

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ГОРЛОВКА**

ВЕСТИ
Автомобильно-дорожного института =
Bulletin of the Automobile
and Road Institute

Международный научно-технический журнал

**Издается с октября 2004 г.
Выходит 4 раза в год**

№ 1(52), 2025

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute: международный научно-технический журнал / АДИ ДонНТУ. – Горловка, 2025. – № 1(52). – 94 с.

Учредитель: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет».

Издатель: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка.

Журнал зарегистрирован Министерством информации ДНР: Свидетельство о регистрации средства массовой информации ДНР Сер. ААА № 000051 от 20.10.2016 г.

Журнал внесен в Перечень рецензируемых изданий. Приказ Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 960 от 09 июля 2019 г.

В журнале опубликованы научные труды по техническим и экономическим наукам по следующим специальностям: **2.1.** Строительство и архитектура: **2.1.5.** Строительные материалы и изделия; **2.1.7.** Технология и организация строительства; **2.1.8.** Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. **2.9.** Транспортные системы: **2.9.1.** Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте; **2.9.4.** Управление процессами перевозок; **2.9.5.** Эксплуатация автомобильного транспорта; **2.9.8.** Интеллектуальные транспортные системы; **2.9.9.** Логистические транспортные системы; **5.2.** Экономика: **5.2.1.** Экономическая теория; **5.2.2.** Математические, статистические и инструментальные методы в экономике; **5.2.3.** Региональная и отраслевая экономика; **5.2.4.** Финансы; **5.2.6.** Менеджмент.

Журнал индексируется и реферируется в Science Index **РИНЦ** (<http://elibrary.ru>).

Редакционная коллегия

Главный редактор: Заглада Р. Ю. (канд. экон. наук, доц.)

Зам. главного редактора: Вовк А. П. (д-р техн. наук, проф.)

Мищенко Н. И. (д-р техн. наук, проф.)

Ответственный секретарь: Самисько Д. Н. (канд. техн. наук)

Члены редакционной коллегии: Ангелина И. А. (д-р экон. наук, проф.); Андриенко В. Н. (д-р экон. наук, проф.); Беспалов В. А. (д-р техн. наук, доц.); Братчун В. И. (д-р техн. наук, проф.); Волощенко Л. М. (д-р экон. наук, доц.); Дмитриченко Л. И. (д-р экон. наук, проф.); Дрозд Г. Я. (д-р техн. наук, проф.); Жанказиев С. В. (д-р техн. наук, проф.); Зырянов В. В. (д-р техн. наук, проф.); Лепя Р. Н. (д-р экон. наук, проф.); Мельникова Е. П. (д-р техн. наук, проф.); Насонкина Н. Г. (д-р техн. наук, проф.); Новиков А. Н. (д-р техн. наук, проф.); Онищенко Д. О. (д-р техн. наук); Половян А. В. (д-р экон. наук, доц.); Полуянов В. П. (д-р экон. наук, проф.); Попова И. В. (д-р экон. наук, доц.); Рассоха В. И. (д-р техн. наук, доц.); Сильянов В. В. (д-р техн. наук, проф.); Тарарычкин И. А. (д-р техн. наук, проф.); Терентьев А. В. (д-р техн. наук, проф.); Ткачук П. Ю. (д-р экон. наук, доц.); Хоменко Я. В. (д-р экон. наук, проф.); Чаусовский А. М. (д-р экон. наук, проф.); Чистяков И. В. (д-р техн. наук, доц.); Якунин Н. Н. (д-р техн. наук, проф.); Башевая Т. С. (канд. техн. наук, доц.); Быков В. В. (канд. техн. наук, доц.); Глушко Е. С. (канд. экон. наук); Губа В. В. (канд. техн. наук, доц.); Гуменюк М. М. (канд. экон. наук, доц.); Дудникова Н. Н. (канд. техн. наук, доц.); Коновальчик М. В. (канд. техн. наук), Кужелева А. А. (канд. экон. наук, доц.); Курган Е. Г. (канд. экон. наук, доц.); Легкий С. А. (канд. экон. наук, доц.); Лихачева В. В. (канд. техн. наук, доц.); Морозова Л. Н. (канд. техн. наук, доц.); Николаенко В. А. (канд. техн. наук, доц.); Никульшин С. В. (канд. техн. наук, доц.); Самисько Т. А. (канд. техн. наук, доц.); Селезнева Н. А. (канд. экон. наук, доц.); Скрыпник Т. В. (канд. техн. наук, доц.); Сытник Е. С. (канд. техн. наук); Химченко А. В. (канд. техн. наук, доц.); Химченко А. Н. (канд. экон. наук, доц.); Черноус О. И. (канд. экон. наук, доц.); Шилин И. В. (канд. техн. наук, доц.)

Издается в соответствии с Решением ученого совета АДИ ДонНТУ. Протокол № 8 от 26.05.2025 г.

Адрес редакции: 284646, Донецкая Народная Республика, г. о. Горловка, г. Горловка, ул. Кирова, 51, Автомобильно-дорожный институт (филиал) ДонНТУ в г. Горловка.

Тел.: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

Эл. почта: vesti-adi@e.adidonntu.ru, drukntf@rambler.ru

Интернет: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>

ISSN 1990-7796 (Print)
ISSN 3034-4441 (Online)

Подписано в печать 28.05.2025 г.

Формат 60 × 84/8. Заказ № 48. Тираж 100 экз.

Печать: АДИ ДонНТУ.

Распространяется бесплатно.

© Авторы статей, 2025

© АДИ ДонНТУ, 2025

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE (BRANCH)
OF THE FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
«DONETSK NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY» IN GORLOVKA**

ВЕСТИ
Автомобильно-дорожного института =
Bulletin of the Automobile
and Road Institute

International scientific and technical journal

Published since October 2004
Issued four times per year

№ 1(52), 2025

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute: international scientific and technical journal / ARI DonNTU. – Gorlovka, 2025. – № 1(52). – 94 p.

Founder: Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk National Technical University».

Publisher: Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow, Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka.

Journal is registered by the Ministry of Information of the Donetsk People's Republic:
Mass media registration certificate of the DPR Ser. AAA № 000051 of 20.10.2016.

Journal is included in the List of peer-reviewed publications. Order of the DPR Ministry of Education and Science № 960 of 09 July 2019.

The journal publishes scientific papers on technical, social and humanitarian sciences in the following specialties: **2.1.** Construction and Architecture: **2.1.5.** Building Materials and Products; **2.1.7.** Construction Technology and Organization; **2.1.8.** Design and Construction of Roads, Subways, Airfields, Bridges and Transport Tunnels. **2.9.** Transport Systems: **2.9.1.** Transport and Transport Technology Systems of the Country, its Regions and Cities, Production Organization in Transport; **2.9.4.** Transportation Process Management; **2.9.5.** Road transport Operation; **2.9.8.** Intelligent Transport Systems; **2.9.9.** Logistics Transport Systems. **5.2.** Economics: **5.2.1.** Economic Theory; **5.2.2.** Mathematical, Statistical and Instrumental Methods in Economics; **5.2.3.** Regional and Sectoral Economics; **5.2.4.** Finance; **5.2.6.** Management.

Journal is indexed in Science Index **RISC** (<http://elibrary.ru>).

Editorial Board:

Editor-in-Chief: Zaglada R. Iu. (Cand. of Econ. Sc., Docent)

Deputy Editor-in-Chief: Vovk L. P. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Mishchenko N. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Executive Secretary: Samisko D. N. (Cand. of Tech. Sc.)

Members of the Editorial Board: Angelina I. A. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Andrienko V. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Bepalov V. L. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Btratchun V. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Voloshchenko L. M. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Dmitrichenko L. I. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Drozd G. Ia. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Zhankaziev S. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Zyrianov V. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Lepa R. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Melnikova E. P. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Nasonkina N. G. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Novikov A. N. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Onishchenko D. O. (Dr. of Tech. Sc.); Polovian A. V. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Poluianov V. P. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Popova I. V. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Rassokha V. I. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Silianov V. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Tararychkin I. A. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Terentev A. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Tkachuk P. Iu. (Dr. of Econ. Sc., Docent); Khomenko Ia. V. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Chausovskii A. M. (Dr. of Econ. Sc., Prof.); Chistiakov I. V. (Dr. of Tech. Sc., Docent); Iakunin N. N. (Dr. of Tech. Sc., Prof.); Bashevaia T. S. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Bykov V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Glushko E. S. (Cand. of Econ. Sc.); Guba V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Gumeniuk M. M. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Dudnikova N. N. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Konovalchik M. V. (Cand. of Tech. Sc.); Kuzheleva A. M. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Kurgan E. G. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Legkii S. A. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Likhacheva V. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Morozova L. N. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Nikolaenko V. L. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Nikulshin S. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Samisko T. A. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Selezneva N. A. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Skrypnik T. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Sytnik E. S. (Cand. of Tech. Sc.); Khimchenko A. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent); Khimchenko A. N. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Chornous O. I. (Cand. of Econ. Sc., Docent); Shilin I. V. (Cand. of Tech. Sc., Docent)

Published in accordance with the decision of the Academic Council of the ARI DonNTU. Protocol № 8 of 26.05.2025.

Editorial address: 284646, Donetsk People's Republic, d. Gorlovka, Gorlovka, st. Kirov, 51, Automobile and Road Institute (Branch) of DonNTU in Gorlovka.

Tel.: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

E-mail: vesti-adi@e.adidonntu.ru, druknf@rambler.ru

Интернет: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>

ISSN 1990-7796 (Print)

ISSN 3034-4441 (Online)

Signed for posting and printing 28.05.2025.

Format 60 × 84/8. Order № 48. Circulation of 100 copies.

Printed: ARI DonNTU.

Distributed free of charge.

© Authors, 2025

© ARI DonNTU, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ТРАНСПОРТ	7
<i>Н. А. Селезнева, А. О. Добровольский</i>	
ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ТИПА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ РАБОТЫ НА ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.....	7
<i>Н. В. Юшков, М. Р. Грошева</i>	
ФАНТОМНЫЕ ПРОБКИ КАК НЕЯВНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЗАТОРОВ НА ДОРОГАХ	15
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ	23
<i>В. В. Губа, К. Р. Губа, А. Н. Третьякова</i>	
АСФАЛЬТНЫЙ ГРАНУЛЯТ – КАЧЕСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОСТАВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ.....	23
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	30
<i>О. А. Дариенко, С. В. Погребной</i>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	30
<i>Б. В. Намаконов, Е. С. Сытник, С. Е. Волков, Д. К. Калугин</i>	
ВЫБРОСЫ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И РЕНОВАЦИИ ИЗДЕЛИЙ	38
<i>А. В. Целикова</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ ПРОЖИВАНИЯ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ, ОЦЕНКА ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ.....	43
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	51
<i>В. С. Мешкова</i>	
ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	51
<i>Е. А. Заглада, Н. А. Луговой</i>	
ПОСТРОЕНИЕ МЕХАНИЗМА КОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА, ВЛАСТИ И ОБЩЕСТВА В ОБЛАСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ..	60
<i>А. Р. Моисеенко</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	69
<i>С. А. Русов</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЙ НАПОЛНЯЕМОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В НОВЫХ СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	76
<i>О. Н. Шарнопольская, О. Д. Чубарева</i>	
АНАЛИЗ ПРИСУТСТВИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В МИРОВОМ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	82

TABLE OF CONTENTS

TRANSPORT	7
<i>N. A. Selezneva, A. O. Dobrovolskii</i>	
CHOOSING A RATIONAL TYPE OF ROLLING STOCK TO OPERATE ON PUBLIC CITY BUS ROUTES.....	7
<i>N. V. Iushkov, M. R. Grosheva</i>	
PHANTOM TRAFFIC JAMS AS AN IMPLICIT MANIFESTATION OF TRAFFIC CONGESTION.....	15
HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE	23
<i>V. V. Guba, K. R. Guba, L. N. Tretiakova</i>	
ASPHALT GRANULATE – HIGH QUALITY USE IN THE ASPHALT CONCRETE MIXTURE.....	23
ENVIRONMENT PROTECTION	30
<i>O. L. Darienko, S. V. Pogrebnoi</i>	
IMPROVING THE METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ENVIRONMENTAL SAFETY ASSESSMENT OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE.....	30
<i>B. V. Namakonov, E. S. Sytnik, S. E. Volkov, D. K. Kalugin</i>	
EMISSIONS FROM PRIMARY PRODUCTION AND RENOVATION OF PRODUCTS.....	38
<i>L. V. Tselikova</i>	
STUDY OF THE LIVING ENVIRONMENT IMPACT OF THE LIFE AND HEALTH OF STUDENTS, ASSESSMENT OF THE NUMERICAL VALUES OF ITS COMPONENTS.....	43
ECONOMICS AND MANAGEMENT	51
<i>V. S. Meshkova</i>	
THE OBJECTIVE NEED TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF DOMESTIC ENTERPRISES.....	51
<i>E. A. Zaglada, N. A. Lugovoi</i>	
MECHANISM CREATION OF THE COMMUNICATION INTERACTION BETWEEN BUSINESS, GOVERNMENT AND SOCIETY IN THE FIELD OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY.....	60
<i>A. R. Moiseenko</i>	
INDUSTRIAL ENTERPRISE MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY.....	69
<i>S. L. Rusov</i>	
DEFINITION OF THE MODEL FOR CREATING AND FILLING WITH INFORMATION THE REGIONAL INFORMATION ACCOUNTING SYSTEM OF THE INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS IN NEW SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	76
<i>O. N. Sharnopolskaia, O. D. Chubareva</i>	
ANALYSIS OF THE RUSSIAN FEDERATION ROLE IN THE GLOBAL FUEL AND ENERGY COMPLEX.....	82

ТРАНСПОРТ

УДК 656.072

Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, А. О. Добровольский

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ТИПА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ РАБОТЫ НА ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Рассмотрен вопрос выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах с целью минимизации затрат времени пассажиров на передвижения и повышения уровня качества транспортного обслуживания. Усовершенствован подход к определению типа и количества подвижного состава за счет выбора автобусов двух видов для работы на маршруте и использования коэффициента распределения типа автобусов.

***Ключевые слова:** выбор автобуса, состав подвижной, маршрут автобусный, мощность пассажиропотока, коэффициент распределения, время передвижения*

Введение

Пассажирский транспорт является одной из ключевых систем, обеспечивающих жизнедеятельность города, поскольку его работа оказывает непосредственное влияние как на экономическую активность, так и на уровень комфорта жителей. Большинство жителей, независимо от их социального статуса и занимаемой должности, выбирают общественный транспорт для перемещения по городу.

Роль общественного пассажирского транспорта в жизни практически любой страны чрезвычайно велика. Его значимость можно наглядно сравнить с «нервной системой региона». Основная цель общественного транспорта в городе – предоставлять возможность жителям добираться до важных городских объектов. К таким объектам относятся места работы, учебы, отдыха и шопинга, различные производства, компании, спортивные объекты, а также сервисные службы и т. д.

Большинство транспортных средств, используемых в системе общественного транспорта, способны перевозить большое количество людей как за один рейс, так и в течение всего дня. С ростом городов и увеличением расстояний, выходящих за пределы удобной пешей досягаемости от центра, становится крайне важным наличие городского пассажирского транспорта. Обычно пешеходная доступность ограничивается получасом ходьбы, что соответствует максимальному расстоянию в два километра. Развитие современных городов непосредственно сопровождается увеличением их территории, удалением жилых районов от мест приложения труда и, конечно же, миграцией населения в новые жилые окраины.

Следствие всего этого – увеличение дальности и затрат времени на путь пассажиров от места проживания до работы, рост населения, которое использует общественный транспорт, и увеличение среднего количества поездок на одного жителя в год [1–11].

Одним из способов решения данной проблемы является рассмотрение вопроса выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах.

Анализ исследований и публикаций

Вопросам управления пассажирскими перевозками на городских автобусных маршрутах всегда уделялось большое внимание. Значительный вклад в создание и развитие методологии управления пассажирскими перевозками внесли Л. Л. Афанасьев, А. В. Вельможин,

Е. П. Володин, П. П. Володькин, В. А. Гудков, С. В. Жанказиев, В. В. Зырянов, В. А. Корчагин, О. Н. Ларин, Л. Б. Миротин, И. В. Спирин, С. А. Ширяев и другие авторы [1–9].

Однако, несмотря на значительное количество исследований по обозначенной проблематике, вопрос выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах остается актуальным, особенно при высокой мощности пассажиропотока.

Целью статьи является усовершенствование подхода к выбору рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах с учетом изменения пассажиропотока по часам суток.

Основные результаты исследования

Развитие маршрутной системы городов и повышение уровня качества транспортного обслуживания пассажиров оказывают существенное влияние на затраты времени населения на передвижения. Кроме того, затраты времени на передвижение являются одним из основных факторов, влияющих на качественное и комфортное обслуживание пассажиров.

Быстрое развитие и рост городов привело к отставанию в развитии транспортных сетей и за счет этого на протяжении последнего столетия постепенно начало расти среднее время на транспортное передвижение населения.

Решение вопросов выбора рационального типа подвижного состава, работающего на городских автобусных маршрутах, позволит значительно повысить экономию времени на передвижение с использованием городского пассажирского транспорта.

Как правило, выбор рационального типа, вида и количества подвижного состава, работающего на маршрутах городского пассажирского транспорта, определяется величиной пассажиропотока на выбранном маршруте. Как известно, размер пассажиропотока может изменяться по часам суток, направлениям, дням недели, сезонам и месяцам года.

Будние дни обычно разделяют на два пиковых периода:

- 1) утренний, не особо продолжительный, около 1–1,5 часа, но при этом имеет наиболее высокую напряженность, так как большая часть населения едет на работу, учебу;
- 2) вечерний, является более продолжительным, но менее напряженным.

В пиковые периоды при недостаточной провозной способности на автобусном маршруте происходит переполнение подвижного состава, что негативно сказывается на уровне качества перевозки пассажиров.

Во внепиковое время происходит спад пассажиропотока, и по большей части в это время население предпочитает совершать деловые и культурно-бытовые поездки.

Без принятия надлежащих мероприятий в межпиковый период происходит снижение эффективности использования выбранного типа подвижного состава на автобусном маршруте. Это приводит к увеличению интервалов движения, времени ожидания пассажиров на остановочных пунктах, посадки в подвижной состав и, соответственно, длительности поездки [5].

При увеличении вместимости подвижного состава растет интервал движения, хотя значение величины пассажиропотока является неизменным, а также происходит увеличение затрат времени на транспортную подвижность населения (рисунок).

Решить данную проблему в такой ситуации возможно за счет увеличения количества подвижного состава, а именно – использования автобусов меньшей вместимости для обслуживания маршрута во внепиковое время. Данные мероприятия позволят уменьшить интервал движения и улучшить качество обслуживания пассажиров. Выбор подвижного состава меньшей вместимости обусловлен тем, что он является более маневренным [5, 6].

Задача выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах является актуальной не только с точки зрения повышения качества транспортного обслуживания населения, но и с точки зрения минимизации времени передвижения с использованием маршрутного пассажирского транспорта и повышения уровня рентабельности перевозчиков.

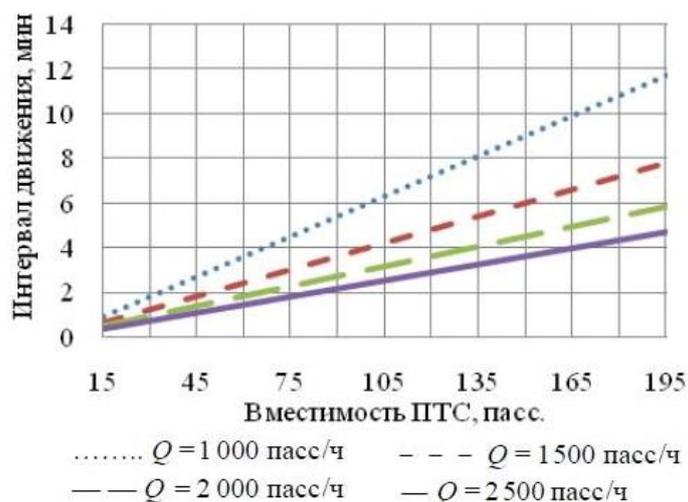


Рисунок – Зависимость величины интервала движения подвижного состава от его вместимости, при различных значениях часового пассажиропотока

В литературных источниках [1, 3–9] выделяют следующие основные показатели, которые оказывают наибольшее влияние на выбор подвижного состава:

1. Пассажировместимость транспортного средства.
2. Стоимость подвижного состава.
3. Эксплуатационные затраты.
4. Комфортность использования подвижного состава для пассажиров.
5. Надежность транспортного средства.
6. Безопасность при осуществлении пассажирских перевозок.
7. Компактность транспортного средства.
8. Тягово-скоростные качества.
9. Экологичность транспортного средства.
10. Организация рабочего места водителя.

Используя эти показатели, производят выбор рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах в зависимости от вида и типа автобусного маршрута, объема пассажиропотока, условий перевозок, материального состояния перевозчика. Стоит отметить, что данный выбор представляет собой весьма сложную задачу, так как в конкретных условиях критерии выбора будут неравнозначны. При решении поставленных задач необходимо учитывать, что для перевозчика, для пассажира и для общества в целом значимость этих показателей разная.

Например, перевозчику важна стоимость подвижного состава, пассажиру – удобство использования и затраты времени на передвижения, а общество в целом заинтересовано в увеличении безопасности дорожного движения и снижении экологического отрицательного воздействия транспорта на окружающую среду.

Выбор рационального типа подвижного состава для автобусных маршрутов существенно влияет не только на уровень транспортного обслуживания населения, но и на эффективность использования подвижного состава. Обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками может быть достигнуто в том случае, если выбранный нами подвижной состав максимально соответствует типу, вместимости, мощности и характеру пассажиропотока.

Как известно, подвижной состав большой вместимости нецелесообразно использовать на тех маршрутах, где пассажиропоток незначителен и в течение всего дня на маршрутах замечается высокая неравномерность пассажиропотока. Это приведет к высоким интервалам движения и задержкам на автобусном маршруте, увеличению простоев пассажиров на автобусных остановках либо к увеличению себестоимости перевозок.

Введение в эксплуатацию подвижного состава малой вместимости на автобусных

маршрутах с мощным пассажиропотоком приведет к уменьшению интервала движения, но увеличит потребность в автобусах и повысит уровень загрузки улично-дорожной сети города, а также снизит производительность работы.

Определение рационального типа подвижного состава для городов с различной численностью населения с учетом неравномерности пассажиропотоков по месяцам, часам суток, длине маршрута, направлениям движения, а также годового объема перевозок дает абсолютно разные значения необходимой средней вместимости подвижного состава.

Чаще всего на практике стремятся к минимальной разнотипности подвижного состава. Согласно справочным данным, численность населения городов и средние вместимости подвижного состава приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность населения и средняя вместимость подвижного состава

Группа городов	Численность населения, тыс. чел.	Средняя вместимость единицы подвижного состава, пасс.-мест
1	50–100	45–50
2	100–250	65–70
3	250–500	75–80
4	500–1 000	90–100
5	Свыше 1 000	120–130

Вместимость и тип подвижного состава должны быть выбраны таким образом, чтобы экономически выгодное их количество в работе обеспечивало рациональный интервал движения как в пиковые часы работы, так и во внепиковое время в допустимых пределах.

Согласно существующим подходам, выбор рационального типа и количества подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах, а также его эффективное использование необходимо производить с учетом систематического изучения характера изменений пассажиропотоков на транспортной сети города [4].

Обследование пассажиропотока должно осуществляться исключительно по составленному и утвержденному плану действий и быть реальным по срокам выполнения. После проведения обследования пассажиропотоков на маршруте исследования производятся дальнейшие расчеты и на их основании выбирается рациональный тип подвижного состава.

Существующий подход по выбору рационального типа подвижного состава для работы на маршрутах городского пассажирского транспорта имеет свои недостатки. Так, на автобусных маршрутах с большой мощностью пассажиропотока чаще всего выбирается подвижной состав большой вместимости. Такой подвижной состав, действительно, рационально использовать в часы «пик», но во внепиковое время вместимость таких автобусов используется меньше, чем наполовину, что является экономически нецелесообразным. Также при использовании подвижного состава большой вместимости интервал движения автобусов на маршруте увеличивается, и, соответственно, простой пассажиров на остановках маршрута также увеличивается. Таким образом, выбранный тип подвижного состава не оправдывает в полной мере свою производительность.

С целью устранения данной проблемы предлагается усовершенствовать вышеуказанный подход при выборе рационального типа подвижного состава за счет использования на маршрутах с высокой мощностью пассажиропотока двух видов подвижного состава: большей и меньшей вместимости.

Основным преимуществом такого подхода будет являться то, что в часы «пик» будет использоваться подвижной состав большей вместимости для качественного транспортного обслуживания пассажиров, а во внепиковое время на маршруте постепенно будет осуществляться замена подвижного состава на автобусы с меньшей вместимостью. Это приведет к уменьшению интервала движения и времени простоя пассажиров на остановочных пунктах маршрута.

Использование подвижного состава большой вместимости во внепиковое время будет

нерациональным, так как наполнение салона автобуса пассажирами будет меньше допустимого нормативного значения, но при этом затраты на эксплуатационные материалы останутся прежними. Наиболее рациональным в данные часы суток будет постепенная замена подвижного состава автобусами с меньшей вместимостью, при этом он сможет качественно обслуживать автобусный маршрут городского пассажирского транспорта.

Рассмотрим последовательность выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах с учетом использования автобусов двух типов: с большей пассажироместимостью в час «пик» и меньшей вместимостью во внепиковое время.

На первом этапе проводим обследование пассажиропотока на выбранном автобусном маршруте любым удобным способом и осуществляем анализ полученных данных.

На втором этапе производится обработка данных по обследованию пассажиропотока и пассажирооборота.

На основе полученных данных о пассажиропотоке выполняются дальнейшие исследования: определение дневного объема перевозок и пассажирооборота, длины перегона, коэффициента сменности на маршруте и средней длины поездки пассажира, коэффициентов неравномерности пассажиропотока по часам суток, направлениям движения, дням недели, а также проводится нормирование скоростей движения.

На третьем этапе производится выбор рационального типа подвижного состава для работы на городском автобусном маршруте общего пользования.

Выбирается автобус для работы в часы «пик» и автобус для работы во внепиковое время. Выбор подвижного состава связан, в первую очередь, с определением его номинальной вместимости. Именно эта характеристика пассажирского транспортного средства влияет на основные показатели его работы: время оборота, затраты на перевозки и др. Вместимость подвижного состава определяется его конструктивными особенностями.

Подвижной состав по вместимости должен максимально соответствовать мощности и характеру пассажиропотока. Тип автобуса по вместимости выбирают в зависимости от размеров пассажиропотоков, так как от этого непосредственно зависят производительность и обеспечение населения перевозками с необходимыми условиями комфорта и затрат времени на передвижение, а также себестоимость перевозок.

Допустимой нормой наполнения автобуса считается не более 5 чел/м² площади салона, не занятой сидениями, в часы пик максимально допускается до 8 чел/м².

В зависимости от пассажиропотока в час «пик» в одном направлении, рациональная вместимость автобуса соответствует значениям, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендации по выбору автобусов по вместимости с учетом величины пассажиропотока в час «пик»

Пассажиропоток в час «пик», пасс/ч	Вместимость автобуса, пасс.
200–1 000	40
1 000–1 800	65
1 800–2 600	80
2 600–3 800	110
Свыше 3 800	180

Марку автобуса выбираем по объему перевозок в час «пик» для городского автобусного маршрута. На основе максимального пассажиропотока выбираем подвижной состав для часа «пик», а по среднему пассажиропотоку – для внепикового времени.

При этом для часа «пик» выбирается два вида автобусов, чтобы провести сравнительные расчеты и выбрать наиболее подходящий тип подвижного состава, и так же делаем для выбора марки автобуса во внепиковое время.

На четвертом этапе определяем необходимое количество подвижного состава для работы на городском автобусном маршруте по часам суток.

В отличие от существующего подхода по выбору рационального типа подвижного состава, предлагается использовать коэффициент распределения типа автобусов.

Таким образом, количество подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах определим по формуле (1):

$$A = \frac{Q_{i-n}}{Q_c} \cdot K_p^T, \text{ ед,} \quad (1)$$

где Q_{i-n} – количество пассажиров, перевезенных за час работы на маршруте, пасс.;

Q_c – часовая производительность автобуса, пасс/ч;

K_p^T – коэффициент распределения типа подвижного состава на автобусном маршруте

(для работы в час «пик» $K_p^T = 0,6$; для работы во внепиковое время $K_p^T = 0,4$).

Коэффициент распределения типа подвижного состава на автобусном маршруте обозначается K_p^T и применяется для определения необходимого количества подвижного состава I вида (большой пассажироместности) и II вида (малой пассажироместности) от общего количества.

