалифицированных кадров, изношенностью основных фондов, нехватка инвестиций отразились на замедлении темпов роста промышленного производства. В 2012 году утверждена государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», основной целью которой являлось повышение конкурентоспособности промышленности, развитие условий для становления новых отраслей, а также интеграция в мировое промышленное пространство.

В это же время введен новый инструмент поддержки исследований – субсидии на компенсацию части затрат на проведение НИОКР по приоритетным направлениям промышленности. В 2014 году утвержден Фонд развития промышленности, оказывающий поддержку предприятиям, посредством предоставления займов под проекты и льготные кредиты. В 2014 году утверждена государственная программа развития промышленности. Промышленность (промышленное производство) в соответствии со статьей 3 Федерального закона от 31 декабря 2014 г. N 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) понимается как «совокупность видов экономической деятельности, относящихся к добыче полезных ископаемых, обрабатывающему производству, обеспечению электрической энергией, газом и паром, кондиционированию воздуха, водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, а также ликвидации загрязнений» [3]. Распределение отраслей обрабатывающего производства по уровню технологичности было инициировано в 2008 году. В России доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в ВВП за последние 10 лет увеличилась с 19,6% до 23,4% (рост составил 3,8%, рис.4).

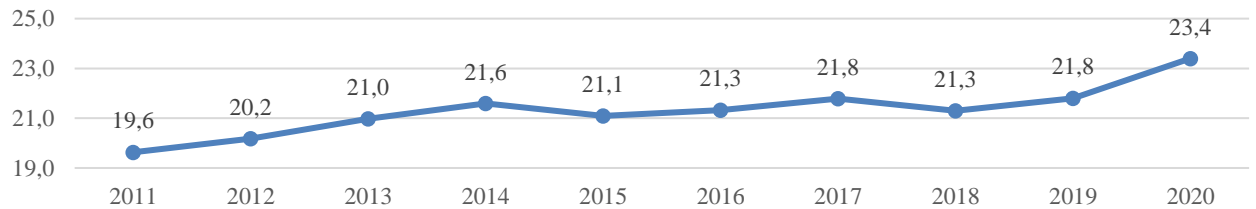


Рисунок 4 – Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей ВВП РФ [7]

Стоит отметить, отрасли, базируясь на высоких технологиях, производя высокотехнологичную продукцию, способствуют переходу на новый технологический уклад. В соответствии с данными Росстата структура промышленности распределена на три отрасли: добыча полезных ископаемых, обрабатывающее производство, распределение электроэнергии, газа и воды; водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по

ликвидации загрязнений. Обрабатывающая промышленность в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости составляет 17,4% (по статистическим данным за 2017 год) – наивысший показатель по всем отраслям.

Этапы промышленного развития с 1991 по 2021 годы рассмотрены в соответствии с проведенными мерами экономической политики, оказавшей влияние на промышленное производство (таблица 1).

Таблица 1 – Этапы промышленного развития России с 1991 по 2021 годы

Год	Условия	Меры промышленной политики	Результат
1991 – 1998	Переход от административно-командной к рыночной экономики, либерализация цен в рамках проведения экономической реформы «шоковая терапия», условия гиперинфляции, отсутствие оборотных средств у предприятий, отсутствие инвестиций, конкуренция со стороны зарубежных производителей, утрата партнеров (контрагентов) из бывших советских республик, низкие цены на электроэнергию и энергоносители, тарифы на железнодорожные перевозки	Проведение экономической реформы «шоковая терапия», программа приватизации, Программа оборонной промышленности, программа реформ российской экономики.	Спад объема производства, рост числа правонарушений, утрата структурообразующих отраслей, замещение отечественной продукции импортной, техническая стагнация.
1999 – 2007	Рост производительности труда, увеличение иностранных инвестиций, сокращение налоговой нагрузки на высокотехнологичный сектор, наличие свободных мощностей, слабая институциональная среда, частичный перенос налогового бремени на сырьевой сектор, ориентированный на экспорт	Снижение ставки рефинансирования, отдельные отраслевые стратегические документы по развитию промышленности, частные меры, «Стратегия – 2010».	Восстановление после кризиса, устранение проблемы недостатка оборотных средств, восстановление платежеспособности предприятий.
2008 – 2010	Ухудшение макроэкономической ситуации, сокращение выпуска экспортноориентированных отраслей, отток инвестиций.	Программа антикризисных мер, сокращение налогового бремени, поддержка системообразующих организаций.	Замедление темпов роста.