Данный подход для выбора рационального типа подвижного состава предлагается использовать для автобусных маршрутов с высокой мощностью пассажиропотока. Соответственно большую часть подвижного состава на таких маршрутах должен занимать подвижной состав I вида, чтобы обеспечить достаточный уровень качества транспортных услуг в час «пик». Если $K_p^T = 1$, то принимаем, что 100 % количества подвижного состава работает на маршруте. При таком подходе к выбору количества подвижного состава для работы на городском автобусном маршруте предлагается использовать $K_p^T = 0,6$ при эксплуатации автобусов I вида, а $K_p^T = 0,4$ – для автобусов II вида.

На пятом этапе разрабатывается расписание движения подвижного состава на городском автобусном маршруте.

При составлении расписания движения подвижного состава на автобусном маршруте мы должны придерживаться того, что во внепиковое время в приоритете у нас используется подвижной состав II вида (малой вместимости), а в час «пик» на линию выпускается подвижной состав большой вместимости (I вида) для качественного обслуживания пассажиров на маршруте. Это сделано с целью увеличения количества подвижного состава, работающего на автобусном маршруте, вследствие чего уменьшится интервал движения и непосредственно время, затрачиваемое на простой пассажиров на остановочных пунктах, а также время движения.

Выводы

При организации маршрутов городского пассажирского транспорта, наряду с обеспечением комфортной и безопасной перевозки пассажиров, также остро стоит вопрос минимизации затрат времени на передвижение. Для минимизации затрат времени на передвижение предложено уделить особое внимание выбору рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах.

Предложено осуществлять выбор типа и количества подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах в зависимости от времени суток. Для часа «пик» выбирается автобус большей вместимости по максимальному пассажиропотоку (автобус I вида), а во внепиковое время – автобус меньшей вместимости по среднечасовому пассажиропотоку на маршруте (автобус II вида).

При таком подходе к выбору рационального типа подвижного состава для работы на городском автобусном маршруте его количество предлагается определять с использованием коэффициента распределения типа автобусов K_p^T . При определении количества автобусов

I вида предложено применить значение $K_p^T = 0,6$, а для автобусов II вида – $K_p^T = 0,4$. Предложенный подход к выбору рационального типа и количества подвижного состава целесообразно применять на городских автобусных маршрутах с высокой мощностью пассажиропотока.

Список литературы

1. Оптимизация сетей общественного транспорта городов / С. Н. Ткаченко, А. В. Паршков, А. А. Кураксин [и др.]. – Текст : электронный // Транспорт Российской Федерации. – 2017. – № 2(69). – С. 59–62. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-setey-obschestvennogo-transporta-gorodov/viewer> (дата обращения: 02.04.2025).
2. Мочалин, С. М. Перспективы развития методов оптимизации маршрутных сетей городского пассажирского транспорта / С. М. Мочалин, Ю. А. Колебер. – Текст : электронный // Вестник СибАДИ. – 2019. – Т. 16, № 3(67). – С. 242–255. – URL: <https://vestnik.sibadi.org/jour/article/view/879> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Власов, А. А. Управление насыщенными транспортными потоками в городах : монография / А. А. Власов, Н. А. Орлов. – Пенза : ПГУАС, 2014. – 188 с. – ISBN 978-5-9282-1133-2.
4. Исследование пассажиропотоков и транспортной подвижности населения в городе Орле / А. Н. Новиков, С. Ю. Радченко, А. Л. Севостьянов [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 4(35). – С. 69–77.
5. Кошимова, М. А. Роль и значение городского пассажирского транспорта в экономике региона / М. А. Кошимова. – Текст : электронный // Вестник КазНУ. Серия экономическая. – 2014. – № 2(102). – URL: <https://articlekz.com/article/8795> (дата обращения: 04.04.2025).
6. Пазылидинов, И. А. Исследование и оптимизация городских автобусных перевозок на примере пассажирского автотранспортного предприятия АП-3 г. Екатеринбург : выпускная квалификационная работа магистра ; пояснительная записка № 230403С2400600 ПЗ / И. А. Пазылидинов. – Текст : электронный. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; Институт новых материалов и технологий, 2018. – 134 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60143/1/m_th_i.a.pazylidinov_2018.pdf (дата обращения: 07.04.2025).
7. Применение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для повышения эффективности функционирования городского общественного транспорта / А. Н. Новиков, А. Л. Севостьянов, А. А. Катунин, А. В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – № 1(40). – С. 85–90.
8. Никаноров, Р. О. Методы повышения рентабельности услуг на предприятиях автомобильного транспорта / Р. О. Никаноров, Л. А. Иванченко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2015. – Т. 2, № 11. – С. 587–589.
9. Остапчук, В. Н. К вопросу о снижении убыточности пассажирских перевозок / В. Н. Остапчук // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. – 2014. – № 1(5). – С. 38–40.
10. Селезнева, Н. А. Затраты времени на передвижение городскими автобусными маршрутами / Н. А. Селезнева, Е. С. Еремчук // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2023. – № 3(46). – С. 7–16.
11. Селезнева, Н. А. Эффективное управление пассажирскими перевозками на городских автобусных маршрутах / Н. А. Селезнева, В. А. Тятых. – Текст : электронный // Актуальные вопросы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты : материалы Пятой международной научно-практической конференции, Горловка, 20 марта 2020 г. В 3-х ч. Ч. 2. – Горловка : АДИ ДОННТУ, 2020. – С. 207–213. – EDN XIMWWN. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42877497> (дата обращения: 08.04.2025).

Н. А. Селезнева, А. О. Добровольский
Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
Выбор рационального типа подвижного состава для работы на городских
автобусных маршрутах общего пользования

Пассажирский транспорт является одной из ключевых систем, обеспечивающих жизнедеятельность города, поскольку его работа оказывает непосредственное влияние как на экономическую активность, так и на уровень комфорта жителей. Большинство жителей, независимо от их социального статуса и занимаемой должности, выбирают общественный транспорт для перемещения по городу. Роль общественного пассажирского транспорта в жизни практически любой страны чрезвычайно велика. Основная цель общественного транспорта в городе – предоставлять возможность жителям добираться до важных городских объектов. С ростом городов и увеличением расстояний, выходящих за пределы удобной пешей досягаемости от центра, становится крайне важным наличие городского пассажирского транспорта. Обычно пешеходная доступность ограничивается получасом ходьбы, что соответствует максимальному расстоянию в два километра. Развитие современных городов непосредственно сопровождается увеличением их территории, удалением жилых районов от мест приложения труда и, конечно же, миграцией населения в новые жилые окраины. Следствие всего этого – увеличение дальности

и затрат времени на путь пассажиров от места проживания до работы, рост населения, которое использует общественный транспорт, и увеличение среднего количества поездок на одного жителя в год. Одним из способов решения данной проблемы является рассмотрение вопроса выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах.

С этой целью предложено осуществлять выбор типа и количества подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах в зависимости от времени суток. Для часа «пик» выбирается автобус большей вместимости по максимальному пассажиропотоку (автобус I вида), а во внепиковое время – автобус меньшей вместимости по среднечасовому пассажиропотоку на маршруте (автобус II вида). При таком подходе к выбору рационального типа подвижного состава для работы на городском автобусном маршруте его количество предлагается определять с использованием коэффициента распределения типа автобусов K_p^T . При определении количества автобусов I вида предложено принимать значение $K_p^T = 0,6$, а для автобусов II вида – $K_p^T = 0,4$. Предложенный подход к выбору рационального типа и количества подвижного состава целесообразно применять на городских автобусных маршрутах с высокой мощностью пассажиропотока.

Предложенный подход к выбору рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах будет способствовать минимизации затрат времени пассажиров на передвижения и повышению уровня качества транспортного обслуживания населения города.

ВЫБОР АВТОБУСА, СОСТАВ ПОДВИЖНОЙ, МАРШРУТ АВТОБУСНЫЙ, МОЩНОСТЬ ПАССАЖИРОПОТОКА, КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ВРЕМЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

N. A. Selezneva, A. O. Dobrovolskii
**Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka**
Choosing a Rational Type of Rolling Stock to Operate on Public City Bus Routes

Passenger transport is one of the key systems that ensures the life of the city, since its work has a direct impact on both economic activity and the comfort level of residents. Most residents, regardless of their social status and position, choose public transport to move around the city. The role of the public passenger transport in the life of almost any country is extremely large. The main goal of the public transport in the city is to provide residents with the opportunity to get to important city objects. As cities grow and distances increase beyond convenient walking distances from the city centre, the availability of public transport becomes increasingly important. Typically, walking distance is limited to half an hour's walk, which corresponds to a maximum distance of two kilometers. The development of modern cities is directly accompanied by an increase in their territory, the removal of residential areas from places of employment and, of course, the migration of the population to new residential outskirts. The consequence of all this is an increase in the distance and time spent on the journey of passengers from their place of residence to work, an increase in the population that uses public transport, and an increase in the average number of trips per capita per year. One way to solve this problem is to consider the issue of choosing a rational type of rolling stock for work on city bus routes.

For this purpose, it is proposed to choose the type and quantity of rolling stock for operation on city bus routes depending on the time of day. During peak hours, a bus with a higher capacity based on maximum passenger flow is selected (type I bus), and during off-peak hours, a bus with a lower capacity based on average hourly passenger flow on the route (type II bus). With this approach to choosing a rational type of rolling stock for operation on a city bus route, its quantity is proposed to be determined using the bus type distribution coefficient K_p^T . When determining the number of type I buses, it is proposed to take the value $K_p^T = 0,6$, and for type II buses – $K_p^T = 0,4$. The proposed approach to choosing a rational type and number of rolling stock is advisable to use on city bus routes with high passenger traffic capacity.

The proposed approach to choosing a rational type of the rolling stock for operation on city bus routes will help minimize the time spent by passengers on travel and improve the quality of transport services for the city's population.

BUS SELECTION, ROLLING STOCK, BUS ROUTE, PASSENGER FLOW CAPACITY, DISTRIBUTION COEFFICIENT, TRAVEL TIME

Сведения об авторах:

Н. А. Селезнева

SPIN-код РИНЦ: 5174-0714
Телефон: +7 949 337-52-08
Эл. почта: nadejda2802@mail.ru

А. О. Добровольский

Телефон: +7 949 337-52-08
Эл. почта: nadejda2802@mail.ru

Статья поступила 14.04.2025

© Н. А. Селезнева, А. О. Добровольский, 2025

Рецензент: Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

Н. В. Юшков, М. Р. Грошева

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

ФАНТОМНЫЕ ПРОБКИ КАК НЕЯВНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЗАТОРОВ НА ДОРОГАХ

В настоящее время одной из наиболее серьезных проблем, с которыми сталкивается человечество, является высокая загруженность автомобильных дорог. Заторы стали привычным явлением в повседневной жизни общества. В процессе анализа факторов, способствующих образованию фантомных пробок в современных городах, рассматриваются основные причины формирования дорожных заторов, а также возможные решения проблемы с учетом международного опыта.

***Ключевые слова:** фантомная пробка, автомобильная дорога, транспортное средство, транспортный поток, эмерджентность, затор*

Введение

Фантомные пробки – это сложное явление, возникающее вследствие взаимодействия множества факторов, включая поведение водителей и организацию дорожного движения. Их негативное влияние проявляется в потере времени, увеличении расхода топлива и ухудшении экологической обстановки.

Цель исследования – выявить и описать ключевые факторы, способствующие появлению фантомных пробок в условиях движения транспорта, предложить возможные пути их решения с учетом международного опыта.

Анализ литературы

Вопрос образования фантомных пробок исследуется в трудах специалистов в области транспортной логистики, теории автоматического регулирования и математического моделирования. В литературе [1–4] рассматриваются математические модели, описывающие неустойчивость транспортного потока, приводящую к возникновению заторов.

Анализ научной литературы показывает, что проблема фантомных пробок связана как с индивидуальными особенностями поведения водителей, так и с недостатками организации дорожного движения. Поэтому наиболее эффективные решения должны учитывать оба этих аспекта.

Основная часть

Повышение эффективности транспортных систем значительно снизило временные затраты на перемещение, улучшило комфорт поездок и повысило мобильность населения. В то же время, возникли и проблемы, связанные с перегрузкой дорог, что особенно актуально для средних и крупных городов. В настоящее время одним из сложных и недостаточно изученных феноменов, возникающих в процессе дорожного движения, являются фантомные пробки.

Фантомные пробки являют собой затруднения в движении, которые возникают без явных причин, таких как дорожно-транспортные происшествия, дорожно-строительные работы или ограничения движения. Они возникают в результате спонтанных изменений скорости автомобилей в потоке, что приводит к эффекту цепной реакции и вызывает искусственные заторы даже при отсутствии физических преград. Это явление можно анализиро-

вать через призму концепции эмерджентности – идеи, согласно которой сложные системы имеют свойства, которые не сводятся к сумме свойств их отдельных компонентов. Таким образом, независимые решения водителей могут порождать неожиданные последствия на уровне всей транспортной системы.

Анализ работ в данной области демонстрирует, что фантомные пробки способны существенно уменьшать пропускную способность дорог, увеличивать расходы на топливо и приводить к дополнительным выбросам вредных веществ в атмосферу. Это делает данную проблему актуальной, требующей глубокого исследования и разработки эффективных методов ее решения.

Заторы классифицируются на регулярные и нерегулярные. Основной причиной первых является состояние городской инфраструктуры. Центральные улицы и магистрали были спроектированы в период, когда объем автомобильного движения был значительно меньше. Однако с увеличением количества автомобилей ситуация кардинально изменилась: дорожные работы, аварии и прочие препятствия создают эффект бутылочного горлышка, когда транспортные потоки сжимаются в узких местах [5].

Очевидным решением кажется расширение дорог и увеличение их числа. В 1960-е годы это выглядело как наиболее эффективный способ борьбы с заторами. Тем не менее, практика показала, что чем больше новых трасс входило в эксплуатацию, тем интенсивнее становился автомобильный поток. Данное утверждение было сформулировано в 1990 году под названием постулат Льюиса-Могриджа [6]. Исследование, проведенное в Калифорнии в 1997 году, показало, что новые полосы заполняются практически полностью в течение пяти лет после их строительства [5].

Более сложную транспортную ситуацию демонстрируют нерегулярные заторы. Причинами их появления являются погодные условия и человеческий фактор. Ключевым аспектом выступает стиль вождения: неопытность, ошибки или агрессивное поведение водителей часто становятся причинами хаоса транспортной системы.

Исследования, проведенные американскими и японскими учеными, в частности с круговым движением [7], представляют ценный материал для понимания динамики транспортных потоков и механизмов формирования фантомных пробок. Даже в условиях, приближенных к идеальным, избежать спонтанного возникновения заторов представляется сложной задачей, требующей инновационного подхода. Это связано с тем, что в реальных условиях всегда присутствуют незначительные отклонения (иначе – колебания), которые могут превращаться в более серьезные проблемы, затрудняя движение.

В действительности, даже в стабильном транспортном потоке избежать таких негативных факторов, как неидеальное состояние дорожного покрытия, мелкие механические неисправности автомобилей или небольшие задержки в реакции водителей, зачастую не представляется возможным. Вопрос заключается в том, что происходит с этими колебаниями со временем: сглаживаются ли они или, напротив, усиливаются?

Если колебания постепенно затихают, то поток остается относительно устойчивым, позволяя автомобилям двигаться с постоянной скоростью и избегать пробок. Однако, если эти небольшие колебания начинают усиливаться, равномерное движение становится нестабильным. В таких ситуациях возникают волны замедления, которые распространяются в обратном направлении по транспортному потоку. Эти колебания, известные как «джемитоны», представляют собой интересное с научной точки зрения явление, которое было обнаружено как в реальных дорожных условиях, так и в ходе компьютерного моделирования и лабораторных экспериментов (рисунок 1).

Процесс формирования «джемитонов» является особенно важным аспектом для понимания и управления транспортными потоками. Он демонстрирует, как система может перейти от упорядоченного состояния к хаотичному, при этом даже незначительные изменения могут вызвать совершенно непропорциональные результаты. Знание этого процесса имеет практическое применение в разработке новых стратегий для управления дорожным движением

и минимизации заторов, включая использование современных технологий для мониторинга и анализа транспортных потоков в реальном времени, адаптивное управление сигналами светофоров и другие методы, направленные на оптимизацию движения.

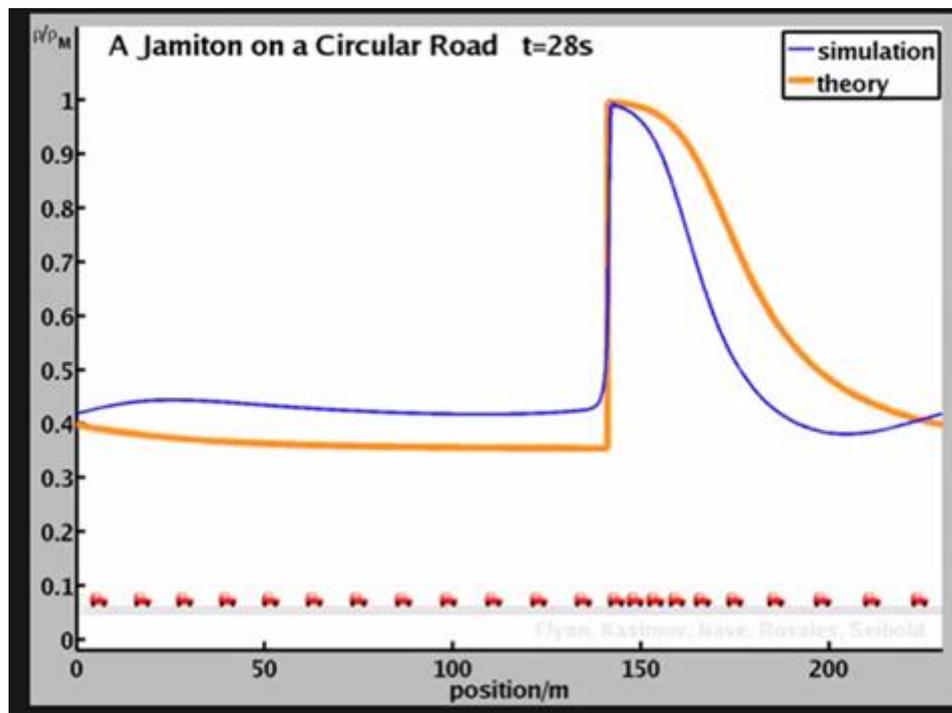


Рисунок 1 – График распространения волн замедления [8]

Понимание спонтанных заторов в транспортных потоках через аналогии физических процессов, таких как гидродинамические модели, представляет собой интересный и глубокий подход. В этих моделях движение автомобилей сравнивается с движением жидкости, что позволяет выделить ключевые механизмы, влияющие на транспортную ситуацию на дорогах [9].

В рамках гидродинамической аналогии транспортный поток рассматривается как текучая среда, в которой автомобили ведут себя подобно частицам жидкости. Каждый водитель принимает решения, исходя из характеристик своего окружения, таких как плотность автомобилей и их скорость. Это свойство поведения можно уподобить тому, как молекулы жидкости изменяют свою скорость и направление в зависимости от давления и плотности окружающего их объема. Доктор философии теоретической и прикладной механики, профессор Аслан Касимов отмечал, что «уравнения, описывающие модели пробок, очень похожи на расчеты, применяемые в механике жидких тел; пробка – это как самодостаточная автономная волна» [10].

Основные механизмы, действующие в таком «жидком» транспортном потоке, можно разделить на две противоположные силы. Первая сила связана с запаздыванием в адаптации скорости. Водителям необходимо время, чтобы скорректировать свою скорость в ответ на изменения в окружающей среде. Эта задержка может быть вызвана как реакцией на поведение других участников движения, так и внутренними факторами, такими как состояние концентрации или усталость водителя. В результате, если один водитель замедляется, другие могут последовать его примеру с некоторым запозданием, что создает волны увеличения колебаний в потоке.

Вторая сила – это фактор прогнозирования. Водители приспосабливаются к условиям на дороге, предвидя возможные изменения и принимая соответствующие меры заранее. Например, если водитель замечает, что впереди образовывается затор, он может заранее снизить скорость, чтобы избежать резкого торможения. Этот прогнозирующий механизм способствует сглаживанию изменений в скорости, что, как правило, поддерживает стабильность потока.

Важно отметить, что эти две силы находятся в постоянном взаимодействии. При низкой плотности автомобилей эффект прогнозирования обычно преобладает, что позволяет поддерживать стабильное движение. Однако, когда плотность машин возрастает и начинается заторовая ситуация, запаздывание в адаптации скорости начинает оказывать доминирующее влияние. В такой ситуации колебания скорости могут привести к возникновению волн замедления, которые распространяются по потоку и в конечном итоге становятся причиной возникновения фантомных пробок [7–12]. Эти пробки могут образовываться даже в тех случаях, когда фактический поток транспортных средств не обеспечивает необходимости в остановках, что является следствием нелинейных взаимодействий внутри системы.

Примечательно, что процесс образования фантомных пробок напоминает фазовый переход в физике, например, превращение воды в пар. Когда плотность автомобилей достигает определенного критического значения, происходит резкое изменение динамики движения, хотя при этом поведение отдельных водителей остается прежним. Этот неожиданный эффект объясняет, почему заторы могут появляться даже без очевидных причин, становясь неизбежным следствием коллективного взаимодействия участников дорожного движения.

Как было отмечено, главной причиной формирования фантомных пробок является человеческий фактор. Точные математические уравнения, описывающие закономерности образования спонтанных заторов, имеют параметры, которые в первую очередь зависят от культуры поведения водителей на дороге и манеры вождения [9]. В связи с этим наиболее перспективными направлениями борьбы с фантомными пробками являются системы адаптивного управления, автопилотные системы и усовершенствованные системы автомобиля.

Одной из ключевых стратегий адаптивного управления является внедрение «умных светофоров» как важной части интеллектуальной транспортной системы (ИТС) города. Такая технология призвана поддерживать транспортный поток в оптимальном пространственно-временном состоянии для предотвращения образования массового скопления автомобилей в узлах улично-дорожной сети. Информация от датчиков движения и видеокамер передается в модуль обработки данных, после чего центральное управление дает распорядительные команды дорожным контроллерам для оптимизации светофорного регулирования [12–14]. Таким образом, система адаптивного светофорного управления способна повысить пропускную способность дороги на 15–20 % [13] и противодействовать возникновению волн замедления и колебаний в потоке.

Многие авторы отмечают [15–24], что приоритетным вектором развития транспортной системы является внедрение беспилотных автомобилей. Такой подход решает главную проблему образования фантомных пробок – влияние человека. Автономные технологии активно разрабатываются и реализовываются в таких передовых странах, как США (проекты компаний Waymo, Tesla и Cruise), Китай (проекты компаний Baidu, Alibaba и Tencent), Германия (проекты беспилотного такси компаний Volkswagen и Mercedes-Benz), Швеция (проекты беспилотного грузового транспорта компаний Spotify и Volvo), Сингапур (внедрение беспилотных автобусов и такси), Россия (проекты компаний Яндекс и КАМАЗ) и др.

В исследовании, проведенном на дорогах Мичигана, был реализован эксперимент, в котором анализировалось движение транспортных средств с участием водителей и при помощи автоматизированного управления [25]. В результате наблюдения было обнаружено, что в первом случае при формировании спонтанных небольших торможений десятый автомобиль в цепочке был вынужден полностью остановиться. Во втором случае один из автомобилей в потоке действовал под управлением автопилота с получением информации о дорожной ситуации от остальных автомобилей (при помощи ИТС «Vehicle-to-Vehicle» и «Vehicle-to-Infrastructure»). Когда один из автомобилей впереди начинал торможение, автопилот мгновенно получал этот сигнал и плавно корректировал свою скорость, не дожидаясь распространения волны замедления (рисунок 2). Благодаря изначальному поддержанию оптимальной дистанции от впереди идущего автомобиля удалось добиться столь мягкого торможения, что даже напитки в наполненных стаканах оставались нетронутыми. Автомо-

били с водителями, двигавшиеся позади автопилота, также могли замедляться плавнее, что способствовало постепенному затуханию волны торможения и предотвращало появление stop-and-go трафика.

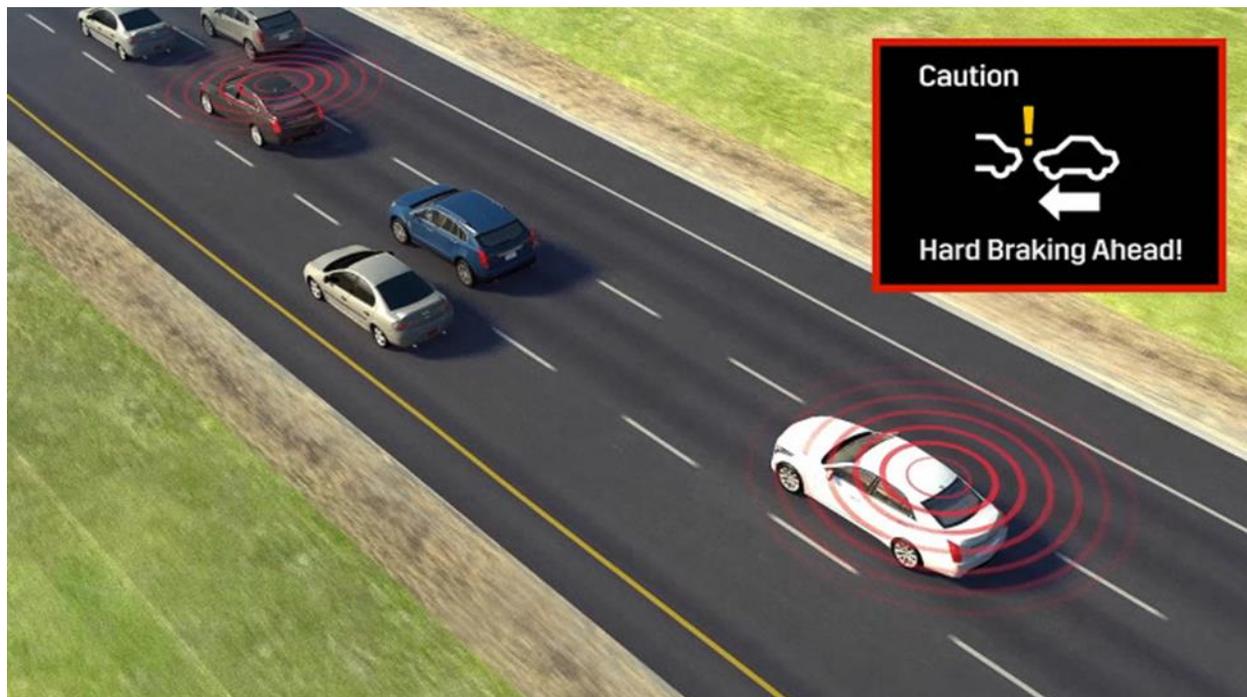


Рисунок 2 – Применение ИТС V2V и V2I [25]

Аналогичный эксперимент был проведен в мае 2017 года учеными Иллинойского университета. Они выяснили, что даже если всего 5 % автомобилей в потоке управляются автопилотом хотя бы в определенных ситуациях, это способствует существенному снижению вероятности образования пробок [25].

Основными преимуществами внедрения систем автономного управления являются:

- снижение числа дорожно-транспортных происшествий;
- повышение мобильности маломобильных групп населения;
- экономия времени и повышение комфорта;
- снижение заторов на дорогах.

Несмотря на указанные достоинства, в настоящее время беспилотные технологии не имеют повсеместного применения в силу юридической и законодательной неопределенности и дорогостоящих капитальных вложений.

С этой точки зрения наиболее прагматичные решения связаны с применением усовершенствованной системы управления скоростью автомобиля, известной под названием адаптивный круиз-контроль [11, 26]. Данная технология позволяет водителю поддерживать заданную скорость, автоматически регулируя ее в зависимости от дорожных условий и расстояния до впереди идущего транспортного средства.

Принцип ее работы основан на передаче актуальной информации от датчиков и сенсоров (радары, камеры, лидары, ультразвуковые датчики) в бортовой компьютер, который обрабатывает ее в режиме реального времени. После анализа данных система определяет такие показатели, как текущий курс движения, скорость впереди идущего транспортного средства, оптимальную дистанцию, которую нужно сохранить для безопасного движения. Если впереди находящееся транспортное средство замедляется, адаптивный круиз-контроль снижает скорость вашего автомобиля или до частичного торможения, или, если нужно, вплоть до полной остановки (что особенно актуально при движении в заторах). Когда препятствие устраняется (например, автомобиль впереди ускоряется или уходит в сторону), система автоматически возвращает вас к заданной скорости.