2010 – 2015	Высокий уровень ключевой ставки, ограничения на рынке капитала, недостаточный потребительский спрос, рост безработицы, ограничение рынка технологий в связи с санкциями ЕС и США, недостаток квалифицированных кадров, недостаток финансирования.	План мероприятий в целях обеспечения устойчивого развития экономики, План преодоления кризиса в условиях экономических санкций, государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», новые инструменты поддержки инновационной деятельности, НИОКР, субсидии, Фонд развития промышленности (2014 год), создание ЕАЭС, Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»	Импортозамещение, наличие проблем, связанных с технологическим уровнем оборудования, нехваткой высококвалифицированного персонала, неразвитой производственной базой для производства высокотехнологичной продукции
2016-2019	Продолжающиеся экономические санкции со стороны США и ЕС, преобладающая роль предприятий добывающей промышленности, низкая инвестиционная привлекательность, отсутствие мер по импортозамещению цифровых технологий на российских предприятиях	Федеральный проект «Цифровые технологии», льготный лизинг, прямые инвестиции в ИТ-бизнес, Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», создание механизма специального инвестиционного контракта, Стратегия обеспечения единстве измерений, создание Агентства по технологическому развитию	Техническое отставание высокотехнологичных отраслей промышленности
2020 – настоящее время	Ограничения, связанные с новой коронавирусной инфекцией COVID-2019, ограничительные меры на перевозки и передвижения, переход в онлайн-формат, ограничение на добычу нефти в рамках ОПЕК+, замедление мировой экономики, новые формы занятости (дистанционная, бесконтактный труд), утрата человеческого капитала. Макроэкономическая нестабильность, отсутствие законодательного регулирования в рамках развития цифровой промышленности, отсутствие для высокотехнологичных предприятий мер поддержки, сокращение экспорта продукции машиностроения на 10% по сравнению с 2020 г.	Утверждение «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 года и на период до 2035 года»; меры поддержки субъектам МСП, пострадавшим в результате пандемии, введение кредитных каникул, упрощение процедур закупок, снижение административной нагрузки, отмена ряда налоговых и таможенных проверок; программы по развитию цифровых компетенций	Цифровая индустриализация, сокращение объема промышленного производства, изменение трендов развития человеческого капитала

Сложившийся характер производства поставил промышленность перед задачей, связанной с системным развитием на базе технологий и науки, достижение которых способствует переходу на технологически более сложный уровень производства, качественным переменам во всех сферах жизнедеятельности. Этапы промышленного развития, условия, меры государственного регулирования отражают, что важнейшим условием развития и конкурентоспособности субъектов промышленности является решение задачи по формированию сбалансированной промышленной политики. Фрагментарный характер, либо её отсутствие в постсоветский период способствовало формированию ресурсных ограничений, которые нарастающим итогом влияют в настоящее время на функционирование промышленных предприятий. Разработка инструментов адаптации к текущим условиям функционирования объектов

промышленности способствует более устойчивому, конкурентоспособному положению функционирования предприятий.

Благодарности

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

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 26.07.1994 № 869 «Об итогах социально-экономического развития Российской Федерации в первом полугодии 1994 г. и задачах на ближайшую перспективу»
2. Постановление Правительства РФ от 28.04.1995 N 439 «О Программе Правительства Российской Федерации "Реформы и развитие российской экономики в 1995-1997 годах».