Стоит отметить, что на современном этапе адаптивный круиз-контроль заложен в компоновочную структуру автомобилей широкого круга зарубежных марок, что закладывает основу для широкомасштабного использования на дорогах.

Выводы

В ходе исследования были проанализированы ключевые причины возникновения фантомных пробок, которые формируются без видимых препятствий и являются следствием поведения водителей и особенностей организации дорожного движения. Было установлено, что традиционные методы борьбы с заторами, такие как расширение дорог, не всегда приводят к желаемому результату, так как увеличение пропускной способности зачастую сопровождается ростом числа автомобилей на дорогах.

На синергетическом уровне решение проблемы фантомных пробок требует комплексного подхода, включающего как технологические инновации, так и организационные изменения в управлении транспортным движением. Важнейшими мерами могут стать внедрение адаптивной системы управления транспортными средствами, применение беспилотных транспортных систем, широкомасштабное введение системы адаптивного круиз-контроля производителями для автомобилей разного класса на различных рыночных сегментах.

Список литературы

1. Seibold, B. Why a Traffic Flow Suddenly Turns Into a Traffic Jam / B. Seibold. – Текст : электронный // Nautilus : [сайт]. – 2013. – 9 July. – URL: <https://nautil.us/why-a-traffic-flow-suddenly-turns-into-a-traffic-jam-234429/> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Constructing set-valued fundamental diagrams from Jamiton solutions in second order traffic models / B. Seibold, M. R. Flynn, A. R. Kasimov, R. R. Rosales. – Текст : электронный // Networks and Heterogeneous Media. – 2013. – Vol. 8, № 3. – P. 745–772. – DOI: 10.3934/nhm.2013.8.745. – URL: <https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/nhm.2013.8.745> (дата обращения: 21.03.2025).
3. Tracking vehicle trajectories and fuel rates in phantom traffic jams: Methodology and data / Fangyu Wu, Raphael E Stern, Shumo Cui [et. all.]. – Текст : электронный // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. – 2019. – Vol. 99, № 5. – P. 82–109. – URL: <https://wellesu.com/10.1016/j.trc.2018.12.012> (дата обращения: 21.03.2025).
4. Self-sustained nonlinear waves in traffic flow / M. R Flynn, A. R Kasimov, J-C. Nave, R. R Rosales, B. Seibold. – Текст : электронный // Physical Review E. – 2009. – Vol. 79, № 5. – P. 056113-1–056113-13. – DOI 10.1103/PhysRevE.79.056113. – URL: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/51741/Flynn-2009-Self-sustained%20nonli.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 21.03.2025).
5. Стрельцов, С. В. Исследование проблемы загруженности автомобильных дорог / С. В. Стрельцов, О. С. Толмачёва. – Текст : электронный // Современные прикладные исследования : материалы шестой Всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 2 томах. Т. 1, Шахты, 16–18 марта 2022 года. – Новочеркасск : Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, 2022. – С. 113–119. – EDN ZARZUB. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49175850> (дата обращения: 24.03.2025).
6. Ленц, А. А. Формирование градостроительной концепции «исчисляемый город» / А. А. Ленц. – Текст : электронный // Архитектура и современные информационные технологии. – 2019. – № 1 (46). – С. 278–289. – EDN YYXPGP. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37066876> (дата обращения: 24.03.2025).
7. Претор-Пинни, Г. Занимательное волноведение. Волнения и колебания вокруг нас / Г. Претор-Пинни ; пер. с англ. О. Дементьевской. – Москва : Лайвбук, 2016. – 416 с. – ISBN 978-5-904584-33-7.
8. Traffic Modeling – Phantom Traffic Jams and Traveling Jamitons / M. R. Flynn, A. R. Casimov, J-Ch. Nave [et. all.]. – Текст : электронный // MIT Mathematics : [официальный сайт]. – URL: <https://math.mit.edu/traffic/?ref=blog.cityflo.com> (дата обращения: 21.03.2025).
9. Ростовцев, А. А. Фантомы на дорогах / А. А. Ростовцев. – Текст : электронный // Троицкий вариант – Наука. – 2012. – № (109). – URL: <https://www.trv-science.ru/2012/07/fantomy-na-dorogakh/> (дата обращения: 21.03.2025).
10. Математики описали модель возникновения дорожных пробок. – Текст : электронный // Epoch Times Russia : [сайт]. – 2017. – 22 августа. – Обновлено 6.09.2021. – URL: <https://www.epochtimes.ru/content/view/25525/5/> (дата обращения: 21.03.2025).
11. Зубко, Р. Ford нашел способ борьбы с пробками / Р. Зубко. – Текст : электронный // Движок [сайт]. – 2018. – 26 июля. – URL: <https://dvizhok.su/parts/ford-nashel-sposob-borbyi-s-probkami> (дата обращения: 21.03.2025).
12. Адаптивные системы управления объектами транспортной инфраструктуры / Г. М. Пенаев, Р. Б. Хыдыров, С. О. Мередов, Ш. А. Шыхыев. – Текст : электронный // Экономика. Право. Инновации. – 2022. – № 4. – С. 58–65. – DOI 10.17586/2713-1874-2022-4-58-65. – EDN ХИККОХ. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50066690> (дата обращения: 24.03.2025).

13. Князькина, О. В. «Умные светофоры» в концепции «умного транспорта» / О. В. Князькина, Р. М. Хамитов, К. С. Зайленко. – Текст : электронный // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура : электронный научный журнал. – 2024. – № 4 (42). – С. 1–12. – EDN BCSCFX. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=79717816> (дата обращения: 24.03.2025).
14. Крылова, Е. И. Интеллектуальные транспортные системы. «Умный» светофор, «умный» перекресток / Е. И. Крылова. – Текст : электронный // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии : сборник докладов Второй Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 14–22 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2021. – С. 115–118. – EDN HXNFXI. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45177959> (дата обращения: 25.03.2025).
15. Metcalfe, T. «Phantom» Traffic Jams Are Real – And Scientists Know How to Stop Them / T. Metcalfe. – Текст : электронный // Live Science : [сайт]. – 2018. – 26 February. – URL: <https://www.livescience.com/61862-why-phantom-traffic-jams-happen.html> (дата обращения: 21.03.2025).
16. Беспилотные автомобили помогут победить «фантомные пробки». – Текст : электронный // Naked Science : [сайт]. – 2017. – 10 мая. – URL: <https://naked-science.ru/article/sci/bespilotnye-avtomobili-pomogut-pobedit> (дата обращения: 21.03.2025).
17. Автопилот. Беспилотный автомобиль. – Текст : электронный // Tadviser : [сайт]. – 2021. – 7 июля. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Автопилот_\(беспилотный_автомобиль\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Автопилот_(беспилотный_автомобиль)) (дата обращения: 21.03.2025).
18. Клачкова, А. В. Устройство и развитие беспилотного транспорта / А. В. Клачкова, Д. В. Одинцов, А. А. Пехов. – Текст : электронный // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ имени В. Г. Шухова : материалы конференции, Белгород, 30 апреля – 20 мая 2021 года. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова, 2021. – С. 2045–2050. – EDN ORXWDX. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46382364> (дата обращения: 25.03.2025).
19. Симушкин, А. В. Современные технологии беспилотного управления автомобильным транспортом / А. В. Симушкин, С. В. Колпакова. – Текст : электронный // Молодежь и транспорт. Настоящее и будущее : Материалы III Международной молодежной конференции, Орёл, 30 апреля 2020 года. – Орёл : Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2021. – С. 78–83. – EDN ULBSRC. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46271061> (дата обращения: 25.03.2025).
20. Евсюков, В. В. Системный анализ проблемы внедрения проектов беспилотного транспорта / В. В. Евсюков, А. В. Евсюков. – Текст : электронный // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. – 2020. – № 1. – С. 289–291. – EDN YNJACJ. – URL: <https://elibrary.ru/ynjacj> (дата обращения: 25.03.2025).
21. Евсюков, В. В. Интеллектуальные технологии в системах беспилотного управления транспортом / В. В. Евсюков, А. В. Евсюков. – Текст : электронный // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. – 2020. – № 1. – С. 284–286. – EDN NQIMCQ. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43140123> (дата обращения: 25.03.2025).
22. Зомарев, А. Как беспилотный транспорт меняет облик наших городов? / А. Зомарев, М. Рожено. – Текст : электронный // Форсайт. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 70–84. – DOI 10.17323/2500-2597.2020.1.70.84. – EDN UVJRWY. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42626059> (дата обращения: 26.03.2025).
23. Манойлина, С. З. Беспилотный транспорт как объект повышенной опасности / С. З. Манойлина, Д. Н. Посохов. – Текст : электронный // Проблемы совершенствования машин, оборудования и технологий в агропромышленном комплексе : материалы международной научно-технической конференции, Воронеж, 23–24 октября 2019 года. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 37–43. – EDN IOHHQJ. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41866164> (дата обращения: 26.03.2025).
24. Комбаров, М. В. Беспилотные автомобили и повышение качества автомобильного транспорта / М. В. Комбаров, М. А. Севостьянов. – Текст : электронный // Символ науки : международный научный журнал. – 2017. – № 5. – С. 222–225. – EDN YUNAAR. – URL: <https://elibrary.ru/yunaar> (дата обращения: 26.03.2025).
25. Математика говорит – люди не способны преодолеть пробки. Как беспилотники решат этот недостаток. – Текст : электронный // Drive2.ru : [сайт]. – 2018. – 18 мая. – URL: <https://www.drive2.ru/b/502375934775525443/> (дата обращения: 21.03.2025).
26. Адаптивные электронные системы автомобилей: адаптивный круиз-контроль / А. Ю. Куликов, А. П. Новиков, М. С. Хрипченко, Э. А. Черников, И. А. Новикова. – Текст : электронный // Инновационные технологии на автомобильном транспорте : материалы Всероссийской научно-технической конференции, Воронеж, 16–17 мая 2024 года. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, 2024. – С. 46–52. – DOI 10.58168/MOTOR2024_46-52. – EDN WJULUN. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=69213843> (дата обращения: 26.03.2025).

Н. В. Юшков, М. Р. Грошева
Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
Фантомные пробки как неявное проявление заторов на дорогах

Рассмотрены ключевые причины возникновения фантомных пробок, которые формируются без видимых препятствий и являются следствием поведения водителей и особенностей организации дорожного движения. Установлено, что традиционные методы борьбы с заторами, такие как расширение дорог, не всегда приводят к желаемому результату так как увеличение пропускной способности зачастую сопровождается ростом числа автомобилей на дорогах.

Исследован принцип образования спонтанных заторов с точки зрения аналогии физических процессов. Проанализированы экспериментальные исследования современных авторов, демонстрирующие влияние небольших флуктуаций на стабильность транспортного потока.

На синергетическом уровне решение проблемы фантомных пробок требует комплексного подхода, включающего как технологические инновации, так и организационные изменения в управлении транспортным движением.

Многие авторы отмечают, что приоритетным вектором развития транспортной системы является внедрение беспилотных автомобилей. Такой подход решает главную проблему образования фантомных пробок – влияние человека. Однако, несмотря на указанные достоинства, в настоящее время беспилотные технологии не имеют повсеместного применения в силу юридической и законодательной неопределенности и дорогостоящих капитальных вложений.

В связи с этим наиболее прагматичные решения связаны с применением усовершенствованной системы управления скоростью автомобиля, известной под названием адаптивный круиз-контроль. Данная технология позволяет водителю поддерживать заданную скорость, автоматически регулируя ее в зависимости от дорожных условий и расстояния до впереди идущего транспортного средства.

ФАНТОМНАЯ ПРОБКА, АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК, ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ, ЗАТОР

N. V. Iushkov, M.R. Grosheva
Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Phantom Traffic Jams as an Implicit Manifestation of Traffic Congestion

The key causes of phantom traffic jams, which are formed without visible obstacles and are a consequence of the driver behaviour and traffic organization features, are considered. It is established that traditional methods of combating congestion, such as widening roads, do not always lead to the desired result, since an increase in capacity is often accompanied by an increase in the number of cars on the roads.

The principle of spontaneous congestion formation is investigated from the point of view of the analogy of physical processes. Experimental studies of modern authors demonstrating the influence of small fluctuations on the stability of the traffic flow are analyzed.

At the synergistic level, solving the problem of phantom traffic jams requires an integrated approach that includes both technological innovations and organizational changes in the traffic management.

Many authors note that the priority vector for the development of the transport system is the introduction of unmanned vehicles. This approach solves the main problem of the formation of phantom traffic jams – human influence. However, despite these advantages, unmanned technologies are not currently widely used due to the legal and legislative uncertainty and expensive capital investments.

In this regard, the most pragmatic solutions involve the use of the advanced vehicle speed control system known as adaptive cruise control. This technology allows the driver to maintain a set speed, automatically adjusting it depending on road conditions and the distance to the vehicle in front.

PHANTOM TRAFFIC JAM, ROAD, VEHICLE, TRAFFIC FLOW, EMERGENCE, CONGESTION

Сведения об авторах:

Н. В. Юшков
 SPIN-код РИНЦ: 5405-9629
 Телефон: +7 949 325-73-23
 Эл. почта: nik.yushkov.97@mail.ru

М. Р. Грошева
 Телефон: +7 949 384-21-86
 Эл. почта: grosheva-mari@bk.ru

Статья поступила 24.04.2025

© Н. В. Юшков, М. Р. Грошева, 2025

*Рецензент: Д. Н. Самисько, канд. техн. наук,
 Автомобильно-дорожный институт
 (филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ

УДК 625.7/8

В. В. Губа, канд. техн. наук, К. Р. Губа, Л. Н. Третьякова

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

АСФАЛЬТНЫЙ ГРАНУЛЯТ – КАЧЕСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОСТАВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Асфальтобетонное покрытие в процессе своего жизненного цикла претерпевает изменения, на нем появляются дефекты и разрушения, которые не позволяют транспортным средствам выполнять безопасное движение. непригодное для эксплуатации покрытие фрезеруется и полученный асфальтный гранулят может быть использован в новой асфальтобетонной смеси. Асфальтный гранулят сохраняет все свойства композиционного материала. Подтверждение качества асфальтного гранулята должно проводиться по всем основным показателям и соответствовать нормативным документам. Качество асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом должно соответствовать требованиям, выдвигаемым к классической асфальтобетонной смеси.

***Ключевые слова:** асфальтобетонная смесь, асфальтный гранулят, качество асфальтного гранулята, битум, модифицирующие добавки*

Введение

Постоянно проводимый мониторинг автомобильных дорог Донбасса показывает снижение срока их эксплуатации. Снижение срока эксплуатации вызвано постоянно накапливаемыми остаточными деформациями и разрушениями нежестких дорожных асфальтобетонных покрытий. Также необходимо отметить осенне-весенний период, в котором происходит изменение устойчивости земляного полотна, что влечет за собой изменение устойчивости дорожной одежды и покрытия в целом. В летнем периоде, кроме нагрузок от транспортных средств, на дорожное покрытие оказывает влияние температура окружающей среды, которая на дорожном покрытии достигает максимальных значений. В этот период происходит размягчение органического вяжущего, что, в свою очередь, приводит к «подвижности» асфальтобетона и изменению его прочностных характеристик. В дальнейшем это приводит к образованию дефектов и разрушений дорожного покрытия и дорожной одежды. Поэтому повышение срока эксплуатации нежестких дорожных асфальтобетонных покрытий является актуальной задачей.

Постановка проблемы

Общая протяженность автомобильных дорог новых субъектов Российской Федерации составляет 1039 км. В национальном проекте РФ «Безопасные и качественные дороги» находится актуализированная информация о состоянии и качестве дорог общего пользования, федерального, регионального и межмуниципального значения. Поэтому первостепенными задачами эксплуатирующей организации является выявление дорог с несоответствующим эксплуатационным состоянием и выполнение соответствующих ремонтных работ [1].

При выполнении ремонтных работ нежесткого дорожного асфальтобетонного покрытия могут быть использованы материалы, которые были получены путем фрезерования старого разрушенного дорожного покрытия или дорожной одежды. Вторичное использование материалов позволит решить проблему дорогостоящих дорожно-строительных материалов и утилизацию отходов, получаемых при ремонте автомобильных дорог.

Анализ публикаций

Анализ публикаций, нормативных документов, теоретических и экспериментальных исследований А. С. Колбановской, В. В. Михайлова, Л. М. Гохмана, В. А. Золотарева, Л. Б. Гезенцева, В. И. Братчуна, И. М. Руденской, А. В. Руденского и других ученых позволяет сделать вывод о том, что при формировании оптимальной структуры асфальтобетона необходимо использовать качественные материалы и правильно подобранное их соотношение. При выполнении этих условий выполняется главное условие всех асфальтобетонных смесей – это структурированные связи между минеральной частью и органическим вяжущим [2].

В 1979 году на производственной площадке АБЗ-1 «Реноватор» выполняли производство асфальтобетонной смеси из переработанного асфальтобетона, который привозили из разных районов города, где выполнялись ремонтные работы дорожного покрытия. Анализ архивных документов и результатов испытаний полученной смеси показали, что технологию, а также производственные возможности по выпуску смеси необходимо совершенствовать. В дальнейшем это дало возможность многим ученым заниматься вопросом получения качественной асфальтобетонной смеси, в которой используется старый сфрезерованный асфальтобетон. За рубежом технология использования фрезерованного асфальтобетона широко используется и совершенствуется. В настоящее время в РФ продолжают разрабатываться и совершенствоваться различные нормативные документы, которые основываются на результатах многолетнего предыдущего опыта.

Цель исследования

Целью работы является анализ требований, выдвигаемых к асфальтному грануляту, который в дальнейшем будет использован в асфальтобетонной смеси для выполнения ремонтных работ на жестком дорожном асфальтобетонном покрытии.

Основной материал

Последние несколько десятилетий в России активно изучается технология повторного использования старого асфальтного гранулята (АГ) в различных слоях дорожной одежды и дорожного покрытия. Происходит обмен опытом, проводятся лабораторные и производственные эксперименты по использованию асфальтного гранулята в асфальтобетонной смеси, а также создаются опытные участки, на которых применяются полученные результаты.

Анализ и сравнение результатов отечественного и зарубежного опыта позволяет использовать положительные результаты и продолжать исследование возможности качественного применения асфальтного гранулята. Нормативный документ ГОСТ Р 55052-2012 [3] определяет требования и технические условия, выдвигаемые к асфальтному грануляту. Данный стандарт классифицирует асфальтный гранулят по крупности, агрегатному составу и наличию инородных включений. Такая классификация необходима, так как на асфальтобетонный завод (АБЗ) может поступать старый фрезерованный асфальтобетон одного класса, но с разным потенциалом дальнейшего использования. Как пример можно сравнить асфальтный гранулят на щебне из габбро-диабазы и полимерно-битумного вяжущего, который был сфрезерован спустя два года эксплуатации, и асфальтный гранулят на гранитном щебне и битуме нефтяном дорожном (БНД), который был сфрезерован спустя 8–20 лет. Физико-механические и физико-химические характеристики данных материалов будут значительно отличаться друг от друга. Поэтому материал, который приходит на АБЗ с разных объектов, должен храниться отдельными партиями и штабелями, с разделением по классам [4].

Асфальтный гранулят, который поступает на производственные площадки АБЗ, не всегда паспортизируется, поэтому все необходимые данные по доставленному материалу получают в производственной лаборатории. По лабораторным результатам выполняют разделение асфальтного гранулята по классам. Согласно ГОСТу Р 55052-2012 [3] асфальтный

гранулят должен сопровождаться документом о качестве, содержащим информацию по показателям, которые необходимо знать перед его использованием (таблица).

Таблица – Перечень необходимых показателей качества асфальтного гранулята

Вид материала	Показатели
Асфальтный гранулят	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальный размер. 2. Содержание вяжущего. 3. Истинная плотность. 4. Инеродные включения. 5. Слой фрезерования
Минеральная часть асфальтного гранулята	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вид каменного материала (щебень, гравий). 2. Гранулометрический состав: <ul style="list-style-type: none"> – доля 0/0,063 мм; – доля 0,063/2 мм; – доля 2/D. 3. Форма зерен, лещадность. 4. Доля дробленых поверхностей. 5. Абразивный износ. 6. Прочность
Вяжущее вещество, выделенное из асфальтного гранулята	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вид вяжущего. 2. Температура размягчения. 3. Глубина проникания иглы при 25 °С

Используя перечень показателей, приведенных в таблице, асфальтный гранулят можно рационально размещать и хранить, а также найти оптимальное применение после оценки однородности партии. Норматив [3] предусматривает, что в одной партии может быть получено не более 2000 т продукта одного состава. Поэтому необходимым условием для реализации данной технологии хранения материала является наличие необходимых складских площадей с навесами, поделенных на сектора для раздельного хранения асфальтного гранулята по фракциям, типу вяжущего, виду каменного материала и агрегатному составу. Для минимизации количества влаги в асфальтном грануляте необходимо устраивать навесы.

При определении пригодности асфальтного гранулята, в первую очередь, необходимо проанализировать из какого слоя дорожной одежды или покрытия поступила партия материала. Асфальтный гранулят из верхнего слоя дорожного покрытия подходит для использования в асфальтобетонной смеси, которая может быть уложена во всех слоях дорожного покрытия. Асфальтный гранулят из нижнего слоя дорожного покрытия подходит для использования в асфальтобетонной смеси, которая может быть уложена в нижнем слое дорожного покрытия, дорожной одежды и в слоях основания. Асфальтный гранулят из слоев основания подходит для использования в асфальтобетонной смеси, которая используется только в слоях основания.

Определение максимально возможного количества добавления асфальтного гранулята для производства асфальтобетонной смеси является вторым этапом в процессе определения пригодности асфальтного гранулята. При этом уже известно, из какого слоя получен материал, его фракция, вид минеральной части и органического вяжущего. На этом этапе оценивается однородность полученной партии для того, чтобы определить в какие марки и типы асфальтобетонных смесей, а самое главное в каком количестве, можно вводить данную партию асфальтного гранулята. Дополнительно на АБЗ учитывается производственное оборудование для ввода асфальтного гранулята.

Решающим критерием для определения максимального количества добавляемого асфальтного гранулята является ограничение имеющегося технологического оборудования и тип нагрева. Существует несколько технологий нагрева асфальтного гранулята:

1. От горячего щебня – холодный способ подачи асфальтного гранулята. Ограничения по вводу асфальтного гранулята – до 30 %.

2. Через «кольцо» сушильного барабана. Ограничение по вводу асфальтного гранулята – до 40 %.

3. В дополнительных устройствах – отдельный сушильный барабан для асфальтного гранулята. Ограничение по вводу асфальтного гранулята – до 100 % (в реальных условиях АБЗ до 80 %).

4. В барабане непрерывного действия. Ограничения по вводу асфальтного гранулята – до 70 %.

Следующим шагом после определения максимального количества асфальтного гранулята является выбор состава асфальтобетонной смеси. Для этого необходимо:

- рассчитать гранулометрическую кривую асфальтобетонной смеси с учетом гранулометрического состава асфальтного гранулята по критериям двух кривых;
- определить количество добавляемого битума;
- рассчитать температуру размягчения добавляемого битума.

Зная температуру размягчения битума в асфальтном грануляте и температуру размягчения добавляемого нового битума, можно спрогнозировать температуру размягчения смешанного (конечного) битума в асфальтобетонной смеси. При использовании асфальтного гранулята важно понимать какие свойства нужны в исходном битуме, чтобы свойства смешанного (конечного) битума в асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом соответствовали требуемому стандарту для данной марки асфальтобетонной смеси.

Отечественный и зарубежный опыт определения температуры размягчения битума отражен в нормативном документе [3] и определяется по формуле

$$T_{разм.Б} = a \cdot T_{разм.Б1} + b \cdot T_{разм.Б2}, \quad (1)$$

где a – массовая доля вяжущего из асфальтного гранулята;

b – массовая доля добавляемого нового битума;

$T_{разм.Б}$ – температура размягчения смешанного (конечного) битума в асфальтобетонной смеси;

$T_{разм.Б1}$ – температура размягчения выделенного из асфальтного гранулята вяжущего;

$T_{разм.Б2}$ – температура размягчения добавляемого нового битума в асфальтобетонную смесь.

Зарубежный опыт использования битума и асфальтного гранулята основывается на следующих ограничениях:

1. Может быть использован битум той же марки, что и требуемый, либо битум не более чем на одну марку мягче требуемого.

2. При добавлении асфальтного гранулята температура размягчения смешанного (конечного) битума должна быть в пределах требуемой марки для асфальтобетонной смеси.

3. Не должны использоваться более низковязкие марки дорожного битума, чем аналогичные марки БНД 70/100.

В РФ третье ограничение не действует, так как действующее районирование территории в зависимости от климатических условий предусматривает использование марок битума с вязкостью ниже, чем БНД 70/100.

При проектировании асфальтобетонных смесей, в которые входит асфальтный гранулят, основным критерием выбора битумного вяжущего является его марка, соответствующая требованиям [5]. В связи с чем необходимо особое внимание уделять свойствам битумного вяжущего. Немногие производители асфальтобетонных смесей могут иметь на складе разные

марки битума, чтобы использовать его при изготовлении смесей с различным содержанием асфальтного гранулята. Поэтому возникает потребность в использовании различных добавок для восстановления свойств состаренного битумного вяжущего.

Полученный из асфальтного гранулята битум имеет значительно сниженные свойства из-за:

- воздействия высоких температур при приготовлении асфальтобетонной смеси;
- адсорбционного старения и структурообразования при транспортировке и укладке;
- различных воздействий во время эксплуатации асфальтобетона.

Для оценки влияния модифицирующих добавок на свойства битума, содержащегося в асфальтном грануляте, необходимо проводить исследования по показателям:

- глубина проникания иглы при температуре 25 °С;
- растяжимость при температуре 25 °С;
- температура размягчения по кольцу и шару;
- температура хрупкости по Фраасу.

Количество модифицирующей добавки необходимо выбирать в соответствии с рекомендациями производителей. Экспериментальные исследования показали, что введение модифицирующих добавок в битум увеличивает показатель пенетрации, снижает растяжимость и температуру размягчения битума.

Введение асфальтного гранулята в состав асфальтобетонной смеси приводит к увеличению ее прочностных свойств, уменьшению показателей сдвигоустойчивости, водостойкости, уменьшению глубины образования колеи при 60 °С, а также повышению трещиностойкости. Изменение вышеперечисленных показателей свидетельствует о повышении прочности асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом. Следует обратить внимание на показатель средней глубины колеи, который значительно снизился, однако необходимо стремиться к значению глубины колеи, которое соответствовало бы составу на новом битуме. Показатель длительной водостойкости асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом должен соответствовать требованиям норматива [6].

Введение в состав асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом модифицирующих добавок приводит к изменению вышеперечисленных показателей по сравнению с составом асфальтобетонной смеси без модифицирующих добавок. Показатели прочности при сжатии снижаются и соответствуют составу смеси без асфальтного гранулята. Улучшаются сдвиговые характеристики и показатель водостойкости, а также увеличивается средняя глубина колеи, что соответствует составу смеси без асфальтного гранулята.

Заключение

Выполнив анализ нормативных документов и предыдущего опыта, можно сделать вывод о том, что знания о процессах, происходящих в асфальтобетоне, битуме, асфальтном грануляте, а также использование модифицирующих добавок, позволяют создать асфальтобетонные смеси с различным содержанием асфальтного гранулята, которые отвечают нормативным требованиям, выдвигаемым к классическим асфальтобетонным смесям. Установленные свойства асфальтного гранулята позволят в полной мере использовать его в составе асфальтобетонной смеси. Использование асфальтного гранулята позволит снизить расход минерального материала и органического вяжущего и решить вопрос утилизации дорожно-ремонтных отходов (фрезерованный асфальтобетон).

В обязательном порядке на АБЗ должны быть площади для хранения и переработки асфальтного гранулята, а также производственное оборудование для приготовления асфальтобетонной смеси с асфальтным гранулятом. При необходимости специализированное оборудование АБЗ нужно модернизировать или дооснастить.