3. Федеральный закон от 31.12.2014 N 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)
4. Мантуров Д.В. Государственное регулирование промышленности в течение 25 лет. Промышленность в 2000 – 2009 гг. // Вопросы государственного и муниципального управления. 2016. - №4. – С. 99 – 115/
5. Постановление Правительства РФ от 05.08.2005 № 2473-П7 «Основные направления политики Российской Федерации в области

- развития инновационной системы на период до 2010 года»
6. Система национальных счетов. – Электронный ресурс. – URL istmat.info (дата обращения: 08.09.2021)
7. Федеральная служба государственной статистики. – Электронный ресурс - URL <https://www.gks.ru/folder/11186?print=1> (дата обращения: 08.09.2021)
8. Официальный сайт Банка России. – Электронный ресурс. – URL: Процентные ставки в 2003 году/ Банк России (cbr.ru)

УДК 379.85

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОЛЫЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИИ

А.В. Кучумов¹, Я.С. Тестина²

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

²Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 188300, Россия, Ленинградская область, Гатчина, ул. Роцинская, д. 5

В статье обсуждаются вопросы, связанные с инфраструктурным обеспечением горнолыжного туризма. Проведен анализ горнолыжных комплексов Северного Кавказа, в результате которого выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются горнолыжные комплексы в Российской Федерации, в том числе связанные с безопасностью. Определены перспективы развития горнолыжного туризма.

Ключевые слова: безопасность, горнолыжный туризм, горнолыжные курорты, горнолыжные комплексы, туризм.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SKI COMPLEXES IN RUSSIA

A.V. Kuchumov, Ya.S. Testina

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

State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, 188300, Leningrad region, Gatchina, Roshchinskaya str., 5

The article discusses issues related to the infrastructure of ski tourism. As a result of the analysis of the ski complexes of the North Caucasus, the main problems faced by ski complexes in the Russian Federation, including those related to safety, were identified. The prospects for the development of ski tourism are determined

Keywords: safety, ski tourism, ski resorts, ski complexes, tourism.

Бурное развитие горнолыжного туризма в мировой и отечественной практике, необходимость организации массового отдыха горнолыжников с учетом требований безопасности и комфорта привели к созданию целой индустрии зимнего отдыха.

В настоящее время в мире зарегистрировано приблизительно 4000 горнолыжных комплексов, на склонах установлено около 30 000 подъемников, а число катающихся оценивается

в 100-120 млн человек в год. Во всем мире ежегодно покупают около 6 млн пар горных лыж и сноубордов.

В 40 странах увлекаются горнолыжным спортом, однако, лишь на 7 из них приходится больше 70% от мирового значения. Первое место занимает Франция (57,6 млн человеко-дней), второе место за Австрией (56 млн), США (52,2 млн) и Япония (52 млн). 220 млн человеко-дней приходится на долю этой четверки, а это 58% от

¹Кучумов Артур Викторович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг, тел.: +7(911)767-55-54, e-mail: arturspb1@yandex.ru;

²Тестина Яна Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента., тел.: +7(911)930-66-20, e-mail: testina_yana@list.ru

мирового рынка. Пятое место за Италией (37 млн человеко-дней), Канада и Швейцария (17 млн каждая). 65% станций и 74% парка автоматических подъемников приходится на страны-лидеры. Такие страны, как Болгария, Норвегия или Германия далеко позади: число человеко-дней у них от 300 тыс. до 4 млн [1, с. 72]. Рассмотрим популярность горнолыжного туризма в разных странах. Лидерами по популярности внутреннего турпотока, обеспечивающего загрузку склонов являются: Австрия (2,37 человеко-дня на одного жителя), Андорра (2,08) и Швейцария (1,68). Это не удивительно, так как более чем 90% жителей живут меньше чем в часе езды от курорта. Затем следует Франция (0,82 человеко-дня на жителя) и лишь 14% проживает в часе езды от горнолыжных центров. В Соединенных Штатах 0,19 человеко-дня на одного жителя. Такое небольшое число можно объяснить тем, что американцы уделяют мало времени развлечениям. К примеру, у французов 41 день в году отпуска и каникул, в то время как у американцев - 22 дня. В Болгарии, Турции, Чили и Австралии совсем другие причины невысокой популярности горнолыжного катания: невысокая покупательская способность населения и удаленность горнолыжных центров от крупных городов.

Одним из направлений развития отдаленных территорий Российской Федерации сегодня полноценно выступает именно развитие

горнолыжного туризма. Каждый год свыше 3 млн жителей России в зимнее время года отправляются на отдых на горнолыжные курорты и именно эта индустрия развивается быстрее остальных разновидностей туризма.

Однако, необходимо отметить, что пандемия 2020 года значительно повлияла на посещаемость горнолыжных комплексов в мире и в России.

Несмотря на временные сложности, основной задачей большинства регионов России является формирование и продвижение горнолыжной инфраструктуры, так как благодаря ей появляются новые рабочие места, пропагандируется здоровый семейный отдых и, что не мало важно, увеличиваются бюджеты регионов.

Отечественные горнолыжный туризм стремительно развивается: идет установка лучших швейцарских, итальянских и австрийских подъемников разных типов, возводится множество отелей, разрабатываются новые спуски и трассы [2, с. 185].

На сегодняшний день в России есть 9 горнолыжных комплексов, длина трасс которых составляет более 25 км, на территории существует минимальная туристская инфраструктура (средства размещения и питания) и несколько аттракций в непосредственной близости. Представим их на рисунке 1.



Рисунок 1 – Наиболее популярные горнолыжные комплексы в России [3]

Высокая концентрация курортов на Северном Кавказе, наличие в регионе особой экономической зоны «Курорты Северного Кавказа», проведение Олимпиады в 2014 году, а также активное использование постолимпийской инфраструктуры привело к тому, что в настоящий момент наибольшее количество туристов посещают горнолыжные комплексы

Северо-Кавказского федерального округа. Тем не менее существуют и довольно популярные локальные курорты, которые привлекают, прежде всего, рекреантов: горнолыжные комплексы «Сорочаны» в Московской области, «Игора» в Ленинградской, «Бобровый лог» в Красноярске, «Гора Гладенькая» в Саянах и «Гора Соболиная» в Байкальске.

Распределение регионов страны по количеству туристов, посещающих горнолыжные комплексы в течение сезона, выглядит следующим образом. Самый посещаемый горнолыжный курорт - Красная Поляна - около 1 млн человек, затем Московская область - более 900 тыс. человек, а также Ленинградская область - около 800 тыс. человек.

Наиболее перспективными с точки зрения туристского потенциала на взгляд авторов

являются горнолыжные комплексы Северо-Кавказского федерального округа. Представим в таблице 1 результаты оценки, проведенной в апреле 2021 года. Оценка проводилась по следующим критериям: показатели 5-9, 11-13 - +/- соответствует наличию/отсутствию; показатели 1-2, 4 - натуральное выражение объектов туристской инфраструктуры; показатели 3 и 5 - экспертная оценка по шкале от 1 до 10, зависящая от количества и качества).

Таблица 1 – Обобщенная оценка состояния объектов горнолыжного туризма на территории СКФО

Объект	Кол-во трасс	подъемник	Транспортная доступность	Кол-во рабочих месяцев	Раграки	Снежн.пушки	Прокат	Авгостоянки	Сфера общепита	Средства размещения	Медслужба	Обучающие центры	Трассы междунар. уровня
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Красная Поляна	34	13	10	12	+	+	+	+	+	10	+	+	+
Приэльбрусье	7	7	10	5	+	+	+	+	+	10	+	+	+
Домбай	16	9	8	9	+	+	+	+	+	7	+	-	+
Архыз	14	6	7	12	-	+	+	+	+	7	+	-	+
Цей	7	7	6	7	+	+	+	+	+	5	+	-	-
Ведучи	19	8	5	6	+	+	+	+	+	9	+	+	+
Армхи	2	2	7	6	-	-	+	+	+	5	+	-	-
«Сосновый рай»	2	2	8	6	-	+	+	+	+	8	+	-	-