Список литературы

1. Скрыпник, Т. В. Мониторинг состояния сети автомобильных дорог с использованием цифровой модели дороги / Т. В. Скрыпник, В. В. Губа, Л. Н. Третьякова // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2024. – № 2(49). – С. 69–75.
2. Теоретико-экспериментальные принципы получения модифицированных дорожных асфальтобетонов повышенной долговечности : монография / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер, Е. А. Ромасюк ; Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». – Донецк : Фолиант, 2020. – 243 с. – ISBN 978-5-6043970-4-6.
3. ГОСТ Р 55052-2012. Гранулят старого асфальтобетона. Технические условия = Reclaimed asphalt. Specifications : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2012 г. № 705-ст : введен впервые : дата введения 2013-07-01 : переиздание сентябрь 2019 г. / Разработан Федеральным автономным учреждением «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 7 с.
4. Анализ асфальтогранулята, используемого в составе асфальтобетонной смеси / В. И. Братчун, К. Р. Губа, Е. А. Ромасюк [и др.]. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Современные строительные материалы. – 2025. – № 1(171). – С. 37–44. – DOI: 10.71536/vd.2025.1c171.5. – EDN SJQYPA. – URL: [https://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2025/2025-1\(171\)/st_05_bratchun_guba_romasyuk_pshenichnykh_dobrenkov_obushenko.pdf](https://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2025/2025-1(171)/st_05_bratchun_guba_romasyuk_pshenichnykh_dobrenkov_obushenko.pdf) (дата обращения: 16.04.2025).
5. ГОСТ Р 58400.1-2019. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации = Automobile roads of general use. Petroleum-based bitumen binder. Specifications based on operational temperature range : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2019 г. № 321-ст : введен впервые : действует в замен ПНСТ 85-2016 : дата введения 2019-07-01 / Разработан Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 11 с.
6. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия = Asphaltic concrete and polimer asphaltic concrete mixtures, asphaltic concrete and polimer asphaltic concrete for roads and aerodromes. Specifications : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. № 44) : приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2309-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9128-2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2014 г. : введен взамен ГОСТ 9128-2009 : дата введения 2014-11-01 : переиздание февраль 2019 г. / Разработан Федеральным автономным учреждением «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 49 с.

В. В. Губа, К. Р. Губа, Л. Н. Третьякова

Автомобильно-дорожный институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

Асфальтный гранулят – качественное использование в составе асфальтобетонной смеси

Анализ опыта эксплуатации автомобильных дорог показывает, что асфальтобетонное покрытие дороги выходит из эксплуатации намного раньше установленного срока. Это связано с погодными-климатическими факторами и постоянно увеличивающимися нагрузками, которые негативно влияют на эксплуатационные и прочностные характеристики покрытия. Остаточные деформации, накапливающиеся в слое асфальтобетона, приводят к образованию дефектов и последующему разрушению покрытия. Для восстановления разрушенного покрытия выполняют ремонтные работы, используя дорожные асфальтобетонные смеси.

Зарубежный и отечественный опыт позволяет сделать вывод о возможности вторичного использования старого фрезерованного асфальтобетона. Асфальтный гранулят, полученный путем фрезерования разрушенного асфальтобетона, может быть полностью использован в составе новой асфальтобетонной смеси. Для качественного использования асфальтного гранулята необходимо подтвердить его соответствие нормативным требованиям. Сортировка, хранение, дальнейшая переработка и применение в составе асфальтобетонной смеси строго оговариваются нормативными требованиями, выдвигаемыми к АБЗ, асфальтному грануляту и асфальтобетонной смеси. Немаловажную роль в составе асфальтного гранулята играет количество и качество органического вяжущего. Наличие органического вяжущего в достаточном количестве позволяет снизить затраты на добавление нового битума. Качество старого битума можно повысить путем введения модифицирующих добавок.

АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, АСФАЛЬТНЫЙ ГРАНУЛЯТ, КАЧЕСТВО АСФАЛЬТНОГО ГРАНУЛЯТА, БИТУМ, МОДИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ

V. V. Guba, K. R. Guba, L. N. Tretiakova
Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Asphalt Granulate – High-Quality Use in the Asphalt Concrete Mixture

The analysis of the operating experience of highways shows that the asphalt concrete pavement of the road goes out of service much earlier than the established date. This is due to weather and climatic conditions, constantly increasing loads, which negatively affect the operational and strength characteristics of the pavement. Residual deformations accumulating in the asphalt concrete layer lead to the formation of defects and subsequent pavement destruction. To restore the destroyed pavement, repairs are carried out using expensive asphalt mixtures.

Foreign and domestic experience allows us to conclude that it is possible to reuse old milled asphalt concrete. Asphalt granulate obtained by milling destroyed asphalt concrete can be fully used as part of a new asphalt mix. For high-quality use of the asphalt granulate, it is necessary to confirm its compliance with regulatory requirements. Sorting, storage, further processing and use as part of the asphalt mix are strictly stipulated by the regulatory requirements for the ACP, asphalt granulate and asphalt mix. The quantity and quality of the organic binder plays an important role in the asphalt granulate composition. The organic binder in the sufficient quantity makes it possible to reduce the cost of adding new bitumen. The quality of old bitumen can be improved by introducing modifying additives.

ASPHALT CONCRETE MIXTURE, ASPHALT GRANULATE, ASPHALT GRANULATE QUALITY, BITUMEN, MODIFYING ADDITIVES

Сведения об авторах:

В. В. Губа

SPIN-код РИНЦ: 7398-9000
 Телефон: +7 949 367-31-88
 Эл. почта: guba.victorya@yandex.ru

К. Р. Губа

SPIN-код РИНЦ: 6818-8047
 Телефон: +7 949 367-31-90
 Эл. почта: guba.constantin@yandex.ru

Л. Н. Третьякова

SPIN-код РИНЦ: 9623-0647
 Телефон: +7 949 372-17-82
 Эл. почта: lyda-tret5667@yandex.ru

Статья поступила 22.04.2025

© В. В. Губа, К. Р. Губа, Л. Н. Третьякова, 2025
 Рецензент: Л. Н. Морозова, канд. техн. наук, доц.,
 Автомобильно-дорожный институт
 (филиал) ДонНТУ в г. Горловка

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.05:656.078

О. Л. Дариенко, С. В. Погребной

Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Проанализированы существующие методики оценки уровня экологической безопасности предприятий. На основе проведенного анализа разработаны методические основы оценки экологической безопасности автотранспортного предприятия, основанные на уровне безопасности базовых технологических процессов по четырем составляющим (инновационной, технико-технологической, санитарно-гигиенической и финансово-экономической) с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона. Предложенные методические принципы позволят производить комплексную оценку экологической безопасности выбросов, сбросов и образованных отходов в единой безразмерной шкале, а также осуществлять сравнительный анализ экологической безопасности различных технологических процессов на автотранспортном предприятии.

Ключевые слова: автотранспортное предприятие, экологическая безопасность, технологический процесс, функция желательности, индикативный анализ, окружающая среда, критерии оценки, модель оценки

Введение

Автотранспортный комплекс является одним из основных источников загрязнения окружающей среды, на долю которого приходится около трети от общего объема выбросов в атмосферу, что создает существенные проблемы для здоровья населения и состояния окружающей среды в целом.

Существующий уровень экологической безопасности автотранспортного комплекса в целом и основных его элементов в частности определяется уровнем потребления энергии и ресурсов, загрязнением окружающей среды выбросами и отходами в процессе эксплуатации транспортных средств (ТС) и восстановления их работоспособности.

Важность экологических проблем, возникших на рубеже 60–70-х годов XX века, а также приоритетность поиска путей их решения, способствовала признанию негативного воздействия ТС на окружающую среду. В связи с этим ряд международных транспортных организаций (Международный союз автомобильного транспорта (IRU), Международная морская организация (ИМО), Международная организация гражданской авиации (ИКАО) и др.) взяли на себя обязательства по достижению максимального баланса между безопасным и планомерным развитием своего вида транспорта и качеством окружающей природной среды. Россия, как член большинства из подобных организаций, взяла на себя обязательство обеспечивать экологическую безопасность транспортной системы на национальном уровне.

Указанное детерминирует необходимость анализа причин антропогенного воздействия автотранспортных предприятий (АТП) путем использования оценки уровня экологической безопасности предприятий данной отрасли. В связи с этим встает вопрос об уровне оценивания состояния экологической безопасности автотранспортных предприятий и разработки соответствующих методов эффективного управления ею.

Анализ публикаций

В научной литературе авторы по-разному подходят к оценке уровня экологической безопасности предприятия. Так, А. В. Хохряков, А. Ф. Фадеичев и Е. Н. Цейтлин [1] предлагают для оценки экологической безопасности предприятия использовать следующие критерии: критерии экологического риска, оценивающие выбросы, сбросы, размещение отходов и критерии нормирования, оценивающие вероятность возникновения аварии и величину ущерба.

Савченко Ю. В. [2] предлагает оценивать экологическую безопасность по следующим показателям: натуральные и условные показатели, характеризующие негативное воздействие предприятия, ресурсопотребление и ресурсный баланс предприятия, характеристики территории, на которую влияет предприятие, техническое состояние предприятия, комплексные показатели, характеризующие экологическую безопасность предприятия, эколого-экономические показатели, отражающие стоимостный аспект экологической безопасности.

Предложение проводить экологический аудит на автомобильном транспорте высказывают в своих исследованиях А. С. Вольнов и Л. Н. Третьяк [3], рекомендуя производить оценку экологической безопасности каждого конкретного ТС с применением методов квалиметрического оценивания. Для адекватного и последовательного отражения экологического аудита авторы используют процессный подход с применением функционального моделирования.

Берстень Е. В. и Егорова Т. А. [4] приводят расчет организационно-экологической эффективности организационной структуры предприятия с учетом его экологических составляющих. В этом случае объектом оценки является персонал. Авторы предлагают на основе ряда показателей определять групповой показатель оценивания организационно-экологической эффективности.

Коренчук А. А. предлагает использование экономических, экологических и социальных групп показателей для расчета экологической эффективности предприятия [5].

В источнике [6] для оценки экологической безопасности предприятия используются основные индикаторы превышения показателей выбросов, сбросов, отходов, физических воздействий, вредного воздействия и т. д. Оценка безопасности предприятия проводится на основе технической, экологической, финансовой документации предприятия, данных о районе расположения предприятия, соответствующих методик расчетов комплексных экологических и эколого-экономических показателей.

Наиболее глубокой является методика, разработанная Н. Е. Булетовой [7], которая для решения задачи диагностики экологической безопасности региона предлагает использовать индикативный метод анализа. Согласно данному подходу диагностика экологической безопасности должна проводиться по совокупности критериальных показателей-индикаторов, позволяющих количественно оценить наличие, характер и уровень проявления угроз экологической безопасности. Оценка ситуации ведется на основе сравнения фактических и предельных значений индикаторов: норма, переходное состояние и патология.

Анализ показал, что все рассмотренные методики лишены унифицированной базы оценивания, не обеспечивают проведения разнопланового анализа и не могут использоваться как инструмент для принятия управленческих решений на предприятиях автомобильного транспорта.

Можно констатировать не только отсутствие единого подхода к оцениванию экологической безопасности, но и различия в объектах оценивания в указанных выше методиках. Кроме того, отсутствует единый подход к оценке экологической безопасности предприятий автомобильного транспорта. Это актуализирует задачу по формированию методики оценки экологической безопасности АТП на основе синтеза преимуществ расчетных и графических методов.

Цель работы – разработка методических основ оценки уровня экологической безопасности предприятия автомобильного транспорта.

Основная часть

Для определения экологической безопасности АТП необходимо в первую очередь сформировать набор объективных показателей оценки.

Система критериев оценивания экологической безопасности АТП должна быть ориентирована на оценку экологической безопасности отдельных технологических процессов предприятия. Основными технологическими процессами АТП с точки зрения адаптивного управления являются:

- 1) основные технологические процессы (осуществление перевозок);
- 2) сопутствующие технологические процессы (ремонт стороннего транспорта на собственной ремонтной базе, экспедирование грузов, погрузочно-разгрузочные операции);
- 3) вспомогательные технологические процессы (техническое обслуживание и ремонт подвижного состава);
- 4) обеспечивающие технологические процессы (обеспечение энергетическими, материальными, финансовыми, человеческими и другими ресурсами);
- 5) технологические процессы управления и развития (процессы стратегического, оперативного и текущего планирования, формирования и осуществления управленческих действий, совершенствования производимого товара или услуги, технологий, модификации оборудования).

Модель оценки экологической безопасности АТП и его основных технологических процессов представлена на рисунке.

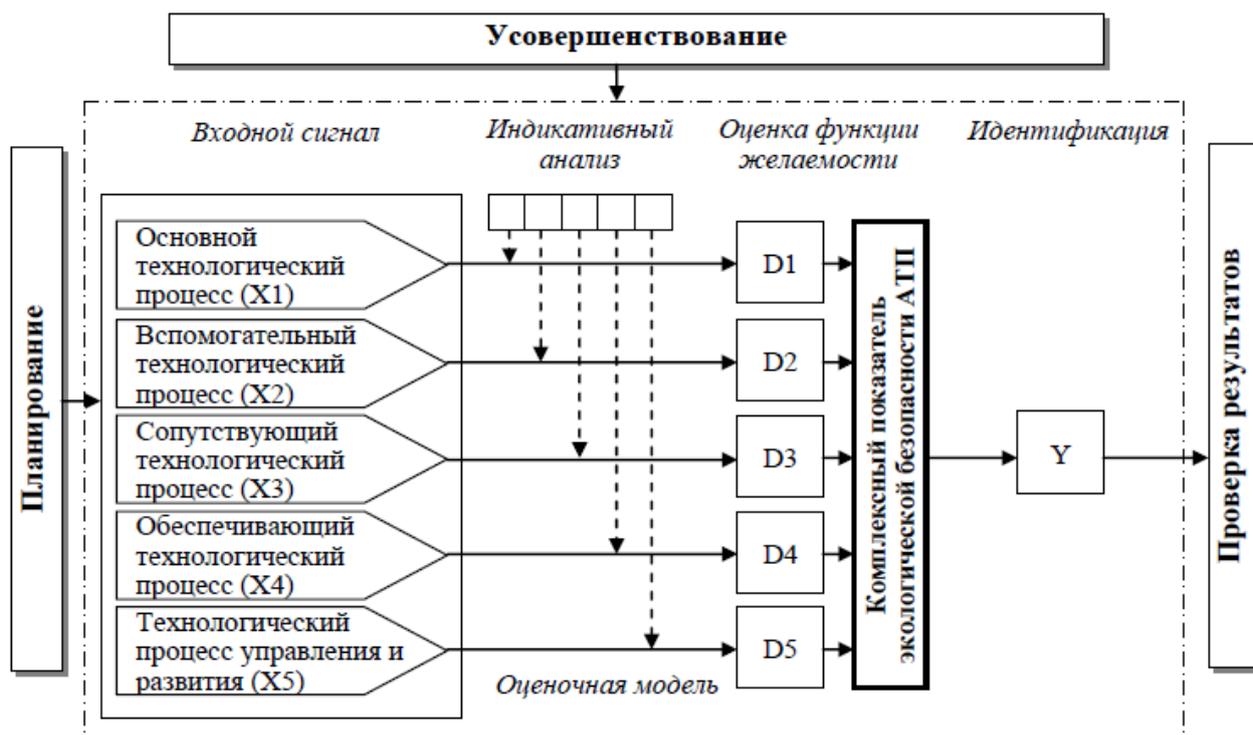


Рисунок – Структура методики комплексной оценки экологической безопасности АТП

На начальном этапе необходимо определить направления оценки экологической безопасности на АТП, поскольку предприятия данной отрасли вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта приводят к образованию выбросов, сбросов и отходов. Исходя из предварительного анализа методик оценивания экологической безопасности предприятий, предлагаем выделять следующие составляющие: инновационная, технико-технологическая, санитарно-гигиеническая, финансово-экономическая. В таблице 1 приведены основные критерии, по которым будет оцениваться экологическая безопасность предприятия.

Таблица 1 – Основные направления оценки экологической безопасности АТП

Наименование технологического процесса	Составляющие оценки экологической безопасности			
	Инновационная (И)	Технико-технологические (ТТ)	Санитарно-гигиенические (СГ)	Финансово-экономические (ФЭ)
Основной технологический процесс	Показатели внедрения инноваций в определенные процессы, которые повышают их экологическую безопасность	Показатели уровня выбросов (сбросов, отходов), соответствия требованиям, нормам, стандартам, экономии используемых ресурсов, наличия документации	Показатели уровня санитарно-гигиенических условий труда, уровня заболеваемости и травматизма среди персонала	Показатели платы и штрафов за сверхнормативные выбросы, сбросы загрязняющих веществ, образование отходов, возмещение ущерба, нанесенного вследствие нарушения природоохранного законодательства
Вспомогательный технологический процесс				
Сопутствующий технологический процесс				
Обеспечивающий технологический процесс				
Технологический процесс управления и развития				

Уровень и характер проявления угроз экологической безопасности оценивается при сравнении фактических (текущих) значений индикативных показателей с их предельными (критериальными) значениями. На основе метода индикативного анализа проводится трехуровневая диагностика экологической безопасности предприятия: оценивание по индикаторам, оценивание ситуации по индикативным блокам (технологическими процессами); комплексное оценивание экологической безопасности АТП.

Комплексный показатель состояния экологической безопасности АТП предлагается рассчитывать по формуле средневзвешенной частичных коэффициентов экологической безопасности по выделенным технологическим процессам предприятия:

$$\mathcal{ЭБ} = \sum_{j=1}^m \alpha_j \cdot \mathcal{Эб}_j, \quad (1)$$

где $\mathcal{Эб}_j$ – значение частичного коэффициента экологической безопасности j -го технологического процесса АТП;

α_j – весомость показателя экологической безопасности j -го технологического процесса АТП;

m – количество технологических процессов АТП, по которым проводится оценка экологической безопасности.

Частичные коэффициенты экологической безопасности по выделенным технологическим процессам предприятия рассчитываются по формуле средней геометрической показателей экологической безопасности по выделенным составляющим:

$$\mathcal{Эб}_j = \sqrt[4]{I_j \cdot TT_j \cdot CG_j \cdot FE_j}, \quad (2)$$

где I_j , TT_j , CG_j , FE_j – оценки экологической безопасности по инновационной, технико-технологической, санитарно-гигиенической и финансово-экономической составляющим j -го технологического процесса АТП.

Весомость показателей экологической безопасности по технологическим процессам АТП можно определить путем экспертного опроса. Экспертами могут выступать представители высшего руководства предприятий, специалисты по экологии и природоохранной деятельности.

В этом случае согласованность ответов экспертов следует оценивать с помощью среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации.

Для перевода различных натуральных значений показателей оценивания в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами в работе применена функция желательности С. Харрингтона [8]. При этом условии предельные значения функции, например 0 и 1, соответствуют градации «плохо – хорошо». Необходимость введения функции желательности обусловлена различной размерностью переменных, относящихся к составу интегрального показателя, не позволяющего усреднять их напрямую.

Для оценки экологической безопасности АТП по основным видам негативного воздействия на окружающую среду (выбросы, сбросы, отходы) обобщенная функция желательности рассчитывается по формуле среднего геометрического [9] взвешенного набора действительных чисел $(d_1 \dots d_n)$ с весомостью $(\alpha$ и $\beta)$:

$$D = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^n (d_i)^\beta} = \sqrt[k]{d_1^{\alpha\beta} \cdot d_2^{\alpha\beta} \cdot d_3^{\alpha\beta} \cdot \dots \cdot d_n^{\alpha\beta}}, \quad (3)$$

где n – число показателей;

d_i – частичная функция желательности;

α и β – весовые коэффициенты.

Коэффициент k рассчитывается по формуле:

$$k = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \beta_i, \quad (4)$$

где α_i – коэффициент, учитывающий класс опасности i -го загрязняющего вещества;

β_i – коэффициент, учитывающий превышение среднего измеренного значения концентрации показателя над нормативом.

Обобщенная функция желательности представляет собой среднее геометрическое частичных функций желательности (d_i) , и, если хотя бы одна из них равна нулю, то и $D = 0$. Такой случай возможен при условии использования линейного нормирования по «минимуму» для эмпирического ряда переменных с фиксированными значениями X_{\min} и X_{\max} [9]. Во избежание подобной ситуации предложено рассчитывать частичные функции желательности с использованием свертывания функций.

Расчет частичной функции желательности в этом случае будет осуществляться по формуле:

$$d_i = \frac{2 \cdot (x_i \cdot x_{ПДК})}{x_i^2 + x_{ПДК}^2}, \quad (5)$$

где x_i – среднее значение концентрации i -го загрязняющего вещества (выбросов, сбросов, отходов) за исследуемый период;

$x_{ПДК}$ – предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ.

Расчет обобщенной функции желательности осуществляется по всем показателям (видам выбросов, сбросов, отходов загрязняющих веществ). Введение в формулу (4) весового коэффициента α позволяет учитывать степень опасности загрязняющего вещества.

Квалификационное оценивание экологической безопасности по уровню выбросов (сбросов, отходов), основанное на значениях ожидаемой функции желательности, заданной на интервале (0; 1), может быть проведено по категориям безопасности (таблица 2), выбранным с использованием функции желательности Харрингтона.

Таблица 2 – Категория экологической безопасности АТП по уровню выбросов (сбросов, отходов) в соответствии со значением обобщенной функции желательности

Категория экологической безопасности	Значение обобщенной функции желательности
Очень высокая (абсолютная)	1,00–0,80
Высокая (стабильная)	0,80–0,63
Средняя (допустимая)	0,63–0,37
Низкая (неустойчивая) – предельный уровень	0,37–0,20
Очень низкая (кризисная) – неприемлемый уровень	0,20–0,00

Предложенные методические основы позволят провести комплексную оценку экологической безопасности выбросов, сбросов и отходов в единой безразмерной шкале, что даст возможность осуществить сравнительный анализ экологической безопасности по различным технологическим процессам одного предприятия или разных предприятий отрасли.

В каждом конкретном случае перечень показателей будет определяться возможностями, интересами и потребностями предприятия, масштабом и типом перевозок, видом используемых ресурсов и энергоносителей, наличием выбросов в окружающую среду, степенью экологического риска, вероятностью аварийных ситуаций, требованиями обязательных законодательных и нормативных актов.

Предложенная методика позволяет выявить проблемные места в технологических процессах АТП и формировать в дальнейшем портфель инновационных проектов в сфере снижения загрязнения окружающей среды от деятельности предприятий автотранспортной отрасли.

Выводы

Результатом проведенного исследования является усовершенствование методических основ оценки экологической безопасности АТП, основанных на оценивании безопасности базовых технологических процессов АТП по четырем составляющим (инновационной, технико-технологической, санитарно-гигиенической и финансово-экономической) с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона. Предложенная методика позволяет сопоставлять планы и возможности предприятия по достижению экологической безопасности при реализации различных технологических процессов.

Список литературы

1. Хохряков, А. В. Применение интегрального критерия для определения экологической опасности предприятий горнопромышленного комплекса / А. В. Хохряков, А. Ф. Фадеичев, Е. М. Цейтлин // Известия Уральского государственного горного университета. – 2013. – № 1(29). – С. 25–31.
2. Савченко, Ю. В. Особенности оценки экологической безопасности производства на региональном уровне / Ю. В. Савченко // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : тезисы докладов VI Международной научно-практической конференции, Гомель, 26–27 ноября 2009 г. : в 2 ч., ч. 1 / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого ; под общей редакцией Р. И. Громыко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – С. 115–117.
3. Вольнов, А. С. О системном подходе к оценке влияния автотранспортных средств в процессе эксплуатации на экологию городов / А. С. Вольнов, Л. Н. Третьяк // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – № 1(162). – С. 161–166.
4. Берстень, Е. В. Оценка экологической эффективности организационной структуры промышленного предприятия / Е. В. Берстень, Т. А. Егорова. – Текст : электронный // Российский экономический интернет-журнал. – 2007. – № 4. – С. 4–12. – URL: https://www.e-rej.ru/Articles/2007/Bersten_Yegorova.pdf (дата обращения: 14.11.2024).
5. Коренчук, А. А. К вопросу о формировании стабильного экономического развития региона путем повышения его конкурентоспособности / А. А. Коренчук // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – № 6(62). – С. 178–182.
6. Экологическая безопасность / Е. В. Суркова, А. И. Мельченко, А. Г. Сухомлинова, Т. П. Францева. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 98 с.

7. Булетова, Н. Е. Концептуальные основы исследования эколого-экономической безопасности и их применение в региональной экономике / Н. Е. Булетова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – № 41(182). – С. 10–23.
8. Черная, А. С. Использование функции Харрингтона в рейтинговых оценках и задачах классификации / А. С. Черная // Современная математика и концепции инновационного математического образования. – 2017. – Т. 4, № 1. – С. 365–368.
9. Гелашвили, Д. Б. Применение интегральных показателей на основе функции желательности для комплексной оценки качества сточных вод / Д. Б. Гелашвили, А. В. Лисовенко, М. Е. Безруков // Поволжский экологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 343–350.

О. Л. Дариенко, С. В. Погребной
Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
Усовершенствование методических аспектов оценки экологической безопасности
автотранспортного предприятия

Сложность и разнообразие технологических процессов, приводящих к значительному негативному воздействию на окружающую среду, обуславливают необходимость разработки унифицированной методики оценивания уровня экологической безопасности автотранспортных предприятий.

Существующие методики оценки антропогенного воздействия объектов хозяйствования на окружающую среду не обеспечивают проведения разнопланового анализа и не могут использоваться как инструмент для принятия управленческих решений на предприятиях автомобильного транспорта.

Для разрешения указанного противоречия в статье предложена усовершенствованная методика оценки экологической безопасности автотранспортного предприятия на основе обобщенной функции желательности Харрингтона.

Методика позволяет проводить комплексную оценку экологической безопасности выбросов, сбросов и образованных отходов в единой безразмерной шкале, осуществлять сравнительный анализ экологической безопасности различных технологических процессов в рамках одного предприятия или между предприятиями автотранспортной отрасли.

Предложенная методика позволяет выявить проблемные места в технологических процессах автотранспортного предприятия с последующим формированием портфеля инновационных проектов, направленных на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду.

АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ФУНКЦИЯ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ, ИНДИКАТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ

O. L. Darienko, S. V. Pogrebnoi
Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Improving the Methodological Aspects of the Environmental Safety Assessment
of a Motor Transport Enterprise

The complexity and diversity of technological processes leading to the significant negative impact on the environment necessitate the development of a unified methodology for assessing the level of environmental safety of motor transport enterprises.

Existing methods for assessing the anthropogenic impact of business entities on the environment do not provide for a multifaceted analysis and cannot be used as a tool for making management decisions at motor transport enterprises.

To resolve this contradiction, the article proposes an improved methodology for assessing the environmental safety of a motor transport enterprise based on the generalized Harrington desirability function.

The methodology allows for a comprehensive assessment of the environmental safety of emissions, discharges and generated waste on a single dimensionless scale, and for a comparative analysis of the environmental safety of various technological processes within a single enterprise or between enterprises in the motor transport industry.

The proposed methodology allows us to identify problem areas in the technological processes of a motor transport enterprise with the subsequent formation of a portfolio of innovative projects aimed at reducing the anthropogenic impact on the environment.

MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE, ENVIRONMENTAL SAFETY, TECHNOLOGICAL PROCESS, DESIRABILITY FUNCTION, INDICATORY ANALYSIS, ENVIRONMENT, ASSESSMENT CRITERIA, ASSESSMENT MODEL

Сведения об авторах:

О. Л. Дариенко

SPIN-код РИНЦ: 4259-2959

Телефон: +7 949 330-85-05

Эл. почта: osnovi.ekologiyi@gmail.com

С. В. Погребной

Телефон: +7 949 302-81-95

Эл. почта: s_pogrebnoy@mail.ru

Статья поступила 21.11.2024

© О. Л. Дариенко, С. В. Погребной, 2025

Рецензент: В. В. Лихачева, канд. техн. наук, доц.,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка

**Б. В. Намаконов, канд. техн. наук, Е. С. Сытник, канд. техн. наук,
С. Е. Волков, Д. К. Калугин**

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка**

ВЫБРОСЫ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И РЕНОВАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Исследование предлагает методику снижения углеродного следа промышленности через реновацию технических изделий в условиях ускорения климатических изменений. Разработанный алгоритм расчета, учитывающий коэффициенты материалоемкости, энергоэффективность процессов, показатели жизненного цикла продукции, позволяет количественно оценить сокращение выбросов относительно первичного производства. Результаты демонстрируют снижение выбросов в 100 раз при реновации, а также возможность интеграции методики в системы экологического менеджмента предприятий.

***Ключевые слова:** реновация, углеродный след, жизненный цикл изделий, выбросы, декарбонизация, автомобильный транспорт, экология*

Введение

Современное общество стремительно увеличивает производство техники и потребление невозобновляемых ресурсов, что приводит к масштабным загрязнениям окружающей среды и изменению климата. Климатические наблюдения фиксируют ускорение антропогенного воздействия на атмосферу.

С 1950 года скорость накопления CO_2 увеличилась на порядок величины по сравнению с доиндустриальной эпохой: если ранее увеличение концентрации на 30 млн^{-1} требовало около 1 000 лет, то в современный период аналогичный прирост происходит всего за 17 лет. При этом концентрация парниковых газов превышает доиндустриальные показатели в четыре раза. Параллельно глобальная температура в XX веке выросла на $0,74 \text{ }^\circ\text{C}$ вследствие усиления парникового эффекта. По данным европейской службы Copernicus 2024 год стал самым жарким за всю историю наблюдений. Вместе с тем на 29-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP 29, Баку, ноябрь 2024 г.) было отмечено критическое состояние климатической системы вследствие рекордных выбросов CO_2 и стабильное увеличение глобальных температур.

Такие изменения приближают климатическую систему к критическим точкам, при которых запускаются необратимые изменения. Однако современные исследования показывают, что активные меры по декарбонизации могут смягчить наиболее тяжелые последствия и создать условия для постепенной стабилизации климатической системы. Для этого требуется сокращение углеродных выбросов: втрое в краткосрочной перспективе и восьмикратное снижение к 2030 году относительно текущих показателей на душу населения в Европе.

Цель работы – определение потенциала снижения выбросов CO_2 за счет массового внедрения процесса реновации технических изделий.

Постановка задачи

Климатологи свидетельствуют о значительном увеличении частоты и интенсивности экстремальных гидрометеорологических явлений, включая термальные аномалии, катастрофические осадки, тропические циклоны, которые причиняют существенный экономический ущерб многим странам. Они однозначно демонстрируют причинно-следственную связь между антропогенными выбросами CO_2 и изменением климатической системы.

В данном контексте задача определения и контроля выбросов CO₂ через реновацию технических изделий приобретает ключевое значение.

Основная часть

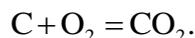
Главная причина загрязнения окружающей среды – это ежегодное прогрессивное потребление невозобновляемых природных ресурсов. Промышленные предприятия (горнодобывающая, металлургическая, энергетическая, машиностроительная, химическая отрасли и др.) являются основными (более 90 %) потребителями природных ресурсов, которые полезно используются всего на 1,5–2,0 % [1, 2]. Они представляют собой основной источник загрязнения окружающей среды, в том числе углеродных выбросов, которые образуются при сжигании топлива.

Количество выбросов (B) при сжигании топлива для производства технических изделий определяется по формуле:

$$B = B_{y\partial} \mathfrak{E}_{y\partial} \frac{M_{изд} K_{перв}}{K_{им} K_{долг}},$$

где $B_{y\partial}$ – удельные выбросы на единицу энергоресурсов в кг/Дж (или кг/кг у. т.).

Качественный и количественный состав выбросов при сгорании топлива зависит от многих факторов: от качества самого топлива, конструкции энергетических установок, условий сгорания и т. д. Точное их определение – это задача специального исследования. Однако в данном случае для сравнительного анализа загрязнений при сгорании топлива в процессе производства различных материалов можно принять условную величину выбросов из уравнения реакции горения углерода:



Согласно этой реакции, при сгорании выделяется 3,7 кг CO₂ на 1 кг углерода, а также оксиды азота, серы и другие вещества. Т. е. на 1 кг условного топлива (7 000 ккал/кг) образуется примерно 3,7 кг условных выбросов. Принимаем эту величину как постоянную ($B_{y\partial} = 3,7$), одинаковую для сжигания всех невозобновляемых энергетических ресурсов [2, 3];

$M_{изд}$ – масса материала изделия;

$K_{им}$ – коэффициент использования материала.

$$K_{им} = \frac{M_{изд}}{M_{заг}},$$

где $M_{заг}$ – масса заготовки изделия.

$K_{им}$ в основном зависит от способа получения заготовки и изменяется в пределах 0,5–0,8. Для некоторых деталей и технологий $K_{им}$ может значительно отклоняться в ту или иную сторону. При реновации изделий $K_{им} = 0,98–0,99$, так как затраты материала на восстановление деталей составляют не более 2 % от массы детали;

$K_{перв}$ – коэффициент, учитывающий количественную долю первичного природного материала в заготовке изделия.

$$K_{перв} = \frac{M_{перв}}{M_{заг}},$$

где $M_{перв}$ – масса первичного материала в заготовке изделия, получаемого из первичных природных ресурсов.

Если при изготовлении изделия используются только первичные материалы, $K_{перв} = 1,0$ и $M_{заг} = M_{перв}$. Если используется и вторичный материал, тогда $K_{перв} = 0,3-0,7$, т. е. в общем объеме заготовки 30–70 % приходится на первичный материал, а 70–30 % – на вторичный (утильсырье).

При реновации изделий и восстановлении деталей для компенсации износа используется не более 2 % первичного материала [3], поэтому для них $K_{перв} = 0,01-0,02$;

$K_{долг}$ – коэффициент повышения долговечности нового изделия по сравнению с аналогичным существующим.

Если долговечность изделия не меняется, то $K_{долг} = 1,0$. Если долговечность увеличивается в несколько раз, то для выполнения того же объема потребительских функций во столько же раз требуется меньше изделий и затрачиваемое на их изготовление количество природных ресурсов, использование которых и определяет многократный уровень снижения загрязнений окружающей среды.

$\mathcal{E}_{уд}$ – количество энергоресурсов (в кг у. т./кг), необходимое для производства единицы материала. Этот показатель определяется по статистическим данным [4].

Расчетное количество выбросов при изготовлении и реновации изделий из различных материалов приведено в таблице.

Таблица – Сравнение выбросов при производстве и реновации изделий

Материал изделия	Количество выбросов в тоннах на 1 тонну изделия (затраты материала и других ресурсов при реновации не более 1 % от массы изделия)		
	Изготовление	Реновация	Кратность
Сталь, чугун	5,735	0,57	100
Медь	10,545	0,11	100
Алюминий	43,142	0,43	100
Свинец	30,525	0,31	100

Проанализируем выбросы при изготовлении и реновации объектов производства на примере автомобильной промышленности (для условного автомобиля с весовым содержанием стали 2 т). Такой подход позволяет наглядно продемонстрировать разницу в экологических показателях. Полученные закономерности характерны и для других отраслей машиностроения, что подтверждает универсальность предлагаемой методики оценки.

Для выплавки 1 т стали требуется 1,55 т у. т. [4], при сжигании которого в атмосферу выделяется

$$(1,55 \cdot 3,7) = 5,735 \text{ т CO}_2.$$

Мировое производство стали в 2023 г. составило 1,888 млрд т, а мировое производство автомобилей, которое потребляет примерно 7 % стали, – 66 266 842 шт. Тогда количество стали, использованное для производства этих автомобилей составляет

$$66\,266\,842 \cdot 2 = 132\,533\,684 \text{ т.}$$

Согласно данным агентства Hedgesand Company (США) на конец 2023 года по всему миру насчитывалось около 1,47 миллиарда автомобилей. За последние 15 лет их количество увеличилось в 1,5 раза. Ежегодно из оборота выводится (по разным причинам) порядка 10 % годового выпуска автомобилей, а это 13 253 368,4 тонн стали, выплавка которой сопровождается годовыми эмиссиями CO_2 в атмосферный воздух:

$$5,735 \cdot 13\,253\,368,4 = 76\,008\,067,7 \text{ т.}$$

При пересчете на среднесуточные показатели величина эмиссии CO_2 составляет:

$$76\,008\,067,7 / 365 = 208\,241,3 \text{ т.}$$

Для реновации списанных автомобилей (взамен изготовления новых) и возвращения их в эксплуатацию требуется в 100 раз меньше материала и других ресурсов ($K_{перв} = 0,01$), поэтому выбросы при реновации сокращаются в 100 раз: до 2 082,4 тонн в день.

При массовом восстановлении всех списанных технических изделий количество промышленных выбросов и других загрязнений атмосферы уменьшится приблизительно в 100 раз в сравнении с их первичным изготовлением [5].

Выводы

Проведенное исследование демонстрирует, что системное внедрение реновации в промышленное производство создает реальные предпосылки для смягчения антропогенного воздействия на окружающую среду [2]. Массовая реновация только в автомобильной отрасли может сократить глобальные выбросы CO₂ примерно на 75,9 млн т/год. При этом сохраняется потенциал дополнительного уменьшения нагрузки при оптимизации технологий.

Предложенная методика может быть адаптирована для других металлоемких производств (авиа- и судостроение, тяжелое машиностроение), где потенциал снижения выбросов выше. А возможность интеграции в системы экологического менеджмента предприятий позволит обеспечить автоматизированный учет углеродного следа, оптимизацию экологических показателей и производственных процессов. Такой подход трансформирует реновацию из экологической инициативы в инструмент стратегического управления.

Представленное решение является частью комплексного подхода к экологической трансформации промышленности. Его реализация позволит замедлить приближение к точкам необратимых изменений климата, создать временной запас для разработки и внедрения дополнительных мер и постепенно смещать баланс в сторону устойчивых моделей производства.

Список литературы

1. Канило, П. М. Автомобиль и окружающая среда / П. М. Канило, И. С. Бей, А. И. Ровенский. – Харьков : Прапор, 2000. – 304 с.
2. Намаконов, Б. В. Реновационно-экологическая концепция промышленного производства : монография : посвящается 65-летию АДИ ДонНТУ / Б. В. Намаконов, Э. Л. Мельников. – Донецк : Донецкий национальный технический университет, 2024. – 106 с. – EDN MZNBVP. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68479206> (дата обращения: 28.04.2025). – Текст : электронный.
3. Намаконов, Б. В. Методика расчета производственной экологичности машин / Б. В. Намаконов. – Текст : электронный // Тяжелое машиностроение. – 2009. – № 3. – С. 28–30. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24303036> (дата обращения: 28.04.2025).
4. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве / А. Н. Никифоров, В. А. Токарев, В. А. Борзенков [и др.]. – Москва : ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 1995. – 95 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24303036> (дата обращения: 29.04.2025). – Текст : электронный.
5. Сытник, Е. С. Реновация технических изделий как инновационная технология формирования экологически устойчивой транспортной системы / Е. С. Сытник, Б. В. Намаконов. – Текст : электронный // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Road Institute. – 2024. – № 3(50). – С. 23–30. – URL: <https://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi/article/view/427> (дата обращения: 30.04.2025).

Б. В. Намаконов, Е. С. Сытник, С. Е. Волков, Д. К. Калугин

Автомобильно-дорожный институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

Выбросы при первичном производстве и реновации изделий

В условиях нарастающего антропогенного воздействия на климатическую систему, характеризующегося ускоренным ростом концентрации CO₂ и повышением глобальной температуры, исследование предлагает методику количественной оценки снижения углеродного следа промышленности через внедрение реновации технических изделий. Разработанный алгоритм расчета учитывает ключевые параметры производственного цикла, включая коэффициенты материалоемкости, энергоэффективности и показатели долговечности продукции.

Проведенный анализ демонстрирует значительное экологическое преимущество реновации перед первичным производством. Установлено, что восстановление изделий позволяет сократить выбросы парниковых

газов в 100 раз для различных материалов (сталь, медь, алюминий). На примере автомобильной отрасли показан существенный потенциал снижения эмиссий CO₂ – до 75,9 млн тонн ежегодно при массовом внедрении реновации.

Особую ценность представляет универсальность предложенной методики, которая может быть адаптирована для различных металлоемких отраслей промышленности, включая авиа- и судостроение. Интеграция подхода в системы экологического менеджмента предприятий создает основу для автоматизированного учета углеродного следа и оптимизации производственных процессов.

Результаты исследования имеют важное практическое значение для реализации стратегий декарбонизации промышленности в соответствии с целями Парижского соглашения. Внедрение реновации как инструмента стратегического управления позволяет не только существенно снизить экологическую нагрузку, но и создать экономические предпосылки для перехода к циклической модели экономики.

Работа предназначена для инженеров-экологов, специалистов по вопросам исследования, проектирования, конструирования, изготовления и использования технических изделий.

РЕНОВАЦИЯ, УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД, ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЙ, ВЫБРОСЫ, ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ЭКОЛОГИЯ

B. V. Namakonov, E. S. Sytnik, S. E. Volkov, D. K. Kalugin
Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka
Emissions from Primary Production and Renovation of Products

In the context of increasing anthropogenic impact on the climate system, characterized by accelerated growth of CO₂ concentration and rising global temperatures, the study proposes a methodology for quantitatively assessing the reduction of the carbon footprint of industry through the renovation of technical products. The developed calculation algorithm takes into account key parameters of the production cycle, including material consumption coefficients, energy efficiency and product durability indicators.

The analysis conducted demonstrates a significant environmental advantage of the renovation over the primary production. It is established that the restoration of products allows for a 100-fold reduction in greenhouse gas emissions for various materials (steel, copper, aluminum). The example of the automotive industry shows the significant potential for reducing CO₂ emissions – up to 75,9 million tons annually with the mass implementation of renovation.

The universality of the proposed methodology, which can be adapted for various metal-intensive industries, including aircraft and shipbuilding, is of particular value. The integration of the approach into the environmental management systems of enterprises creates the basis for automated accounting of the carbon footprint and the optimization of production processes.

The results of the study have important practical significance for the implementation of industrial decarbonization strategies in accordance with the goals of the Paris Agreement. The introduction of the renovation as a strategic management tool allows not only to significantly reduce the environmental burden, but also to create economic prerequisites for the transition to a cyclical economic model.

The work is intended for environmental engineers, specialists in research, design, construction, manufacture and use of technical products.

RENOVATION, CARBON FOOTPRINT, PRODUCT LIFE CYCLE, EMISSIONS, DECARBONIZATION, AUTOMOBILE TRANSPORT, ECOLOGY

Сведения об авторах:

Б. В. Намаконов

SPIN-код РИНЦ: 5382-5043
AuthorID: 866363
Телефон: +7 949 375-59-07
Эл. почта: bnamakonov@mail.ru

Е. С. Сытник

SPIN-код РИНЦ: 2595-6775
AuthorID: 1209280
Телефон: +7 949 720-59-57
Эл. почта: ess007@bk.ru

С. Е. Волков

SPIN-код РИНЦ: 8730-2881
AuthorID: 1115120
Телефон: +7 949 335-72-90
Эл. почта: s.vlkv@ya.ru

Д. К. Калугин

SPIN-код РИНЦ: 4938-1570
AuthorID: 1290471
Телефон: +7 949 392-54-84
Эл. почта: kalugin-dma@yandex.ru

Статья поступила 13.05.2025

© Б. В. Намаконов, Е. С. Сытник, С. Е. Волков, Д. К. Калугин, 2025

Рецензент: Н. И. Мищенко, д-р техн. наук, проф.,

*Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

УДК 613.155:371.87

Л. В. Целикова, канд. экон. наук

**Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ ПРОЖИВАНИЯ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ, ОЦЕНКА ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ

Исследованы и определены числовые значения наиболее важных составляющих среды проживания студентов в общежитии. Проведена оценка их влияния на жизнедеятельность и здоровье студентов.

Ключевые слова: среда проживания, помещение жилое, безопасность жизнедеятельности, студент, общежитие студенческое

Постановка проблемы

На комфорт проживания в студенческом общежитии в реальных условиях влияют многие факторы. В этой связи нами было принято решение провести исследование в студенческой среде и выявить значимость влияния внутренней среды жилых помещений общежития на их здоровье и безопасность жизнедеятельности, а также оценить ее состояние с практической точки зрения. При опросе студенты отметили важность свежести воздуха в помещении. Не остались без внимания электромагнитные составляющие в комнате, температурные и влажностные режимы. В этой связи при проведении исследования акцент и особое внимание было обращено на данные факторы.

Анализ исследований и публикаций

Отметим, что поставленная проблема сегодня особенно актуальна. Хотелось бы отметить труды таких ученых как А. Г. Малышева, Н. В. Калинина, С. М. Юдин, Г. М. Черногаева, А. В. Мацюк, Н. Г. Волкова, С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев, Г. Г. Онищенко, Н. В. Никифорова, И. В. Май, В. К. Савин, Л. А. Дедкова. Она находится в центре внимания многих исследований, так как состояние внутренней среды закрытых жилых помещений особенно влияет на здоровье, активность физической и образовательной деятельности студентов, проживающих в общежитиях. Жилищная среда на постоянной основе является объектом контроля санитарно-эпидемиологических служб. Вместе с тем есть ряд вопросов прикладного характера применительно к конкретному объекту, которые выпадают из поля зрения научных исследований [1, 2].

Цель исследования

В данной научной статье нами исследовано и оценено состояние среды жилых помещений в студенческом общежитии, расположенном вдоль оживленной автотрассы, и ее влияние на безопасность проживания в них студентов.

Основные результаты исследования

Нами было проведено социологическое исследование среди студентов по выявлению значимости влияния внутренней среды жилых помещений на безопасность их жизнедеятельности.

Для опроса студентов была составлена анкета, предусматривающая ряд вопросов по выявлению наиболее значимых факторов внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии, влияющих на безопасность их жизнедеятельности.

Объем выборки формировался, исходя из допустимой погрешности $\Delta = 5\%$, довери-

тельной вероятности $F(t) = 95\%$, дисперсии – $\sigma = 0,5$. Она равна 100 человек. В ее составе 50 % – это молодые родители. Основная часть из опрошенных респондентов – это женщины (83 %), из числа опрошенных проживают в общежитии 75 %.

По результатам опроса получены следующие результаты. По признаку важности данного вопроса для целевой аудитории выборка распределилась следующим образом.

Из опрошенных 20 % респондентов обращают внимание на свежесть воздуха в помещениях, его состав, вид и удобство обеспечения вентиляции.

35 % респондентов волнует электромагнитная, 5 % – шумовая загрязненность помещения. Они обращают также внимание на характер и месторасположение электроустановочных щитков, расположение помещений с электротрансформаторными установками, серверными и т. д.

15 % считают, что наличие электробытовых приборов рядом с рабочим местом недопустимо.

15 % опрошенных считают, что температура и влажность являются важными факторами формирования комфортной среды внутренних помещений.

Из всех опрошенных только для 5 % респондентов значима правильность расположения столов для подготовки к занятиям по отношению к световому потоку. Для 5 % респондентов важна освещенность, и они обращают внимание на инсоляцию.

В связи с особой значимостью для респондентов электромагнитных излучений, нами было проведено исследование, позволившее выявить влияние основных внешних и внутренних источников низкочастотных электромагнитных полей в реальных условиях проживания – в жилом помещении для студентов (комнате в общежитии) – по методике, разработанной автором научной работы (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели, позволяющие оценить влияние электромагнитных полей на целевую аудиторию респондентов, и полученные результаты

Показатели оценки влияния электромагнитных полей	Нормативное значение	Результаты, баллы*
1	2	3
Место нахождения электрических силовых кабелей	Располагаются по стенам, несмежным с жилыми комнатами	0
Расположение пунктов электропитания	Место расположения – в помещениях, граничащих со вспомогательными помещениями смежных комнат	0
Размещение силовых кабелей, кабельных линий, распределительных пунктов электропитания	Должны находиться на расстоянии не менее 3,5 м от внешних стен жилых помещений	0
Наличие общего контура заземления	Трехполюсные розетки: «фаза» «ноль» и заземление «нейтраль»	0
Размещение мест отдыха и частого там нахождения студентов (кровать, кресло, стулья, столы, и т. д.)	Нахождение на расстоянии не менее 1,5–2 метра от источников электромагнитного излучения	0
Время работы с мелкими электробытовыми приборами (утюг, мясорубка, миксер, кофемолка)	Рекомендуется сократить время контакта с данными товарами во время их использования	1
Размещение приборов, работающих без надзора (холодильника, СВЧ-печи) и под надзором (чайника, обогревателя, стиральной машины)	Рабочая зона располагается на расстоянии не менее 1,5–2 метра от источников электромагнитного излучения	1
Расположение электробытовых товаров ступенькой (СВЧ-печь на холодильнике, СВЧ-печь на стиральной машине и т. п.)	Запрещено	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Расстояние от телевизионных приемников	Нахождение зон просмотра рекомендуется располагать на расстоянии не менее 1,5–2 метра от любой поверхности данного прибора	0
Выключение из электросети приборов после их эксплуатации	Рекомендуется, запрещается оставлять их включенными в электрическую сеть в режиме ожидания	0
Расположение в жилой комнате рабочих мест	Нахождение их на расстоянии 20–30 см от розеток, скрытой в стене электропроводки и проводов	0
Время непрерывной работы за компьютером (при его наличии)	Рекомендуется не более 45 минут	1
Период (время) использования сотовой связи мобильного оператора в течение суток	Рекомендуется не более 0,5 часа в течение суток, время непрерывного использования – не более 3 мин.	1
Итого**		4

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 3].

*Показатель в норме – 0 баллов, не соответствует – 1 балл:

*Оценка воздействия, в баллах: слабое – 1–4, среднее – 5–8, сильное – 9–13.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что воздействие источников низкочастотных электромагнитных полей в реальных условиях проживания соответствует 4 баллам, что рассматривается как слабое воздействие неионизирующих излучений на бытовые процессы в период проживания в общежитии и соответствует норме, поэтому на основе результатов исследования не требуется оптимизации условий проживания.

Далее нами исследовались *микrokлиматические факторы в жилом помещении* – комнате студенческого общежития (таблица 2) с использованием простейших средств измерений: термометра, барометра и анемометра, а также расчетным путем на основании [4].

Таблица 2 – Показатели оптимального микроклимата в жилых помещениях

Показатели микроклимата	Установленный период в течение календарного года					
	Холодный и переходный			Теплый		
	Нормативное значение	Фактическое значение	Оценка*	Нормативное значение	Фактическое значение	Оценка*
1. Температура воздуха, °С	20–22	21	+	21–25	24	+
2. Относительная влажность, %	30–45	45	+	30–60	60	+
3. Скорость движения воздушного потока, м/ч	0,10–0,15	0,15	+	Не более 0,25	0,25	+
4. Температурный перепад между температурой воздуха помещений и стен, °С	Не более 6	4	+	Не более 6	6	+
5. Температурный перепад между температурой воздуха помещений и пола, °С	2	2	+	2	2	+

Примечания: Собственная разработка на основе [5–7].

*Показатель в норме – «+», не соответствует норме – «-».

Полученные практические результаты показывают, что в большей степени безопасность жизнедеятельности студентов в общежитии зависит от качества воздушной среды. Человек без пищи может прожить до 70 дней, без воды – около 3–7 дней, без воздуха – считанные минуты (1,3–5). Все выбранные показатели для исследования соответствуют нормативу. Принятая конструкция стены отвечает требованиям к теплопередаче по температурному перепаду.

Поскольку респонденты обращали внимание на освещенность, нами определялась естественная и искусственная освещенность. Данные сгруппированы в таблицу 3. Норматив освещения равен 1:8.

Таблица 3 – Расчет потребности в естественном и искусственном освещении студенческой комнаты при высоте потолка (h) 2,5 м

Помещения в блоке общежития	Площадь в м ²	Норматив освещения		Расчетная потребность в освещении		Фактическое освещение		Отклонение фактического освещения от расчетного, (+; -)*	
		естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²
Комната 1	12	1:8	8,34	18	100	20	80 (40 × 2)	+2	-20
Комната 2	12	1:8	8,34	18	100	20	120 (60 × 2)	+2	+20

Примечания: Собственная разработка на основе [1, 2, 5–7].

*Показатель в норме – «+», не соответствует норме – «-».

Данные таблицы 3 отражают состояние освещенности в двух исследуемых комнатах студенческого общежития (соседних по блоку). Как представляется, естественная освещенность соответствует нормативу. Ее фактическое превышение от расчетного показателя незначительно, что только улучшает качество освещения в комнате. Что касается фактического значения искусственного освещения, то оно имеет отклонение от расчетного на -20 в 1-й комнате и +20 в соседней комнате. Данный результат указывает на необходимость улучшить искусственное освещение в комнате один (2 лампы по 40 Вт) за счет замены одной лампы на 60 Вт, что позволит сделать освещение более ярким, т. е. привести в соответствии с нормативом. В соседней комнате есть необходимость улучшить искусственное освещение за счет замены одной лампы на 40 Вт. Освещение будет соответствовать нормативу, и снизится его слепящая способность.

В студенческих общежитиях должны быть хорошие системы естественной и искусственной вентиляции, что позволит улучшить комфорт жизнедеятельности в них. Поскольку общежитие № 2, хоть и стоит в отдалении от автотрассы, но выбросы в атмосферу могут превышать предельно допустимые концентрации согласно теоретическим положениям [3, 5, 6]. В связи с тем, что общежития университета находятся вдоль автотрассы, то нами далее исследовалось влияние антропогенных загрязнений в результате выбросов автотранспорта на внутреннюю среду жилых комнат в общежитии. Для расчета их количества был выбран с хорошим обзором участок автодороги протяженностью 0,5 км вблизи комплекса общежитий 2 и 3. С использованием метода наблюдений нами определено количество единиц автотранспорта, прошедшего по установленному участку в течение 20 минут и 1 часа (таблица 4).

Далее был рассчитан общий путь автомобилей по видам за 1 час (S , км) на анализируемом участке автотрассы по формуле 1 [1, 2].

$$S = N_n \cdot 0,5, \quad (1)$$

где n – виды автомобилей;

D – длина участка дороги (в данном случае – 0,5), км;

N_n – видовое количество автомобилей, проехавших участок за 1 час.

Таблица 4 – Транспорт на участке автотрассы в течение 20 минут и 1 часа

Виды автомобилей, n	Кол-во ед. всего	Кол-во единиц, прошедшее 0,5 км за 20 мин	Кол-во единиц, прошедшее 0,5 км за 1 час, N_n	Суммарный путь на участке 0,5 км за 1 час (D), км
Легковые	209	52	157	104,5
Грузовые	55	13	42	27,5
Автобусы	25	7	18	12,5
Дизельные грузовые	15	5	10	7,5

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

Полученные данные по результатам расчета в рамках формулы 1 сгруппированы в таблицу 5.

Таблица 5 – Общий путь, пройденный выявленным видом транспорта за 1 час на исследуемом участке автотрассы

Виды автомобилей, n	Общий путь (S), км
Легковые	78,5
Грузовые	21
Автобусы	9
Дизельные грузовые	5

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

После чего расчетным методом было определено количество выбросов вредных веществ в воздух, с использованием данных по количеству единиц автотранспорта, проезжающего по исследуемому участку в единицу времени (таблица 6), норм расхода топлива для автомобилей, применяющихся для движения по городу (таблица 6).

Таблица 6 – Нормативные значения рационального использования топлива при движении автотранспорта в пределах города

Виды автомобилей, n	Нормативные значения расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива, C (л на 100 км)
Легковые	11–13	0,11–0,13
Грузовые	29–33	0,29–0,33
Автобусы	41–44	0,41–0,44
Дизельные грузовые	31–34	0,31–0,34

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

Нормативные значения эмпирических коэффициентов выброса вредных веществ от работы автотранспорта (K) в воздушную среду в зависимости от используемого вида топлива представлены в таблице 7. Данный коэффициент численно равен количеству вредных выбросов, образующихся при сгорании в двигателе автотранспортного средства количества конкретного топлива, равного его удельному расходу (л/км).

Таблица 7 – Значения эмпирических коэффициентов

Виды топлива	Значения эмпирических коэффициентов, (K)		
	Диоксид азота, NO_2	Угарный газ, CO	Углеводороды
Бензин	0,04	0,6	0,1
Дизель	0,04	0,1	0,03

Примечание. Собственная разработка на основе [1].

По формуле 2 был рассчитан объем топлива V_n , л, сжигаемого машинами (таблица 8):

$$V_n = S_n \cdot C_n. \quad (2)$$

Таблица 8 – Объем топлива, сжигаемого двигателями автомашин разных видов

Виды автомобилей, n	Объем топлива, V_n , л
Легковые	12,50
Грузовые	8,53
Автобусы	5,38
Дизельные грузовые	2,48
Итого	28,89

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

В таблице 9 представлено количество сожженного топлива по видам.

Таблица 9 – Объем топлива, сжигаемого двигателями автомашин конкретного вида

Виды автомобилей, n	Объем топлива, V_n , л	Объем топлива конкретного вида, л	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковые	12,50	12,50	–
Грузовые	8,53	8,53	–
Автобусы	5,38	5,38	–
Дизельные грузовые	2,48	–	2,48
Итого	28,89	26,41	2,48

Примечание. Собственная разработка на основе [1].

Масса вредных веществ (m , г) при сгорании топлива равна:

$$m = \frac{V \cdot M}{22,4}, \quad (3)$$

где M – молярная масса.

В таблице 10 сгруппированы данные объема выделившихся вредных веществ в атмосферу, рассчитанные нами при нормальных условиях по каждому виду топлива и в совокупности (V_n , л).

Таблица 10 – Объемы выбросов вредных веществ

Виды топлива	Объем топлива, V_n , л	Количество вредных веществ, мл		
		Диоксид азота, NO_2	Угарный газ, CO	Углеводороды
Бензин	26,41	0,578	8,670	1,445
Дизель	2,48	0,578	1,445	0,434
Всего	28,89	1,156	10,115	1,879

Примечание. Собственная разработка на основе [2].