На трех анализируемых горнолыжных комплексах нет ратраков (Архыз, Армхи и «Сосновый рай»), отсутствуют снежная пушка на курорте «Сосновый рай». Высокие оценки по уровню размещения туристов на курортах («Красная поляна», «Приэльбрусье» и «Ведучи»). Не на всех горнолыжных курортах имеются обучающие центры (отсутствуют на курортах «Домбай», «Архыз», «Цей», «Армхи» и «Сосновый рай»). Трассы международного уровня организованы на пяти горнолыжных

курортах (Красная поляна», «Приэльбрусье» «Домбай», «Архыз» и «Ведучи»).

В результате сравнительного анализа горнолыжных комплексов на основании данных сайтов-отзовиков, сайтов бронирования, сайтов горнолыжных курортов, где предлагается дать оценку отдыха была составлена бально-рейтинговая оценка горнолыжных комплексов Северо-Кавказского федерального округа по ряду критериев (таблица 2). Оценка дана по пятибалльной шкале, где 1 – неудовлетворительное состояние, 5 – отличное состояние..

Таблица 2 – Бальная оценка горнолыжных комплексов СКФО

Объект	Транспортная доступность	Размер территории	Качество трасс	Сложность трасс	Техническая оснащенность	Гостиничная инфраструктура	Обучающие центры, инструкторы
Красная Поляна	5	5	5	5	5	5	5
Приэльбрусье	4	4	5	4	4	4	5
Домбай	5	5	5	4	4	5	5
Архыз	4	5	4	4	5	3	4
Цей	3	3	3	3	4	3	3
Ведучи	4	4	5	5	5	4	4
Армхи	3	2	3	3	4	3	4
Сосновый рай	2	2	2	1	3	4	4

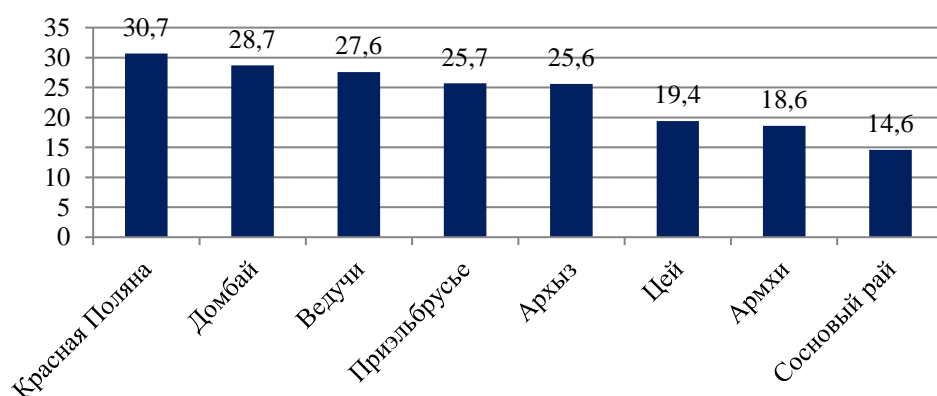


Рисунок 2 – Рейтинг горнолыжных комплексов СКФО

Таким образом, можно заключить, что все горнолыжные комплексы отличаются количеством и уровнем сложности трасс, видами подъемников. На первом месте среди комплексов Северо-Кавказского федерального округа находится «Красная поляна» (30,7), самая популярная, наиболее оснащенная технически, с наличием трасс разного уровня сложности и высокого качества. На втором месте горнолыжный курорт «Домбай» (28,7), который также популярен среди туристов, отличается хорошими трассами разного уровня сложности и высокого качества, развитой инфраструктурой, как и курорт «Красная поляна». На третьем месте находится (по состоянию на февраль 2021 года) горнолыжный курорт «Ведучи», который оснащен современным оборудованием для обеспечения высококачественного катания, имеет различные трассы, в том числе, разного уровня сложности, трасы высокого качества и также отличается. Но при этом, гостиничная инфраструктура оценивается ниже, чем «обучающие центры и инструкторы». Далее идут горнолыжные курорты «Приэльбрусье» и «Архыз», которые несколько ниже по рейтингам, но при этом, также оцениваются высоко по качеству трасс, но имеют более низкие оценки по доступности, размеру территории, уровню сложности трасс, гостиничной инфраструктуре и наличию обучающего центра. Менее высокие оценки у таких горнолыжных курортов, как «Цей», «Армхи» и «Сосновый рай».

Охарактеризовав наиболее популярные у любителей горнолыжного отдыха курорты, можно сделать вывод, что к числу наиболее популярных среди туристов, в том числе, согласно оценкам и рейтингам, относятся «Красная Поляна», «Домбай», «Ведучи», «Приэльбрусье» и «Архыз», которые считаются наиболее оснащенными технически, с наличием трасс разного уровня сложности и высокого качества, с развитой инфраструктурой, наибольшей транспортной доступностью.

Отметим, достаточно высокий потенциал северокавказских горнолыжных комплексов, однако, существует ряд препятствий для их развития.

Несмотря на существование отдельных государственных программ, имеющих региональную направленность, к примеру, Госпрограмма «Развитие Северо-Кавказского федерального округа на период до 2025 года», нет действующей федеральной программы по формированию и развитию горнолыжного туризма и отдыха. В связи с чем представителям дестинаций, специализирующихся на горнолыжном туризме, для получения государственной поддержки необходимо принимать участие в формировании региональных проектов и программ, вступать в уже функционирующие федеральные проекты с новыми уникальными предложениями [4]. Использование механизмов частно-государственного партнерства положительно сказывается на мезоэкономических показателях.

К примеру, создание горнолыжного курорта «Роза Хутор» обеспечило сильный толчок для роста экономики региона. Вместительность гостиниц и отелей на курорте занимает свыше 20 000 туристов. Такой приток путешественников улучшил туристскую инфраструктуру Краснодарского края [5], который стал центром круглогодичного туризма. Появилось большое количество рабочих мест, как в индустрии гостеприимства, так и в смежных отраслях.

Однако, можно отметить, что несмотря на наличие результативной государственной помощи, которая может обеспечить развитие горнолыжных комплексов, существует много условий, которые определяют спрос на услуги горнолыжного туризма, лежащие за границами государственного управления и зависящие от покупательской способности населения, безопасности путешественников, эпидемиологической обстановки и геополитической ситуации в обществе.

Перемены, совершающиеся в обществе на сегодняшний день, в особенности в сфере

безопасности туристов, требуют исправления используемого инструментария развития в области туризма. В настоящее время существует ряд государственных стандартов к безопасности горнолыжных комплексов:

1. ГОСТ 32611-2014 Межгосударственный стандарт «Туристские услуги. Требования по обеспечению безопасности туристов».

2. ГОСТ Р 55881-2016 Национальный стандарт Российской Федерации «Туристские услуги. Общие требования к деятельности горнолыжных комплексов».

В последнем стандарте, который отражает общие требования к деятельности горнолыжных комплексов, описаны соответствующие стандарту состояния трасс, подъемников и других объектов инфраструктуру, а также к персоналу. Тем не менее, в России отсутствует требование прохождения обязательной процедуры сертификации горнолыжных комплексов, что несомненно сказывается на качестве оказываемых услуг. Помимо этого, существуют следующие проблемы, снижающие привлекательность российских горнолыжных комплексов по сравнению с зарубежными:

1. Недостаток подробной информации о месте расположения комплекса и о способах организации высококачественного отдыха. Не все горнолыжные комплексы имеют актуализированные сайты, активно взаимодействующими с потенциальными клиентами.