Объем вредных веществ, выделившихся при нормальных условиях по каждому виду топлива и в целом (таблица 10), не превышает предельные их концентрации и не представляет опасности для воздушной среды жилых помещений находящегося рядом с автотрассой студенческого общежития.

Выводы

На основании данных практических измерений и расчетов было оценено состояние внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии. Определялось наличие и

оценивалось состояние основных источников низкочастотных электрических и магнитных полей (внешних и внутренних), оптимальное микроклиматическое состояние, освещенность жилых помещений, объем антропогенных выделений автотранспортом в воздушную среду рядом с общежитиями университета и их влияние на внутреннюю среду жилых студенческих комнат. Полученные результаты позволяют нам утверждать, что их численные значения в реальных условиях проживания не противоречат безопасности жизнедеятельности студентов и находятся в допустимых пределах, определенных нормативными документами.

Список литературы

1. Бортновский, В. Н. Эколого-гигиенические основы электромагнитной безопасности : учеб.-метод. пособие / В. Н. Бортновский. – Гомель : ГомГМУ, 2012. – 36 с. – ISBN 978-985-506-456-6.
2. СанПин Республики Беларусь № 112 от 19.07.2023. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях : введен 2023-01-08. – Минск : Министерство здравоохранения, 2023. – 19 с.
3. ТКП 45-4.03-328-2019. Электробезопасность жилых помещений : введен 2019-10-02. – Минск : БелГИСС, 2019. – 37 с.
4. СП 2.04.02-2020. Тепловая защита жилых и общественных зданий. Энергетические показатели : строительные правила Республики Беларусь : издание официальное : утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 30 ноября 2020 г. № 99 : введены впервые / разработаны РУП «Стройтехнорм». – Минск, 2020. – 33 с. – URL: https://254.by/wp-content/uploads/2023/02/sp_2_04_02_2020_teplovaya_zaschita_zhilyh_i_obshchestvennyh_zdaniy.pdf (дата обращения: 03.03.2025). – Текст : электронный.
5. Прищепа, И. М. Безопасность жизнедеятельности человека / И. М. Прищепа, В. А. Клюев, А. Н. Дударев. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 328 с. – ISBN 978-985-06-3262-3.
6. СН 3.02.11-2020. Административные и бытовые здания : строительные нормы Республики Беларусь : издание официальное : утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 13 ноября 2020 г. № 82 : введены впервые / разработаны РУП «Стройтехнорм». – Минск : Минстройархитектуры, 2021. – 21 с.
7. ТКП 45-3.02-324-2018. Жилые здания. Строительные нормы проектирования : издание официальное : утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 13 апреля 2018 г. № 93 : взамен ТКП 45-3.02-230-2010 : введен 2018-07-01 / разработан РУП «Стройтехнорм». – Минск : Минстройархитектуры, 2018. – 20 с.

Л. В. Целикова

**Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь**

**Исследование влияния среды проживания на жизнедеятельность и здоровье студентов,
оценка численных значений ее составляющих**

Оценка влияния среды проживания на жизнедеятельность и здоровье студентов на основе количественных показателей ее составляющих сегодня особенно актуальна. Она находится в центре внимания многих научных и практических исследований. Вместе с тем, есть ряд вопросов прикладного характера применительно к конкретному объекту, которые выпадают из поля зрения научных исследований. В этой связи было принято решение провести исследование и оценить состояние среды жилых помещений в студенческом общежитии, расположенном вдоль оживленной автотрассы, и ее влияние на безопасность проживания в них студентов.

Одним из инструментов исследования явился социологический опрос студентов, предусматривающий ряд вопросов по выявлению наиболее значимых факторов внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии, влияющих на безопасность их жизнедеятельности. Данные обработки анкеты показали, что для респондентов значимы такие факторы как низкочастотные электрические и магнитные поля, микроклиматическое состояние, освещенность жилых помещений, объем антропогенных выделений автотранспортом в воздушную среду рядом с общежитиями университета и их влияние на внутреннюю среду жилых студенческих комнат. С помощью простейших средств измерений и математических расчетов были определены количественные показатели наиболее важных составляющих среды проживания студентов в общежитии. Полученные результаты позволили утверждать, что их численные значения в реальных условиях проживания не противоречат безопасности жизнедеятельности студентов и находятся в допустимых пределах, определенных нормативными документами.

СРЕДА ПРОЖИВАНИЯ, ПОМЕЩЕНИЕ ЖИЛОЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СТУДЕНТ, ОБЩЕЖИТИЕ СТУДЕНЧЕСКОЕ

L. V. Tselikova
**Educational Institution «Belarusian Trade and Economics University
of Consumer Cooperatives», Gomel, Republic of Belarus**
**Study of the Living Environment Impact on the Life and Health of Students,
Assessment of the Numerical Values of its Components**

Assessment of the living environment impact on the life and health of students based on the quantitative indicators of its components is especially relevant today. It is the focus of many scientific and practical studies. At the same time, there are a number of applied questions in relation to a specific object that fall outside the scope of scientific research. In this regard, it was decided to conduct a study and assess the state of the living environment in a student dormitory located along a busy highway and its impact on the safety of students living there.

One of the research tools was a sociological survey of students, which included a number of questions to identify the most significant factors in the internal environment of residential premises in a student dormitory that affect the safety of their life. The data from the questionnaire processing showed that such factors as low-frequency electric and magnetic fields, microclimatic conditions, lighting of living quarters, the volume of anthropogenic emissions from motor vehicles into the air near the university dormitories and their impact on the internal environment of student living rooms are significant for the respondents. Using the simplest measuring instruments and mathematical calculations, quantitative indicators of the most important components of the student living environment in the dormitory were determined. The results obtained allowed us to assert that their numerical values in real living conditions do not contradict the safety of students' life and are within the permissible limits determined by regulatory documents.

LIVING ENVIRONMENT, RESIDENTIAL PREMISES, LIFE SAFETY, STUDENT, STUDENT DORMITORY

Сведения об авторе:

Л. В. Целикова

SPIN-код РИНЦ: 2659-8658

Телефон: +375 44 770-48-43

+375 29 699-31-39

Эл. почта: fak_zkom@bteu.by

Статья поступила 06.03.2025

© Л. В. Целикова, 2025

*Рецензент: М. В. Коновальчик, канд. техн. наук,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 332.1+339.137.22

В. С. Мешкова, канд. экон. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкая академия управления и государственной службы», г. Донецк

ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрена объективная необходимость повышения конкурентоспособности отечественных предприятий для достижения роста экономики и уровня жизни населения, роль и влияние государства на увеличение конкурентоспособности отечественных компаний за счет реализации программы устойчивого развития. Приведена взаимосвязь между ключевыми факторами успеха и конкурентоспособностью предприятия.

***Ключевые слова:** конкурентоспособность, эффективность, устойчивое развитие, предприятие, государственное регулирование, конкурентное преимущество*

Постановка проблемы

Проблема повышения конкурентоспособности одна из важных задач, требующих решения на современном этапе развития экономики. Конкурентоспособность является параметром, который как можно точно показывает продуктивность хозяйственной деятельности фирмы. Действительность показывает, что разрешение проблемы увеличения конкурентоспособности фирмы является сложным вопросом для большинства организаций. Эта задача создает достаточные затруднения для фирм в современной экономике по причине отсутствия конкретных стратегий развития и повышения конкурентоспособности, экономических целей и стандартов. В современных условиях, чтоб иметь лидирующие позиции на рынке, предприятия должны постоянно обновлять технологии, в том числе цифровые, проводить маркетинговые исследования на национальных и международных рынках. Кроме того, компании должны проводить мониторинг по выявлению собственных слабых сторон и возможностей и мониторинг уязвимых сторон конкурентов. И затем определять основные направления деятельности компании по развитию и повышению конкурентоспособности.

Конкурентное преимущество, которым обладает компания на конкретном рынке, является важным фактором, определяющим конкурентную ситуацию на рынке. Под конкурентным преимуществом понимается совокупность характеристик или свойств товара, которые дают компании определенное преимущество перед ее прямыми конкурентами. Повышение конкурентоспособности фирмы может быть обеспечено благодаря постоянному совершенствованию всех составляющих конкурентоспособности.

Фирма должна уметь не только создавать конкурентные преимущества, но и правильно ими распоряжаться в перспективе, в этом случае она будет получать прибыль и вернет первоначальные вложения [1, с. 159].

Достижение конкурентных преимуществ неразрывно связано с переходом государства, отраслей и предприятий к устойчивому развитию. Для этого необходимо:

- внедрение технологий для устранения отходов и сохранения ресурсов;
- рациональное использование земельных ресурсов;
- комплексное лесопользование с учетом санитарной и культурной ценности лесов;
- добыча полезных ископаемых путем извлечения всех полезных компонентов и минимизации ущерба окружающей среде;
- рациональное использование ресурсов пресной воды путем внедрения малоотходных технологий, замкнутых циклов водопользования, минимизации забора воды из водных

источников в соответствии с экологическими стандартами и совершенствования систем очистки сточных вод.

Одним из ключевых инструментов решения стратегических задач по обеспечению устойчивого развития предприятий является повышение уровня конкурентоспособности на основе принципов проактивного управления. Конкурентная устойчивость – это параметр, позволяющий определить будущий потенциал компании на конкретном рынке, а ее динамика более точно определяет этапы жизненного цикла для проактивного реагирования и моделирования ситуации.

Важнейшими задачами по обеспечению устойчивого экономического развития являются переход на инновационные пути развития и создание высокоэффективной и социально ориентированной рыночной экономики, снижение негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду и повышение ее качества.

Развитие рациональных потребностей человека, т. е. разработка и распространение научно обоснованных норм и эталонов потребления товаров и услуг, имеет важное значение для устойчивого развития страны [2].

Анализ публикаций

Исследованиям конкурентоспособности компаний и методологии их оценки посвятили работы такие ученые, как Д. Мейнард Кейнс, И. Ансофф, А. Маршалл, Д. Рикардо, К. Прахалад, Ф. Найт, А. Смит и Й. Шумпетер; экономисты, такие как А. О. Курно и Э. Чемберлин внесли значительный вклад в анализ рынков с несовершенной конкуренцией.

Несмотря на многочисленные исследования, ученые так и не выработали универсального подхода к определению и оценке характера конкурентоспособности компании и методологических основ ее повышения.

Целью исследования является обоснование необходимости повышения конкурентоспособности предприятий в контексте расширения умной индустрии, рассмотрение методики оценки конкурентоспособности и способов повышения конкурентоспособности фирмы в условиях цифровизации экономики.

Основная часть

Стоит отметить, что новая экономика неразрывно связана с цифровой экономикой. Опыт развитых стран свидетельствует о том, что экономический рост может организовать рациональное использование цифровых технологий, что в свою очередь повысит эффективность и будет стимулировать инновации. Также рост цифровизации и информатизации экономики содействует повышению конкурентоспособности предприятий, организаций и отраслей. Цифровизация содействует новым возможностям для ведения бизнеса, открывая доступ к новым рынкам как внутри страны, так и за рубежом [3, с. 28].

С начала XXI века российские власти работают над цифровизацией всех сфер жизнедеятельности страны. Федеральная целевая программа «Электронная Россия» была предложена в 2002 году, далее ее сменила государственная программа «Информационное общество» в 2011 году. В то же время в 2008 году была принята Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации, а в 2017 году был запущен государственный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» [4, с. 158–168].

При реализации программ устойчивого развития в Российской Федерации рекомендуется учитывать такие современные тенденции, как глобализация, ускорение инновационных процессов, информационные технологии, организационную трансформацию, усиление международной конкуренции и повышение конкурентоспособности отечественных предприятий и продукции.

Вовлечение компаний в конкурентную борьбу за потребителей, рынки сбыта, постав-

щиков и др. побуждает фирмы становиться лучше, оптимизировать свою деятельность и стремиться к лидерству в отрасли [5, с. 35–42].

Повышение конкурентоспособности и развитие конкурентных преимуществ в контексте развития «умной экономики» и «умной промышленности» требует скоординированного и упорядоченного поведения промышленных предприятий, постоянного наблюдения за конкурентами и выполнения принципов устойчивого экономического развития.

Умная экономика – это экономика, которая полагается на всестороннее и интегрированное преобразование всех сфер экономики на основе новых и цифровых технологий, которые обеспечивают качественную окружающую среду, энергоэффективность и социальную стабильность.

При разработке мероприятий повышения конкурентоспособности целесообразно опираться на smart-систему постановки целей (таблица 1).

Таблица 1 – Smart-система постановки целей для повышения конкурентоспособности предприятий

S	Specific	Специфический	Каких результатов в работе вы хотите достичь? Каковы ожидаемые показатели и характеристики качества?
M	Measurable	Измеряемый	Показатели количества продукции
A	Achievable	Реальный	Какие действия вам необходимо предпринять? Каков должен быть порядок этих действий, каковы приоритеты? Какие условия необходимы для достижения этой цели? Какие ресурсы необходимы для достижения этой цели?
R	Relevant	Подходящий	Важны ли цели для общего успеха?
	Realistic	Объективный	Можно ли достичь своих целей?
T	Time-framed	Установленные сроки	Какое время необходимо для достижения поставленной цели?

Конкурентоспособность в современном экономическом контексте выходит на первый план и выступает условием достижения высоких уровней устойчивого развития предприятий. Важной теорией международной конкурентоспособности является теория американского экономиста М. Портера. Он провел анализ разнообразных подходов к описанию факторов конкурентоспособности отдельных компаний и всей национальной экономики в целом и разработал типологию и ранжирование причин конкурентных преимуществ. Конкурентных преимуществ возможно добиться с помощью прогрессивных факторов, и М. Портер определяет такие факторы специализации, как цифровые базы данных, информационная инфраструктура, системы научно-исследовательских институтов и профессиональные трудовые ресурсы. По словам М. Портера специализированные факторы формируют стабильную долгосрочную перспективу для получения конкурентного преимущества [6].

В рыночных условиях конкуренцию важно изучать как объективное явление и как закон товарного хозяйства, действие которого для производителей будет являться внешним обязательным двигателем к повышению производительности труда на фирмах, ускорению НТП, увеличению масштабов производства продукции, интеграции обновленных форм организации производства и систем заработной платы [7, с. 106–113].

Для прогнозирования будущего развития организации необходимо, используя различные методы, оценить конкурентоспособность фирмы и на основании полученных результатов сформировать направления по совершенствованию ее деятельности.

Достижение высокой конкурентоспособности должно выступать одной из главных целей фирмы. Данный фактор позволит компании обеспечить прибыль и повысит репутацию

на рынке. Для этого необходимо совершенствовать процесс управления, повышать качество продукции, что в свою очередь повысит ее конкурентоспособность [8, с. 80–84].

На конкурентоспособность предпринимательской деятельности влияют условия внутренней и внешней среды.

Внешние факторы или условия можно разбить на прямые и косвенные. Конкурентов, поставщиков, акционеров, государственные учреждения и клиентов можно отнести к прямым внешним факторам.

К внешним факторам, которые оказывают косвенное влияние, можно отнести экономические, юридические, дипломатические, технические и социокультурные, а также физико-географические условия.

Определение собственной ниши в рыночной среде является первой ступенью к управлению конкурентоспособностью компании. В связи с этим возникает проблема оценки места компании среди конкурентов. Для управления конкурентоспособностью важно иметь инструменты для ее оценки. И, прежде всего, оценка должна являться не статичной, а динамичной, такой, которая поможет не только определить конкурентную роль самого предприятия, но и определить своеобразный набор факторов, с помощью которых можно скорректировать конкурентную позицию в будущем. Другими словами, оценка должна быть основным средством управления конкурентоспособностью [9, с. 395].

Оценка конкурентоспособности фирмы проводится с применением универсальных средств.

Это набор приемов и методов оценки, применение которых обуславливается деталями финансово-хозяйственной деятельности компании, особенностями отрасли и непосредственной целью оценки. Выбор методики оценки конкурентоспособности уточняется, исходя из целей устойчивого развития фирмы.

Изучение конкурентоспособности фирмы должно базироваться на категориях состоятельности, конкурентных преимуществ. Это будет способствовать формированию системы методов оценки уровня конкурентоспособности [10].

Для того, чтобы правильно оценить состояние компании, недостаточно использовать лишь один метод оценки. Необходимо сочетать различные методы, в этом случае оценка получится более точной. Кроме того, это позволит определить место компании среди конкурентов [11, с. 109].

Однако использовать одновременно все методы нецелесообразно, так как сложность, количество и сложные расчеты усложняют анализ. Необходимо определить нужные параметры для оценки конкурентоспособности и, соответственно, смоделировать конкурентоспособность фирмы [12, с. 51].

Каждому предприятию необходимо разработать свою уникальную конкурентную стратегию, которая будет зависеть от факторов внутренней и внешней среды, влияющих на данное предприятие. На основе результатов проведенной оценки управлять предприятием становится легче и продуктивнее.

Российские ученые выделяют следующие группы количественной оценки конкурентоспособности:

1. С помощью расчета показателей или коэффициентов конкурентоспособности, путем генерации показателей или коэффициентов, характеризующих отдельные элементы конкурентоспособности.
2. С помощью введения весового коэффициента для каждого фактора конкурентоспособности [13].

Достаточно важно определение не только текущей конкурентоспособности, но и потенциальной. Для этого применяется комплексный подход, который учитывает как существующее состояние предприятия, так и будущие возможности. Для решения этих задач необходимо полностью прогнозировать запросы потребителей, выявлять наиболее популярные

виды товаров и предоставлять конкурентоспособные услуги, гарантирующие финансовое процветание производителя [14, с. 18].

Выпускаемая продукция в обязательном порядке должна проходить конкурентные исследования не только на этапе разработки и создания продукта, но и на этапе внедрения. Одним из наиболее распространенных способов оценки конкурентоспособности в отечественной экономической практике является SWOT-анализ. Этот анализ позволяет компаниям выявить плюсы и минусы и выбрать конкретные действия, необходимые для улучшения экономических показателей (таблица 2).

Для того, чтобы провести данный анализ, следует определить сильные и слабые стороны, возможности развития и угрозы для фирмы. Если создать условия, то можно слабые стороны сделать сильнее, а возможности преобразовать в сильные стороны.

Таблица 2 – SWOT-анализ предприятия (пример)

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – профессиональные трудовые ресурсы; – высококачественные товары; – хорошо отлаженные связи с поставщиками; – высокое качество сервиса; – скорость обработки заказов 	<ul style="list-style-type: none"> – ограниченные финансы; – нехватка информации о конкурентах фирмы; – фирма неизвестна на рынке; – фирма имеет неудобное местоположение; – слабые маркетинговые исследования
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – рост профессионализма сотрудников; – совершенствование техники и технологий; – применение сопутствующих услуг; – продвижение, маркетинг 	<ul style="list-style-type: none"> – нестабильная политическая обстановка; – появление на рынке новых компаний в этой отрасли; – рост требований к качеству товаров; – изменения в налоговом законодательстве; – снижение доходов клиентов

Оценка экономической деятельности фирмы и ее продукта может быть выполнена матричным методом. Данный метод рассматривает жизненный цикл продукта. При нем на основе системы координат строится матрица [15].

Горизонтальные линии указывают на увеличение или уменьшение объема продаж продукции, а вертикальные – на относительную долю продукции компании на рынке. Преимущество метода в том, что он позволяет точно оценить конкурентоспособность предприятия, поскольку имеется достаточная информация об объемах продаж продукции и относительной доле рынка конкурентов. К недостаткам можно отнести невозможность проанализировать, почему компании и конкуренты занимают определенную долю рынка, сложность проведения выборки для принятия бизнес-решений, необходимость получения достоверной информации и добавочные издержки на маркетинговые исследования. Достигнутое конкурентное преимущество может удерживаться такими факторами, как:

- репутация фирмы, наличие запатентованных технологий, технологическое перевооружение фирмы, наличие квалифицированного персонала;
- количество явных преимуществ, которыми обладает фирма (т. е. конкуренты могут обойти фирму по некоторым показателям, но если у фирмы много передовых показателей, она может сохранить свое лидерство);
- постоянная модернизация производства и других видов деятельности, а значит, наиболее эффективное использование производственного оборудования, трудовых, материальных и финансовых ресурсов [16, с. 25–26].

На рисунке представлена причинно-следственная взаимосвязь ключевых факторов успеха и конкурентного потенциала предприятия.



Рисунок – Причинно-следственная взаимосвязь ключевых факторов успеха и конкурентного потенциала предприятия

Конкурентные преимущества требуют наличия определенных характеристик:

- а) относительность – способность проявляться в результате сравнения отдельных конкурентных преимуществ на конкретном объекте рынка или в условиях конкуренции;
- б) динамичность – изменчивость конкурентного преимущества на этапах жизненного цикла;
- в) адаптивность – способность конкурентного преимущества приспосабливаться к изменяющимся условиям;
- г) устойчивость – способность сохранять ценность с течением времени;
- д) эффективность – достижение определенных результатов за счет использования конкурентного преимущества.

Конкурентоспособность имеет огромное значение для предприятий, и управление предпринимательской деятельностью можно приравнять к управлению конкурентоспособностью. Конкурентоспособность влияет на устойчивое развитие и находится с ним в тесной взаимосвязи. Они идут «рука об руку» и вместе повышают эффективность производства и показатели деятельности предприятий.

Большинство ученых связывают «конкурентоспособность» фирмы с наличием конкурентных преимуществ, со способностью адаптироваться к изменениям, с возможностью расширять предприятие и уметь эффективно управлять ресурсами, минимизировать затраты, обеспечивать высокое качество.

Важной составляющей экономического роста является неэнергоёмкое, нематериалоёмкое, другими словами эффективное, производство товаров и услуг.

Целью структурных преобразований должен выступать переход от устаревшей технической структуры к новому технологическому укладу, учитывая требования цифровизации и устойчивого развития, что будет способствовать, в свою очередь, выпуску конкурентоспособной продукции.

Развитие означает качественные изменения и обновление основных факторов производства с целью повышения эффективности его функционирования на основе совершенствования техники, технологии, системы управления.

Выводы

Многие проблемы необходимо решить при переходе компаний к концепции повышения конкурентоспособности в контексте устойчивого развития. Необходимо проводить преобразования в структуре экономики. Следует экономно и эффективно использовать сырье и топливно-энергетические ресурсы, повсеместно распространять достижения научно-технического прогресса.

Цифровые инновации влияют на показатели конкурентоспособности компаний и изменяют их. Цифровая экономика создает новые обстоятельства для совершенствования конкурентных преимуществ, приобретения экономических прибылей и усиления конкурентоспособности организаций.

Устойчивое развитие эффективно при наличии хорошо развитой структуры социальных и политических отношений и необходимой правовой базы. Граждане должны иметь доступ к обучению и труду, участвовать в развитии окружающей среды, участвовать в управлении, воздействовать на утверждение решений по применению природных ресурсов и экономическому развитию. В целом необходимо обеспечивать всем членам общества материальное, экологическое и социальное благополучие.

Список литературы

1. Шишлонова, А. А. Конкурентоспособность предприятия: принципы и методы оценки / А. А. Шишлонова. – Текст : электронный // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 1–2(83). – С. 159–161. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurentosposobnost-predpriyatiya-printsipy-i-metody-otsenki> (дата обращения: 18.12.2024).
2. Молчанова, В. А. От умного города к городу справедливому: проблемы устойчивого развития в условиях цифровой экономики / В. А. Молчанова // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13, № 12. – С. 2371–2386.
3. Белоусов, Ю. В. Цифровая экономика: понятие и тенденции развития / Ю. В. Белоусов. – Текст : электронный // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2021. – № 1. – С. 26–43. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-ponyatie-i-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 17.12.2024).
4. Шуйский, В. П. Цифровизация экономики России: достижения и перспективы / В. П. Шуйский. – Текст : электронный // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2020. – № 6. – С. 158–169. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-rossii-dostizheniya-i-perspektivy> (дата обращения: 27.11.2024).
5. Капустина, Л. М. Оценка цифровой конкурентоспособности промышленных компаний / Л. М. Капустина, А. С. Миколенко, Г. С. Тимохина. – Текст : электронный // Цифровые модели и решения. – 2022. – Т. 1, № 3. – С. 35–42. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-tsifrovoy-konkurentosposobnosti-promyshlennyh-kompaniy> (дата обращения: 12.12.2024).
6. Портер, М. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран / М. Портер. – Москва : Альпина ПРО, 2022. – 947 с. – ISBN 978-5-9614-7084-0.
7. Ховалыг, Д. Д. Конкуренция в экономике и ее сущность, задачи и функции в современном мире / Д. Д. Ховалыг, В. Т. Ликтан. – Текст : электронный // Вестник науки. – 2023. – Т. 5, Ч. 1. – № 12(69). – С. 106–114. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurentsiya-v-ekonomike-i-ee-suschnost-zadachi-i-funktsii-v-sovremennom-mire> (дата обращения: 19.12.2024).
8. Сандитов, М. Д. Методы оценки конкурентоспособности предприятия / М. Д. Сандитов, Н. Э. Шабыкова. – Текст : электронный // Проблемы и перспективы развития научно-технологического пространства России : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Белгород, 11 июня 2020 г. – Белгород : Агентство перспективных научных исследований. – 2020. – С. 80–84. – URL: <https://apni.ru/article/878-metodi-otsenki-konkurentosposobnosti-predpr> (дата обращения: 25.11.2024).
9. Теймуров, Р. Н. Сущность управления конкурентоспособностью организации / Р. Н. Теймуров, И. Ю. Загоруйко. – Текст : электронный // Экономика и социум. – 2022. – № 3–4 (95). – С. 394–397. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-upravleniya-konkurentosposobnostyu-organizatsii> (дата обращения: 11.12.2024).

10. Экономика конкурентоспособности фирмы : учебник для обучающихся образовательной программы магистратуры направления подготовки 38.04.01 Экономика (магистерская программа «Экономика фирмы (по видам экономической деятельности)» очной / заочной форм обучения / Т. Л. Иванова, В. С. Мешкова ; Минобрнауки ДНР, ГОУ ВПО «ДОНАУИГС», Кафедра экономики предприятия. – Донецк : ГОУ ВПО «ДОНАУИГС», 2022. – 330 с.
11. Терешина, Н. П. Совершенствование методов формирования конкурентных преимуществ транспортных компаний / Н. П. Терешина, Тонг Хонг Фи, Данг Куанг Бинь. – Текст : электронный // Транспортное дело России. – 2022. – № 1. – С. 109–113. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodov-formirovaniya-konkurentnyh-preimuschestv-transportnyh-kompaniy> (дата обращения: 15.12.2024).
12. Драгунова, И. В. Концептуальные подходы к исследованию фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции / И. В. Драгунова, Е. В. Зотова, М. А. Скворцова. – Текст : электронный // Вестник Российского университета кооперации. – 2019. – № 4(38). – С. 45–51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-podhody-k-issledovaniyu-firmy-v-usloviyah-sovershennoy-i-nesovershennoy-konkurentsii> (дата обращения: 12.12.2024).
13. Сазонов, А. А. Методы проведения оценки показателей конкурентоспособности промышленных предприятий в условиях цифровых преобразований / А. А. Сазонов, А. С. Зинченко. – Текст : электронный // Московский экономический журнал. – 2021. – № 10. – С. 648–657. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-provedeniya-otsenki-pokazateley-konkurentosposobnosti-promyshlennyh-predpriyatiy-v-usloviyah-tsifrovyyh-preobrazovaniy> (дата обращения: 10.12.2024).
14. Бакатин, А. Н. Анализ методов оценки конкурентоспособности предприятия / А. Н. Бакатин. – Текст : электронный // Прогрессивная экономика. – 2021. – № 1. – С. 18–30. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-otsenki-konkurentosposobnosti-predpriyatiya-2> (дата обращения: 20.12.2024).
15. Винокур, И. Р. Методика оценки конкурентоспособности предприятия нефтегазовой отрасли на примере ПАО «ЛУКОЙЛ» / И. Р. Винокур, О. С. Лопурко. – Текст : электронный // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2022. – № 2. – С. 177–190. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-konkurentosposobnosti-predpriyatiya-neftegazovoy-otrasli-na-primere-pao-lukoil> (дата обращения: 14.12.2024).
16. Формирование конкурентной стратегии малого предприятия: теоретический подход и практическая реализация / О. И. Морозова, А. В. Семенихина, Н. С. Комиссарова, А. О. Андросова. – Текст : электронный // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 2–3. – С. 24–34. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-konkurentnoy-strategii-malogo-predpriyatiya-teoreticheskiy-podhod-i-prakticheskaya-realizatsiya> (дата обращения: 17.12.2024).

В. С. Мешкова

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкая академия управления и государственной службы», г. Донецк
Объективная необходимость повышения конкурентоспособности отечественных предприятий**

Одним из ключевых инструментов решения стратегических задач по обеспечению устойчивого развития предприятий является повышение уровня конкурентоспособности. Конкурентная устойчивость – это параметр, позволяющий определить будущий потенциал компании на конкретном рынке, а ее динамика более точно определяет этапы жизненного цикла для реагирования и моделирования ситуации.