2. Слабо сформулированные достоинства горнолыжных курортов относительно зарубежных конкурентов.

3. Недостаток эффективных элементов позиционирования и продвижения перспектив горнолыжных центров на международном и государственном рынке туристских услуг [8, с. 50].

4. Ощутимая нехватка канатных дорог. В высокий сезон канатные дороги горнолыжных комплексов не справляются с объемом туристов, вследствие чего создаются большие очереди, что доставляет дискомфорт отдыхающим и формирует негативное мнение о комплексах.

5. Низкий уровень обслуживания туристов, если сравнивать с зарубежными курортами. На многих отечественных курортах по-прежнему нет единого ski-pass, недостаточное количество трасс.

6. Несоответствие цены горнолыжных туров и качества инфраструктуры горнолыжных комплексов для полноценного отдыха. Высокая стоимость - одна из главных причин, которая отталкивает туристов от отдыха на российских курортах.

7. Техническое оборудование многих комплексов требует модернизации.

8. В связи с желанием сэкономить горнолыжные комплексы набирают в штат

неквалифицированных инструкторов и специалистов сервиса.

Все вышеупомянутое указывает на то, что российские горнолыжные комплексы проигрывают европейским курортам с более высоким уровнем обслуживания, гарантирующими безопасный отдых и качественный сервис.

Для повышения туристской привлекательности горнолыжных комплексов Российской Федерации должны быть разработана единая программа, которая бы учитывала не только необходимость модернизации инфраструктуры, создания транспортных узлов, но и обеспечила формирование правового сопровождения для повышения безопасности туристов. При формировании данной программы требуется исходить из того, какие виды туризма уже достаточно развиты в дестинациях и «вплетать» в них деятельность горнолыжных комплексов. Особое внимание следует уделить информационному продвижению курортов в социальных сетях, привлечению трэвел-блогеров, формированию положительного имиджа с четким позиционированием конкурентных преимуществ.

Литература

1. Александрова И.Р. Современные тенденции развития горнолыжного туризма // Научное сообщество студентов XXI столетия.: сб. ст. по мат. LXI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(61). – С. 71-76
2. Косолапов А.Б. Организация туристской деятельности: учебник / А.Б. Косолапов. – М.: КНОРУС, 2018. - 304 с.
3. Лучшие горнолыжные курорты России/ Официальный сайт Спорт-Марафон [Электронный ресурс] URL: <https://sport-marafon.ru/article/gornolyzhi/luchshie-gornolyzhnye-kurorty-rossii/?amp&> (Дата обращения 08.10.2021)
4. Кугушева Алина Николаевна Теоретические аспекты активного туризма // Сервис в России и за рубежом. 2012. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-aktivnogo-turizma> (Дата обращения 10.10.2021)
5. По склонам Родины. Обзор горнолыжных курортов России [Электронный ресурс] URL: <https://starina-chuk.livejournal.com/657373.html> (Дата обращения 09.09.2021)
6. ГОСТ 32611-2014 Межгосударственный стандарт «Туристские услуги. Требования по обеспечению безопасности туристов»
7. ГОСТ Р 55881-2016 Национальный стандарт Российской Федерации «Туристские услуги. Общие требования к деятельности горнолыжных комплексов»
8. Антипов С. О., Супрунчук И. П. Геоинформационный анализ транспортной доступности горнолыжных курортов России // Наука. Инновации. Технологии. 2017. №4. – С. 55-62

**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 универсальной 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 шт.), 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

№4(58)/2021

Подписано в печать 17.11.2021 г. Формат 60 x 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура
TimesNewRoman. Печать офсетная. Объем 15,0 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 854

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