Конкурентоспособность страны зависит от конкурентоспособности отечественных предприятий. В настоящее время российские предприятия сталкиваются с ростом числа угроз и неопределенности при взаимодействии с зарубежными компаниями. Поэтому на первый план выходит обеспечение устойчивости и стабильности их работы, повышение конкурентоспособности на международном рынке, что повлияет на экономическое развитие страны и повышение уровня жизни населения.

Конкурентоспособность в современном экономическом контексте вышла на первый план как условие достижения устойчивого высокого уровня развития предприятий.

Как показывает практика, решение проблемы повышения конкурентоспособности вызывает большие трудности и является проблематичным для многих предприятий в современной экономической ситуации из-за отсутствия четких стратегий, финансово-экономических целей и организационных критериев. В современных условиях для успешной конкуренции компаниям необходимо не только обновлять технологию и техническое оснащение, изучать национальные и международные рынки, но и выявлять собственные возможности, слабые стороны и уязвимые места конкурентов, которые оказывают доминирующее влияние на конкурентоспособность и определяют ее основные направления.

Устойчивое повышение конкурентоспособности предприятия может быть обеспечено только в условиях долгосрочного, постоянного и поступательного совершенствования всех факторов, определяющих конкурентоспособность.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ПРЕДПРИЯТИЕ, ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

V. S. Meshkova
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Donetsk Academy of Management and Public Administration», Donetsk
The Objective Need to Increase the Competitiveness of Domestic Enterprises

One of the key tools for solving strategic problems in ensuring sustainable development of enterprises is to increase the level of competitiveness. The competitive sustainability is a parameter that allows us to determine the future potential of a company in a specific market, and its dynamics more accurately determine the stages of the life cycle for reacting and modelling the situation.

The competitiveness of a country depends on the competitiveness of its domestic enterprises. At present, Russian enterprises are faced with an increasing number of threats and uncertainties when interacting with foreign companies. Therefore, the priority is to ensure the sustainability and stability of their work, increasing competitiveness in the international market, which will affect the economic development of the country and improve the living standard of population.

The competitiveness in the modern economic context has come to the fore as a condition for achieving a sustainable high level of enterprise development.

As practice shows, the solution to the problem of increasing the competitiveness causes great difficulties and is problematic for many enterprises in the current economic situation due to the lack of clear strategies, financial and economic goals and organizational criteria. In modern conditions, in order to compete successfully, companies need not only to update technology and technical equipment, study national and international markets, but also identify their own capabilities, weaknesses and vulnerabilities of competitors, which have a dominant influence on the competitiveness and determine its main directions.

Sustainable increase in the competitiveness of an enterprise can be ensured only under conditions of long-term, constant and progressive improvement of all factors that determine the competitiveness.

COMPETITIVENESS, EFFICIENCY, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ENTERPRISE, STATE REGULATION, COMPETITIVE ADVANTAGE

Сведения об авторе:

В. С. Мешкова

SPIN-код РИНЦ: 6078-0693
 ORCID ID: 0009-0004-3483-8845
 Телефон: +7 949 407-08-63
 Эл. почта: Tviktoriya05@mail.ru

Статья поступила 22.01.2025

© В. С. Мешкова, 2025

*Рецензент: Е. Г. Курган, канд. экон. наук, доц.,
 каф. «Экономическая теория и государственное
 управление» ФГБУ ВО «ДонНТУ», зам. директора
 по вопросам интеллектуальной собственности
 ФГБНУ «Институт научно-технической информации», г. Донецк*

Е. А. Заглада, Н. А. Луговой

Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка

ПОСТРОЕНИЕ МЕХАНИЗМА КОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА, ВЛАСТИ И ОБЩЕСТВА В ОБЛАСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Статья посвящена решению актуальной проблемы коммуникации в практике управления отечественных субъектов хозяйствования корпоративной социальной ответственности, как элемента взаимодействия с властью и обществом для достижения повышения качества жизни на основе формирования благоприятной для развития человека и общества среды.

Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность; взаимодействие бизнеса, власти и общества; ресурсная организация; приоритетное направление; механизм коммуникационного взаимодействия

Введение

Процессы взаимодействия бизнеса, государства и общества остаются актуальной проблемой формирования институциональной среды. Совершенствование процесса взаимодействия участников корпоративной социальной ответственности (КСО) подразумевает соблюдение правил и принципов партнерства, взаимовыгодного сотрудничества, которые формируют основу для развития промышленности, определяют рамки общественного благосостояния, отображают уровень развития государства. Коммуникационное взаимодействие в рамках корпоративной социальной ответственности – это процесс обмена информацией между всеми участниками данного взаимодействия, который направлен на достижение общих целей наиболее результативным способом.

Анализ исследований и публикаций

Объективная ценность социальной ответственности состоит в том, что она позволяет промышленным предприятиям минимизировать негативное воздействие своей производственной деятельности на общество и помогает формировать предсказуемость, доверие, общие ценности и социальный капитал. Благодаря социальной ответственности компании становятся важным элементом, развивающим институциональную структуру общества.

Большой вклад в развитие концепции социальной ответственности внесли как отечественные, так и зарубежные ученые-экономисты, среди которых: В. О. Бессарабов, Ю. Е. Благоев, Г. Боуэн, А. С. Васильев, С. Ф. Гончаров, Е. С. Григорян, П. Друкер, М. И. Корсакова, А. Е. Костин, Н. А. Кричевский, А. Кэрролл, С. Е. Литовченко, Д. Маттен, Дж. Мун, Т. Б. Надтока, Ю. Е. Петруня, Ю. Л. Петрушевский, М. Портер, А. Е. Ревунов, Р. Стенли, Г. Л. Тульчинский, Е. С. Чернов, М. Фридман, И. А. Юрасов и др.

Целью статьи является разработка механизма коммуникационного взаимодействия участников корпоративной социальной ответственности, которая включает представителей промышленных предприятий, государства, а также представителей общества и общественных организаций, напрямую связанных с социально ответственной деятельностью.

Основные результаты исследования

В силу многогранности понятия «социальная ответственность» большинство научных трактовок выделяют в его основе добросовестное ведение бизнеса и добровольное участие в улучшении жизни общества. Вместе с тем, существенное развитие социальная ответственность получает за счет стимулирования со стороны представителей гражданского общества и власти. Поскольку КСО предполагает добровольное участие в совершенствовании условий труда сотрудников; выплате премий, надбавок, повышении заработной платы, поощрений; в помощи нуждающимся; в сохранении природных ресурсов и биологического разнообразия; в развитии общества, промышленности и технологий; одновременно с этим, стремясь снизить негативные последствия деятельности человека на окружающую его среду, можно дать следующую трактовку социальной ответственности промышленных предприятий:

социальная ответственность промышленных предприятий – это добровольная деятельность, связанная с минимизацией негативных внешних эффектов, возникающих в результате производственного процесса, затрагивающая не только участников бизнеса, но и общество в целом, направленная на решение социальных проблем, защиту окружающей среды и улучшение общества в целом.

Корпоративная социальная ответственность должна базироваться на некоторой совокупности принципов, которые наиболее емко выражают сущность данного явления. Принципы построения системы КСО, предложенные Э. М. Коротковым, О. Н. Александровой и С. А. Антоновым представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Принципы построения системы КСО

№ п/п	Принцип	Функция, которую он обеспечивает
1.	Системности	Обеспечение эффективности реализации функций и направлений корпоративной социальной ответственности в системе корпоративного управления
2.	Комплексности	Скоординированность деятельности организации по трем направлениям: экономическому, социальному, экологическому
3.	Интегрированности	Ответственность перед обществом в целом, а также перед отдельными стейкхолдерами. Интегрирована в основную деятельность организации
4.	Подотчетности	Подотчетность перед заинтересованными сторонами и обществом в целом; соответствие принятым на себя обязательствам и применяемым стандартам
5.	Адресности	Выполнение определенной обязанности по отношению к определенному заинтересованному лицу, кругу лиц
6.	Динамичности	Учет меняющихся интересов общества при планировании и реализации мероприятий в сфере КСО
7.	Инновационности	Непрерывное совершенствование и гармонизация мероприятий и технологий их реализации
8.	Открытости	Открытость всех действий организации в области КСО и открытость отчетности
9.	Кооперации	Объединение организаций с другими организациями, ассоциациями, союзами, с различными стейкхолдерами для решения социально-экономических проблем
10.	Интеграции	Признание и соблюдение определенных правил поведения в бизнесе
11.	Результативности	Обеспечение взаимосвязи финансовых показателей деятельности организации с его активной социально ответственной позицией
12.	Последовательности	Развитие деятельности организации в области корпоративной социальной ответственности в определенной последовательности

Информирование о социально ответственной деятельности бизнеса является актуальным в современном мире, поскольку своевременное оповещение о социально-ориентированных программах может привлечь дополнительных участников взаимодействия, что в целом отразится на эффективности проводимых мероприятий. Кроме этого, реализация социально значимых программ может повлиять на социальный статус и имидж организации, что может отразиться на деятельности организации как в отношении собственных клиентов/покупателей, вызвав их одобрение либо чувства сопричастности и лояльности, так и в отношениях с поставщиками и клиентами как представителями делового сообщества [2].

Базовыми вопросами в сфере корпоративных коммуникаций являются эффективное и рациональное управление корпоративной репутацией, формирование репутационного капитала, построение доверительных отношений с общественностью и стейкхолдерами [3].

В концепции корпоративной социальной ответственности коммуникационное взаимодействие бизнеса, власти и общества может преследовать три основные цели:

- 1) обеспечить успешное завершение проекта, способствующего достижению поставленных бизнес-целей, за счет удовлетворения информационных потребностей участников бизнеса и клиентов;
- 2) предоставлять заинтересованным сторонам точную и достоверную информацию о ходе и результатах проекта для повышения уровня их доверия и вовлеченности;
- 3) создать условия для эффективного взаимодействия всех участников бизнес-процесса, способствующие своевременному обмену информацией и координации действий.

Корпоративные коммуникации ориентированы на снижение напряженности среди заинтересованных сторон за счет уменьшения уровня информационной неопределенности. Как отмечает И. Ю. Беляева, воздействуя на количественные и качественные параметры информации, поступающей к стейкхолдерам через различные информационно-коммуникационные каналы, «компания может укрепить свою репутацию как надежного и авторитетного источника информации в условиях экономического хаоса, повысить доверие к себе и улучшить свой имидж» [4].

В начале любой социально ответственной деятельности компании необходимо определить приоритетные направления КСО, исходя из специфики ее деятельности. Рассмотрим приоритетные направления КСО в России (рисунок 1).

Поскольку КСО должна органично вписаться в стратегию и политику компании, необходимо определить, что могла бы делать компания с позиции КСО в рамках своего основного бизнеса, изучить ожидания заинтересованных сторон, грамотно рассчитать свои силы и имеющиеся ресурсы. После того, как определены приоритетные направления КСО, компании необходимо продумать, каким образом будет построена внутренняя система управления КСО. Тут необходимо обратить внимание на следующие вопросы: механизмы принятия решений и их реализации; мониторинг; оценка эффективности проведенных мероприятий.

Каждая фирма имеет уникальные характеристики и обстоятельства, которые будут влиять на то, как она функционирует и определяет свои социальные обязанности. Тем не менее, приступить к внедрению КСО можно на систематической основе – в соответствии с миссией фирмы и с учетом ее деловой культуры, среды и профиля рисков, а также условий работы. КСО может быть введена поэтапно, сосредоточив внимание на приоритетах в соответствии с ограниченными ресурсами или временем. В качестве альтернативы могут применяться более комплексные и систематические подходы. Суть в том, что КСО необходимо интегрировать в основные решения, стратегии, процессы управления и действия фирмы.

Для того, чтобы определить потребности населения, необходимо взаимодействовать с организациями, которые ежедневно сталкиваются с проблемами, непосредственно возникающими у населения – Управлением труда и социальной защиты населения (УТЦЗН), профсоюзными организациями, ресурсными организациями, среди которых общественные организации, некоммерческие организации, благотворительные фонды и т. д.

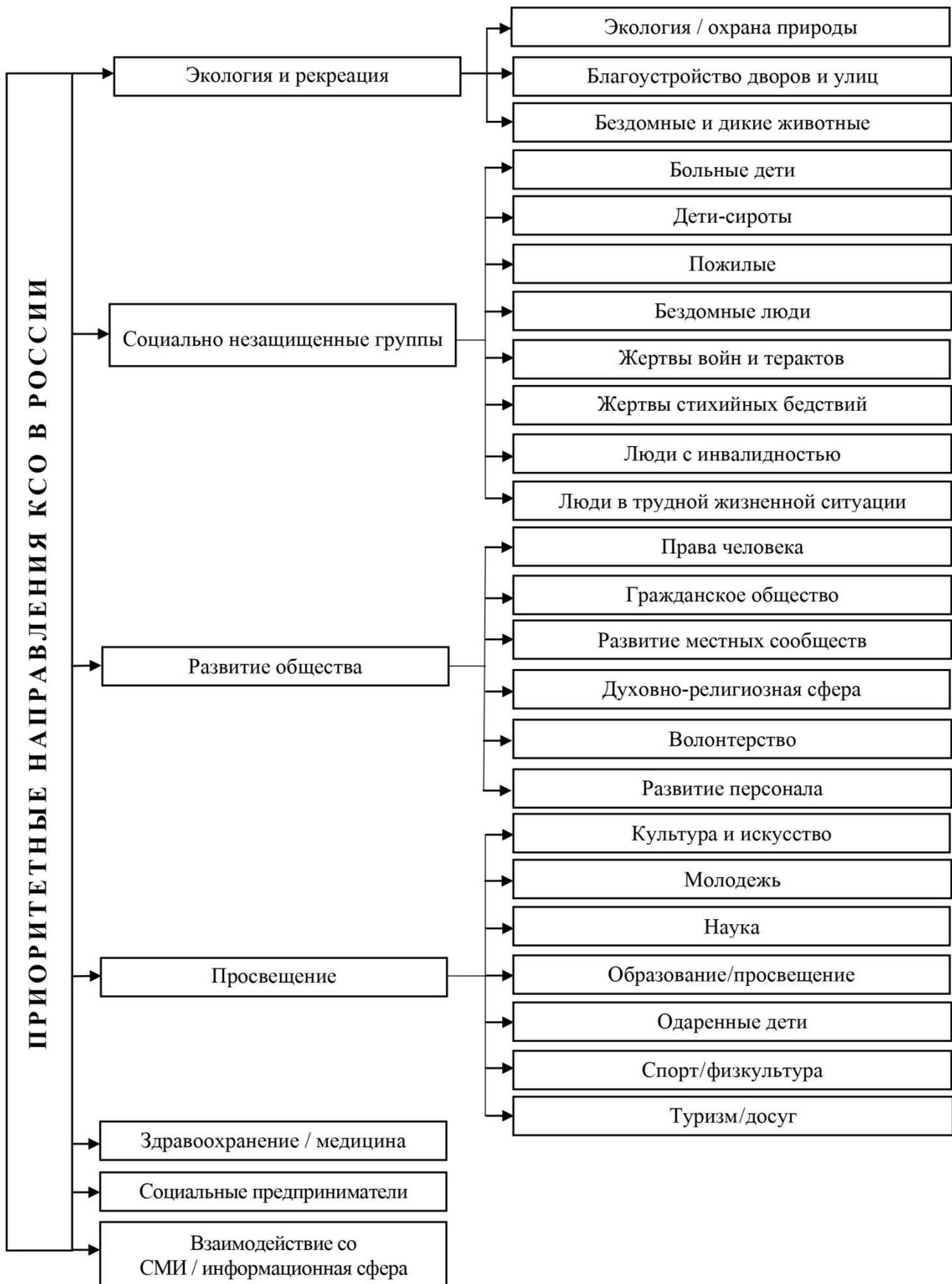


Рисунок 1 – Приоритетные направления КСО в России

Поскольку участие ресурсных организаций в социально ответственной деятельности в России получило широкое распространение, рассмотрим несколько примеров (таблица 2):

Таблица 2 – Основные ресурсные организации, вовлеченные в КСО в России [5]

№ п/п	Ресурсная организация	Основная характеристика
1.	Фонд региональных социальных программ «Наше будущее»	Цель фонда – развитие социального предпринимательства на территории России; миссия фонда – выступать в качестве катализатора позитивных социальных изменений в российском обществе путем оказания поддержки и предоставления финансирования предприятиям, деятельность которых направлена на решение проблем общества
2.	Impact Hub Moscow	Центр поддержки социальных инноваций и предпринимательства, площадка для работы и проведения мероприятий
3.	Ассоциация менеджеров России	Главной задачей ассоциации является формирование повестки руководителей российских компаний, обмен передовым опытом и продвижение консолидированной позиции сообщества топ-менеджеров в области корпоративной ответственности перед обществом
4.	Фонд президентских грантов	Некоммерческая организация, являющаяся единым оператором грантов Президента РФ, предоставляемых на развитие гражданского общества; один из институтов развития некоммерческого сектора экономики России
5.	Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП)	Общероссийская организация, представляющая интересы деловых кругов как в России, так и на международном уровне. Осуществляет свою деятельность посредством двух юридических лиц, обладающих различным правовым статусом – общероссийского объединения работодателей ООР «РСПП» и общероссийской общественной организации РСПП
6.	ООО «Мониторинг устойчивого развития»	Основная задача – популяризировать цели устойчивого развития в России, объединяя всех участников экосистемы ESG (государство, бизнес, инвесторов)
7.	Фонд международных стандартов финансовой отчетности (Фонд МСФО)	НКО, представляющая общественные интересы, созданная для разработки единого набора высококачественных, понятных, обязательных и всемирно признанных стандартов бухгалтерского учета и раскрытия информации в области устойчивого развития – Стандартов МСФО, а также для продвижения и облегчения принятия этих стандартов
8.	Infragreen	Платформа для объединения экспертов и практиков в области устойчивого развития для совместных действий по лоббированию этических принципов в деятельности человека, обмену опытом, демонстрации успехов и выявлению барьеров по формированию долгосрочных ценностей
9.	Экологический союз (экомаркировка «Листок жизни»)	Специализируется на разработке «зеленых» стандартов и экологической сертификации. Приоритетное направление – развитие экологической маркировки I типа (ISO 14024) «Листок жизни», призванной сохранить здоровую окружающую среду для будущих поколений
10.	Лига Зеленых Брендов	Объединение компаний, внедряющих в свои бизнес-модели принципы устойчивого развития. Участники вместе создают критерии «зеленых» товаров – основу для будущей национальной экосертификации
11.	Коалиция за устойчивое развитие страны (КУРС)	Собрание представителей гражданского общества, содействующее достижению Целей устойчивого развития в России и за рубежом к 2030 году. В коалицию входят российские НКО, бизнес, образовательные учреждения, исследовательские институты, профсоюзы, журналисты, гражданские активисты и общественные деятели, экспертиза которых охватывает все направления устойчивого развития

Рассмотрев основные принципы построения системы корпоративной социальной ответственности и основные организации (представителей общества), которые могут быть непосредственными участниками социально ответственной деятельности наряду с государством и промышленными предприятиями, перейдем к разработке механизма коммуникационного взаимодействия участников корпоративной социальной ответственности (рисунок 2).

Первый этап – определение потребностей населения, благодаря которым возможно формирование приоритетов социальной ответственности в стране в целом (формируется согласно с запросами УТСЗН, профсоюзных организаций, ресурсных организаций, НКО, благотворительных фондов и т. д.). Далее следуют формирование стратегии развития социальной ответственности и инвестиционной деятельности, и формирование концепции социальной ответственности на уровне бизнес-единиц, в результате которых на уровне государства получаем следующий результат: повышение качества жизни на основе благоприятной для развития человека и общества среды, а также формирование социально ориентированной модели производства.

Следующий этап – развитие и практическое применение норм и правил обязательного применения на предприятиях (например, соответствие стандартам качества товара/услуги, соответствие стандартам экологического менеджмента, соответствие стандартам системы управления безопасностью и гигиеной труда и т. д.) влечет за собой развитие регуляторов деятельности хозяйствующих субъектов – создание правительственных организаций общегосударственного уровня, которые наделяются на основании законодательных и подзаконных актов полномочиями в отношении хозяйствующих субъектов и профессиональных видов деятельности (например, надзор, аккредитация, лицензирование).

На этом этапе также предполагается возникновение добровольных инициатив с повышенными социальными и экологическими требованиями к продуктам/услугам.

Далее – создание благоприятных условий для взаимодействия государства, бизнеса и общества. Взаимодействие государства и частного сектора происходит через государственно-частное партнерство (ГЧП) – совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно значимых задач на взаимовыгодных условиях, а также за счет создания платформы для интеграционного взаимодействия участников социально ответственной деятельности.

На следующем этапе происходит разработка инструментов и процедур реализации социальной ответственности, разрабатывается ее методическое обеспечение, которое позволяет произвести оценку уровня социальной ответственности производства; анализ производственной деятельности; мониторинг проектов; создание системы стимулов для развития социально ответственного бизнеса.

На этапе создания статусов и ролей участников социально ответственной деятельности формируется совокупность прав и обязанностей каждого отдельно взятого участника взаимодействия: статус является совокупностью прав, привилегий и обязанностей, а роль – действием в рамках этой совокупности прав и обязанностей.

Следующий этап – создание социальной программы на предприятии, нацеленной на решение конкретной (-ых) социальной проблемы.

Последним этапом является создание социального отчета – публичного инструмента предоставления заинтересованным сторонам и обществу в целом информации о результатах социальной политики предприятия.

Вопросам информации и информационных потоков, а также их применения в стратегическом управлении важную роль отводит И. К. Ларионов [6]. Немаловажным является привлечение СМИ к освещению деятельности предприятия в области КСО, поскольку публикации в СМИ могут повысить интерес к социальной ответственности, привлечь инвесторов, покупателей, клиентов к реализации идей КСО, а также дают возможность предприятию получить обратную связь.

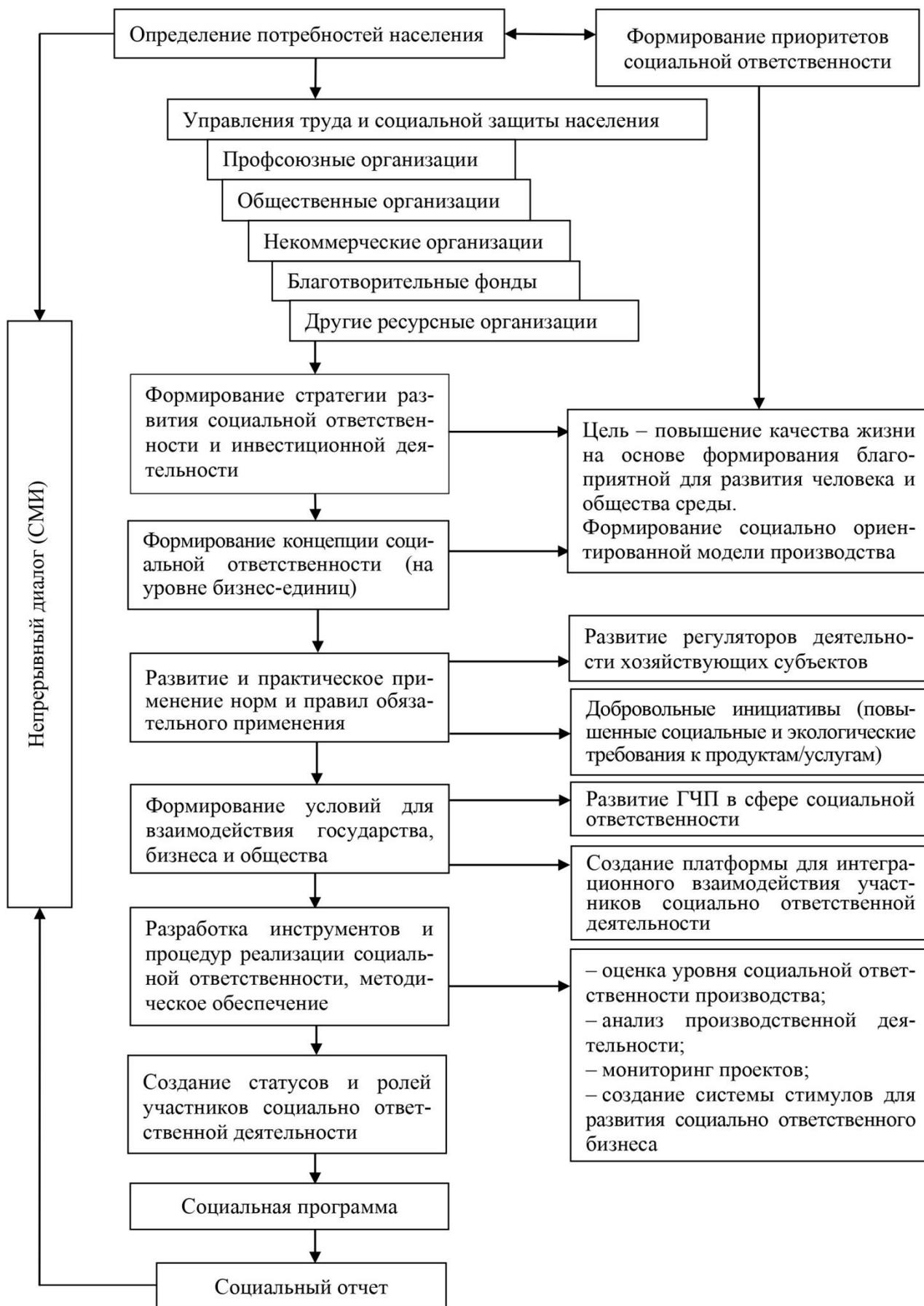


Рисунок 2 – Разработка механизма коммуникационного взаимодействия участников КСО

Выводы

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы: механизм взаимодействия участников корпоративной социальной ответственности представляет собой ответственность бизнеса, государства и общества в целом, основанную на общности взглядов, целей и интересов. Основная цель, объединяющая участников КСО – повышение качества жизни на основе формирования благоприятной для развития человека и общества среды, а также формирование социально-ориентированной модели производства.

Список литературы

1. Корпоративная социальная ответственность : учебник для бакалавров / Э. М. Коротков, О. Н. Александрова, С. А. Антонов [и др.] ; под ред. Э. М. Короткова. – Москва : Юрайт, 2015. – 445 с. – ISBN 978-5-9916-3577-6.
2. Григорян, Е. С. Корпоративная социальная ответственность : учебник для бакалавров / Е. С. Григорян, И. А. Юрасов. – Москва : Дашков и К, 2023. – 248 с. – ISBN 978-5-394-05430-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/144265.html> (дата обращения: 03.12.2024).
3. Божук, С. Г. Корпоративная социальная ответственность : учебник для вузов / С. Г. Божук, В. В. Кулибанова, Т. Р. Тэор. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 226 с. – ISBN 978-5-534-09589-0. – Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451484> (дата обращения: 14.05.2025).
4. Беляева, И. Ю. Корпоративная социальная ответственность: управленческий аспект : монография / [М. А. Эскиндаров и др.] ; под общ. ред. : И. Ю. Беляевой, М. А. Эскиндарова ; Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации». – Москва : КноРус, 2008. – 503 с. – ISBN 978-5-390-00045-8.
5. Компании/Доноры. – Текст : электронный // Бизнес и Общество : [сайт]. – URL: <https://www.b-soc.ru/partner-category/kompanii-list/> (дата обращения: 11.09.2024).
6. Ларионов, И. К. Синергия социального и корпоративного управления : монография / И. К. Ларионов. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К, 2022. – 470 с. – ISBN 978-5-394-04544-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/144035.html> (дата обращения: 11.10.2024).

Е. А. Заглада, Н. А. Луговой

Автомобильно-дорожный институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

**Построение механизма коммуникационного взаимодействия бизнеса, власти и общества
в области корпоративной социальной ответственности**

Процессы коммуникационного взаимодействия бизнеса, государства и общества остаются важной проблемой формирования институциональной среды. Улучшение сотрудничества в сфере корпоративной социальной ответственности требует соблюдения правил и принципов партнерства и взаимовыгодного взаимодействия.

Проведенное исследование позволило определить приоритетные направления корпоративной социальной ответственности (КСО), основанные на специфике бизнеса. В России эти направления имеют свои особенности. Чтобы успешно внедрять КСО, компания должна интегрировать ее в свою стратегию, учитывать ожидания заинтересованных сторон и эффективно использовать собственные ресурсы. После выбора приоритетных направлений необходимо разработать систему управления КСО, которая включает механизмы принятия решений, контроль, мониторинг и оценку эффективности реализуемых мероприятий.

Можно внедрять КСО поэтапно, уделяя внимание приоритетам и ресурсам, или использовать более комплексные подходы. Главное – интегрировать КСО в стратегические решения и управленческие процессы компании. Для определения потребностей населения важно взаимодействовать с ресурсными организациями, которые работают с социальными проблемами, например, с управлением социальной защиты, профсоюзами, общественными и благотворительными организациями.

Исследование показывает, что механизм КСО основан на ответственности бизнеса, государства и общества, объединенных общими целями. Главная задача – улучшение качества жизни и создание условий для развития человека и общества через социально ориентированную модель производства.

КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ; ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БИЗНЕСА, ВЛАСТИ И ОБЩЕСТВА; РЕСУРСНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ; ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ; МЕХАНИЗМ КОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

E. A. Zaglada, N. A. Lugovoi
**Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka**
**Mechanism Creation of the Communication Interaction between Business,
Government and Society in the Field of Corporate Social Responsibility**

The processes of the communication interaction between business, the state and society remain an important problem of forming an institutional environment. Improving cooperation in the field of the corporate social responsibility (CSR) requires compliance with the rules and principles of partnership and mutually beneficial interaction.

The conducted study allowed us to determine the priority areas of the CSR based on the specifics of business. In Russia, these areas have their own characteristics. In order to successfully implement the CSR, a company must integrate it into its strategy, take into account the expectations of stakeholders and effectively use its own resources. After selecting priority areas, it is necessary to develop the CSR management system that includes decision-making mechanisms, control, monitoring and evaluation of the effectiveness of the activities implemented.

CSR can be implemented in stages, paying attention to priorities and resources, or use more comprehensive approaches. The main thing is to integrate the CSR into strategic decisions and management processes of the company. To determine the needs of the population, it is important to interact with resource organizations that work with social problems, such as social protection departments, trade unions, public and charitable organizations.

The study shows that the CSR mechanism is based on the responsibility of business, the state and society, united by common goals. The main task is to improve the quality of life and create conditions for the development of man and society through a socially oriented production model.

**CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY; INTERACTION OF BUSINESS, GOVERNMENT AND SOCIETY;
RESOURCE ORGANIZATIONS; PRIORITY DIRECTIONS; COMMUNICATION INTERACTION MECHANISM**

Сведения об авторах:

Е. А. Заглада

SPIN-код РИНЦ: 8395-8913
ORCID ID: 0000-0002-7395-3748
Телефон: +7 949 314-86-08
Эл. почта: zagladaekaterina@mail.ru

Н. А. Луговой

Телефон: +7 949 573-28-42
Эл. почта: nikita_lugovoy@inbox.ru

Статья поступила 15.05.2025

© Е. А. Заглада, Н. А. Луговой, 2025

*Рецензент: М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

УДК 338.1+004

А. Р. Моисеенко**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»,
г. Донецк****УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Представлены ключевые технологии, обеспечивающие преимущества предприятиям в условиях цифровизации, факторы, определяющие скорость внедрения цифровых технологий, функциональные возможности ERP-систем промышленных предприятий, рассмотрены варианты интеграции ERP-системы с другими технологиями цифровизации.

Ключевые слова: технология, цифровизация, ERP-система, промышленное предприятие

Постановка проблемы

На современном этапе развития в мировой экономике происходят значительные изменения, вызванные стремительным внедрением информационно-коммуникационных технологий. Эти технологии не только меняют способы ведения бизнеса, но и трансформируют всю экономическую, политическую и культурную жизнь общества. В последнее десятилетие учет цифровых аспектов деятельности является неотъемлемой частью развития хозяйствующих субъектов. Эти аспекты проявляются в самых различных сферах, начиная от сферы финансов и торговли до здравоохранения и образования. К примеру, внедрение торговых площадок, маркетплейсов и онлайн-сервисов в значительной степени упростило взаимодействие между производителями, продавцами и потребителями.

Поэтому цифровизация и цифровая трансформация становятся ключевыми процессами, которые требуют особого внимания. В контексте деятельности промышленного предприятия цифровизация – это процесс перевода различных аспектов деятельности в цифровой формат. Он включает в себя не только автоматизацию существующих процессов, но и создание новых моделей взаимодействия, основанных на использовании цифровых технологий. Это качественные изменения в коммуникации, которые позволяют более эффективно передавать и получать данные, а также организовывать трудовую деятельность.

Современные хозяйствующие субъекты вынуждены адаптировать свои производственные процессы, чтобы оставаться конкурентоспособными, сталкиваясь с новыми вызовами и задачами. Традиционные подходы к управлению производством больше не способны обеспечивать предприятиям необходимую рентабельность. Цифровизация – это фундаментальное изменение парадигмы, определяющее конкурентные преимущества и будущий успех предприятий. Использование цифровых инструментов не просто автоматизирует процессы, но и открывает совершенно новые возможности для управления ресурсами, прогнозирования и адаптации к изменениям глобальной экономики.

Анализ исследований и публикаций

Вопросами, связанными с анализом особенностей управления промышленными предприятиями в условиях цифровизации экономики, занимались такие отечественные ученые как: И. А. Булекова [1], И. А. Долгова [1], О. Л. Голубева [2], В. Г. Елиферов [3], В. В. Репин [3], К. А. Трухан [4].

Целью исследования является анализ существующих возможностей управления и оптимизации производственных процессов промышленных предприятий посредством интеграции ERP-систем с технологиями цифровизации.

Основные результаты исследования

В Российской Федерации процессы цифровизации регламентирует Программа развития цифровой экономики [5], которая предусматривает реализацию до 2035 г. важных направлений развития. В условиях цифровизации экономики к технологиям, позволяющим обеспечить конкурентоспособность предприятия можно отнести [6]:

- цифровой реверс-инжиниринг, позволяющий создавать базы данных цифровых двойников производственного оборудования;
- производственные технологии, которые сертифицированы по международным стандартам LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – лидерство в энергоэффективном и экологическом проектировании) и BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – метод экологической оценки эффективности зданий);
- технологии, позволяющие создавать платформу интеграции корпоративных информационных систем с цифровым производством;
- технологии искусственного интеллекта, упрощающие процесс управления промышленным предприятием;
- идентификацию производственных объектов при помощи RFID-меток (идентификация по радиочастоте).

В таблице представлены факторы, определяющие успех и влияющие на скорость внедрения цифровых технологий на предприятии [7].

Таблица – Факторы, которые влияют на скорость и успешность внедрения цифровых технологий на предприятии (составлено автором)

1. Внутренние возможности предприятия	2. Стимулы для внедрения цифровых технологий на предприятии
1.1. Наличие обоснованного решения и возможностей для его реализации. Заключается в компетенциях руководства предприятия и качестве принятия управленческих решений	2.1. Соответствие отраслевому уровню конкуренции предприятия, стимулирующее руководство повышать эффективность деятельности
1.2. Компетенции всех категорий сотрудников в области цифровых технологий, применяемых для трансформации предприятия	2.2. Доступ предприятия к рынку цифровых технологий, возможность инвестирования в них, а также возможность участия в проектах по внедрению новых цифровых технологий и выхода из них
1.3. Эффективное распределение трудовых ресурсов предприятия с учетом знаний, умений и навыков в области цифровой трансформации	2.3. Гибкость законодательства в отношении перераспределения ресурсов и наличие дополнительных возможностей для применения налоговых и регуляторных льгот

Наличие внутренних ресурсов и стимулов, таких как доступный бюджет, квалифицированный персонал и поддержка руководства, значительно облегчает процесс внедрения цифровых технологий. Тем не менее, даже при благоприятных условиях многие предприятия сталкиваются с серьезными препятствиями на пути к цифровой зрелости. Эти трудности обусловлены сопротивлением изменениям со стороны сотрудников и привязанностью к традиционным методам работы. Основное заблуждение, мешающее успешной трансформации, заключается в том, что цифровые технологии воспринимаются лишь как средства автоматизации и замены человеческого труда.

Ключевые направления цифровой трансформации характеризуются такими процессами, как проектная виртуализация, автоматизация производства, а также мониторинг производственных данных в режиме реального времени. Реализация направлена на увеличение производственной эффективности, сокращение затрат, улучшение качества продукции, повышение

конкурентоспособности и оптимизацию процесса принятия решений. Цифровая трансформация представляет собой длительный и многоступенчатый процесс, требующий значительных финансовых вложений, и изменения организационной культуры.

Принципы, позволяющие раскрыть потенциал цифровизации предприятия, включают:

1. Принцип совместимости (создание «умного» производства, при котором обмен информацией осуществляется через сеть Интернет, что обеспечивает интеграцию различных систем и процессов).

2. Виртуализацию системы управления производством (построение виртуальных копий производственных объектов, что позволяет корректировать технические параметры и оптимизировать процессы на основе полученных данных).

3. Децентрализацию систем (возможность работы систем независимо друг от друга, что формирует гибкую производственную структуру, способную адаптироваться к изменениям).

4. Ориентированность сервиса (продукты могут быть персонализированы, что позволяет создавать продукцию по индивидуальным запросам заказчиков с использованием вспомогательных устройств).

5. Модульность (быструю адаптацию производства к изменяющимся условиям, что обеспечивает гибкость и возможность масштабирования).

6. Реальность данных (способность собирать, хранить и анализировать данные в режиме реального времени, что позволяет оперативно принимать управленческие решения, способствующие гибкости и оптимизации производственных процессов).

Эти принципы помогают предприятиям эффективно внедрять цифровые технологии и достигать конкурентных преимуществ. До недавнего времени управление промышленным предприятием включало процессы автоматизации деятельности, которые основывались на выполнении стандартных учетно-регистрационных функций и не способные обрабатывать большие массивы информации, вследствие чего появилась необходимость создания единой автоматизированной системы управления ресурсами, к которой относятся ERP-системы (Enterprise Resource Planning). Больше количество руководителей приходят к выводу, что современное автоматизированное управление ресурсами предприятий является обязательным условием осуществления эффективной деятельности. Исходя из этого, выявлена необходимость анализа возможностей использования современных ERP-систем для эффективной деятельности по управлению ресурсами предприятия.

Традиционные методы управления на промышленных предприятиях, зачастую основанные на бумажном документообороте и ручном труде, уже не отвечают современным вызовам. Задержки в передаче информации, ошибки в расчетах, сложности с анализом данных – все это приводит к снижению производительности, увеличению издержек и потере конкурентных преимуществ. Внедрение корпоративных информационных систем позволяет решить эти проблемы, автоматизируя ключевые бизнес-процессы и предоставляя доступ к актуальной информации в режиме реального времени. Однако внедрение корпоративных информационных систем – это не просто покупка программного обеспечения. Это комплексный процесс, требующий тщательного планирования, подготовки персонала и интеграции системы в существующую инфраструктуру предприятия.

По мнению В. Г. Елиферова и В. В. Репина представляемая система предполагает описание существующих на предприятии бизнес-процессов и их тесную интеграцию между собой [3].

Единое информационное пространство – это принцип, который способствует повышению точности оперативного управления, решению сложных задач, требующих значительных объемов обмена данными, а также обеспечивает гибкость работы промышленных предприятий в условиях постоянных изменений. Кроме того оно обеспечивает полную прозрачность выполняемых процессов.

Система цифровизации является мощным инструментом для повышения эффективности и качества управления промышленным предприятием. Она позволяет принимать обоснованные

решения на основе автоматизированной обработки актуальной и достоверной информации, что особенно важно для крупных промышленных предприятий с распределенной структурой и территориально удаленными подразделениями. Система обеспечивает наблюдение за всеми ключевыми бизнес-процессами на различных иерархических уровнях: от операционного управления до стратегического. Это дает руководству возможность полностью осознавать текущее состояние дел на предприятии.

Возможность синхронизации процессов создает последовательный и взаимосвязанный поток информации, который передается между подразделениями. Это способствует улучшению взаимодействия и повышению общей эффективности работы. Автоматизированная обработка информации позволяет сократить время на принятие решений и минимизировать вероятность ошибок, что особенно актуально в условиях быстро меняющейся рыночной среды. Таким образом, внедрение цифровых технологий на промышленном предприятии помогает оптимизировать управление, улучшить качество продукции и услуг, а также повысить конкурентоспособность на рынке.

Внедрение системы целесообразно осуществлять частями (модулями): первоначально самые важные бизнес-процессы, а затем сформировать набор модулей, которые могут охватывать все направления деятельности промышленных предприятий. Модульный подход подразумевает последовательное внедрение наиболее целесообразных функциональных модулей, начиная с тех, которые актуальны в конкретный момент времени. Этот подход позволяет принимать решения, основываясь на нескольких модулях, которые являются лучшими в своем классе систем. Основные функциональные возможности представлены на рисунке. Однако, на сегодняшний день не существует единого мнения относительно функциональных модулей, входящих в состав системы. Разработчики внедряют и развивают те функциональные модули, которые зависят от потребностей заказчиков данного инструмента и от перспективных тенденций цифровизации.

При всех описанных выше преимуществах система также имеет существенный недостаток – высокую стоимость внедрения системы при неизвестности эффекта от применения. При внедрении автоматизированных систем возникает необходимость перестраивать существующие бизнес-процессы, что влечет за собой дополнительные затраты и риски на промышленном предприятии [8].

Эффективная деятельность промышленного предприятия требует оптимизации производственного процесса, для этого рассмотрим варианты интеграции ERP-системы с различными технологиями. Благодаря интеграции системы с технологиями Big Data у промышленного предприятия появляется возможность распланировать производственный процесс, начиная с момента поступления сырья и материалов в цеха, оптимально загрузить оборудование, а также рационально распланировать необходимые трудовые ресурсы различных категорий.

Современные системы позволяют распределять все ключевые ресурсы промышленного предприятия настолько эффективно, что простои производства из-за нехватки какого-либо ресурса сводятся к минимуму. Интеграция системы с мобильными технологиями предоставляет пользователям возможность общаться по телефону и электронной почте. Для эффективного управления корпоративными мобильными технологиями рекомендуется использовать стратегию EMM (Enterprise Mobility Management), которая представляет собой совокупность процессов и технологий для управления беспроводными сетями и мобильными устройствами. Использование таких технологий предоставляет ряд преимуществ: увеличение скорости принятия управленческих решений благодаря постоянному доступу к корпоративным данным и бизнес-приложениям, независимо от местонахождения; возможность привлечения сотрудников, работающих вне офиса; обмен информацией через различные коммуникационные каналы, позволяющие взаимодействовать с помощью голосовых сообщений, проводить видеоконференции, использовать чаты и другие средства связи; повышение конкурентоспособности продукции за счет ускорения бизнес-процессов благодаря активному использованию мобильных технологий.

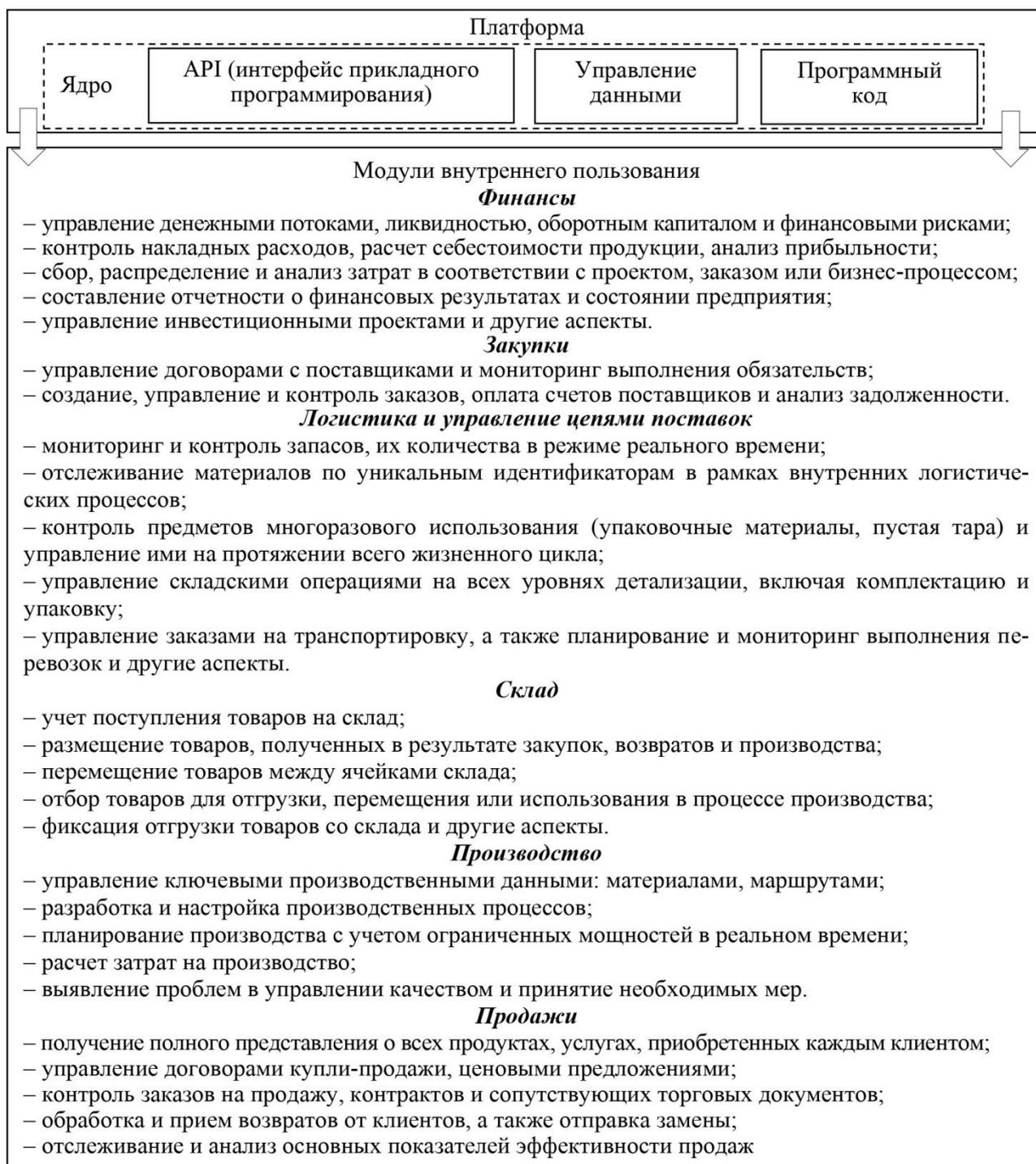


Рисунок – Функциональные возможности ERP-системы промышленного предприятия
(составлено автором на основе [1, 2])

С каждым годом для пользователей систем становится все более актуальной необходимость применения облачных технологий [4, с. 18]. Учитывая растущий объем данных, используемых в системах, возникает потребность в специализированных базах и хранилищах данных. Однако не все промышленные предприятия имеют возможность внедрять собственные базы данных. В этой ситуации выходом может стать доступ к хранилищам данных через интернет-сервисы, которые предлагают возможность хранения информации в дата-центрах [9]. В последнее время активно применяются такие технологии и концепции, как управление бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) и управление жизненным циклом

продукции (Product Lifecycle Management, PLM), которые позволяют более эффективно управлять ресурсами предприятия. Технологии PLM предоставляют возможность осуществлять технологическую разработку продукта, рационально распределять финансовые ресурсы, необходимые для производственного процесса, а также управлять жизненным циклом продукции. BPM и PLM позволяют предприятиям адаптироваться к изменениям на рынке и быстрее реагировать на потребности клиентов.

Выводы

Цифровизация экономики представляет собой сложный и многогранный процесс, который требует комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон. Ключ к успеху заключается не только в использовании технологий, но и в стратегическом видении, а также в способности трансформировать бизнес-процессы в ответ на постоянно меняющиеся рыночные условия. Цифровая трансформация – это не просто техническое обновление, она также требует комплексного подхода, включающего изменения в организационной структуре, подготовку персонала и внедрение новых бизнес-процессов. Успех в этом процессе зависит от инвестиций в обучение сотрудников, развитие цифровой грамотности и создание культуры инноваций, что позволит предприятиям не только выживать, но и процветать в современных условиях.

Список литературы

1. Булекова, И. А. Исследование перспектив применения корпоративных информационных систем ERP / И. А. Булекова, И. А. Долгова. – Текст : электронный // Евразийская экономическая конференция : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 мая 2018 года. – Пенза : Наука и Просвещение, 2018. – С. 286–291. – EDN XPJSPB. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xrjpsb> (дата обращения: 23.12.2024).
2. Голубева, О. Л. Анализ функциональных возможностей современных ERP-систем / О. Л. Голубева // Управление в современных системах. – 2022. – № 3(35). – С. 43–58.
3. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – Москва : Инфра-М, 2017. – 319 с. – ISBN 978-5-16-001825-6.
4. Трухан, К. А. IC в облачных технологиях «фреш» / К. А. Трухан. – Текст : электронный // Корпоративные информационные системы : научно-популярный сетевой журнал. – № 7. – 2019. – С. 17–21. – URL: <https://corpinfosys.ru/documents/articles/2019-7/issue-7-2-1cfresh.pdf> (дата обращения: 24.12.2024).
5. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). – Текст : электронный // Правительство Российской Федерации : [официальный сайт]. – 90 с. – URL: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения: 22.12.2024).
6. Schenk, M. More efficiency in plant engineering with digital engineering / M. Schenk // Chemie Ingenieur Technik. – 2012. – Vol. 84, Issue 5. – P. 743–746.
7. OPC Unified Architecture. Interoperabilität für Industrie 4.0 und das Internet der Dinge. – Текст : электронный. // OPC Foundaion : The Industrial Interoperability Standard [сайт]. – URL: <https://opcfoundation.org/wp-content/uploads/2016/05/OPC-UA-Interoperability-For-Industrie4-and-IoT-DE-v5.pdf> (дата обращения: 22.12.2024).
8. ERP-системы. – Текст : электронный // KPMS : Менеджмент качества [сайт]. – URL: http://www.kpms.ru/Automatization/ERP_system.htm (дата обращения: 25.12.2024).
9. Что такое облачные вычисления?. – Текст : электронный // Microsoft Azure : [сайт]. – URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing> (дата обращения: 22.12.2024).

А. Р. Моисеенко

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
Управление промышленным предприятием в условиях цифровой экономики**

В условиях стремительного развития мировой экономики цифровизация и внедрение информационно-коммуникационных технологий становятся важнейшими факторами, определяющими конкурентоспособность промышленных предприятий. В статье рассматривается процесс цифровой трансформации, который включает

не только автоматизацию существующих процессов, но и создание новых моделей взаимодействия, основанных на цифровых технологиях. Это приводит к качественным изменениям в коммуникации, что позволяет более эффективно передавать и получать данные, а также оптимизировать трудовую деятельность. Современные предприятия сталкиваются с вызовами, связанными с глобализацией и концепцией «четвертой промышленной революции». Традиционные методы управления производством уже не обеспечивают необходимую рентабельность, и цифровизация становится основой для создания конкурентных преимуществ. Использование современных технологий, таких как ERP-системы и искусственный интеллект позволяют оптимизировать производственные процессы и адаптироваться к изменениям глобальной экономики.

Проведен анализ возможностей управления и оптимизации производственных процессов через интеграцию ERP-систем с цифровыми технологиями. Представлены факторы, влияющие на скорость и успешность внедрения цифровых технологий, а также ключевые направления цифровой трансформации, такие как проектная виртуализация и автоматизация производства. Принципы, способствующие раскрытию потенциала цифровизации, включают совместимость, виртуализацию управления, децентрализацию систем и модульность. Несмотря на очевидные преимущества, внедрение цифровых технологий сопряжено с высокими затратами и необходимостью перестройки бизнес-процессов. Успех цифровой трансформации зависит от наличия внутренних ресурсов, квалифицированного персонала и стратегического видения. Важно также учитывать, что цифровизация – это не просто техническое обновление, но и изменение организационной культуры и бизнес-процессов.

ТЕХНОЛОГИЯ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ERP-СИСТЕМА, ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

A. R. Moiseenko

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Donetsk National Technical University», Donetsk
Industrial Enterprise Management in the Digital Economy*

In the context of the rapid development of the global economy, the digitalization and the introduction of information and communication technologies are becoming the most important factors determining the competitiveness of industrial enterprises. The article examines the digital transformation, which includes not only the automation of existing processes, but also the creation of new interaction models based on digital technologies. This leads to qualitative changes in communication, which allows to transmit and receive data more efficiently, as well as optimize work activities. Modern businesses face challenges associated with globalization and the concept of the «fourth industrial revolution». Traditional production management methods no longer provide the necessary profitability, and digitalization is becoming the basis for creating competitive advantages. The use of modern technologies such as ERP systems and artificial intelligence allows us to optimize production processes and adapt to changes in the global economy.

The analysis of the possibilities of management and optimization of production processes through the integration of ERP systems with digital technologies is carried out. The factors influencing the speed and success of the implementation of digital technologies, as well as key areas of digital transformation, such as project virtualization and production automation, are presented. Principles that help unlock the digitalization potential include interoperability, virtualization of control, decentralization of systems and modularity. Despite the obvious advantages, the implementation of digital technologies is associated with high costs and the need to restructure business processes. The success of digital transformation depends on the availability of internal resources, qualified personnel and strategic vision. It is also important to consider that digitalization is not just a technical update, but also a change in organizational culture and business processes.

TECHNOLOGY, DIGITALIZATION, ERP SYSTEM, INDUSTRIAL ENTERPRISE

Сведения об авторе:

А. Р. Моисеенко

Телефон: +7 949 323-32-29

Эл. почта: alinamoi92@list.ru

Статья поступила 13.02.2025

© А. Р. Моисеенко, 2025

*Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц.,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

С. Л. Русов, канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт научно-технической информации», г. Донецк

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЙ НАПОЛНЯЕМОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В НОВЫХ СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рассмотрены вопросы формирования во вновь присоединенных регионах Российской Федерации системы учета объектов интеллектуальной собственности. Предложено создание для этих регионов унифицированной системы учета объектов интеллектуальной собственности, позволяющей снизить материальные, временные, информационные и человеческие ресурсы, необходимые для ее формирования. Даны рекомендации по формированию такой системы, а также приведен перечень необходимых мероприятий.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, система учета, информационная система, информационная наполняемость, институциональная организация, вновь присоединенные регионы Российской Федерации

Постановка проблемы

Создание в регионах Российской Федерации систем управления правами на результаты интеллектуальной деятельности, включая и приравненные к ним средства индивидуализации [далее – объекты интеллектуальной собственности (ОИС)] – одна из основных задач деятельности всех ее субъектов в целях их социально-экономического развития. Особенно решение этой задачи имеет очень важное значение для вновь присоединенных территорий РФ, чья региональная нормативная правовая база только начинает интегрироваться в российское законодательное поле.

Учитывая, что вопрос формирования системы управления правами на ОИС в указанных обстоятельствах ранее не поднимался, исследования в этом направлении стали актуальными лишь в последнее время.

Особенно стоит отметить работу Е. Г. Курган, нацеленную на формирование такой системы в Донецкой Народной Республике [1]. Стоит, при этом, заметить, что в работе [1] были рассмотрены лишь общие вопросы построения системы управления правами на ОИС в новом регионе РФ, без акцента на отдельных структурных элементах такой системы.

Цель исследования

Развитие предложенных в [1] решений на основе анализа существующих в России систем учета ОИС, а также нормативных правовых актов в указанной сфере. Выявление и рекомендации для вновь присоединенных территорий РФ наиболее оптимальных и рациональных модельных решений в плане принципа построения региональной информационной системы учета (РИСУ) ОИС, а также ее институциональной организации и информационной наполняемости.

Анализ исследований и публикаций

Примечательно, что в РФ уже разработаны и внедрены различные системы учета ОИС, примерами которых, в частности, являются:

– Единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее – ЕГИСУ НИОКТР) [2];

- автоматизированная система управления ИС «ИнтеллектУМ» [3];
- автоматизированная система учета ОИС Вологодского научного центра Российской академии наук (далее – АСУ РИД ВолНЦ РАН) [4] и др.;

Кроме того, согласно рекомендациям постановления Правительства РФ от 12.04.2013 г. № 327 [2], в отдельных регионах РФ созданы свои региональные системы учета ОИС.

В частности:

- в Республике Татарстан – Единая система государственного учета и хранения результатов НИОКТР в Республике Татарстан (далее – ЕСУ РТ) [5];
- в Чувашской Республике – Реестр РИД и НИОКТР (далее – Реестр ЧР) [6].

Поскольку каждая из вышеперечисленных систем наряду с положительными качествами может иметь и недостатки, для принятия наиболее оптимального решения по определению модели построения РИСУ в новых регионах РФ представляется целесообразным проанализировать способы организации, функции и информационную наполняемость вышеуказанных систем.

1. Согласно приказу Минобрнауки России от 06.02.2023 г. № 108 [7], являющегося держателем ЕГИСУ НИОКТР, кроме сведений о начинаемых и выполненных НИОКТР в эту систему на основании информационных и регистрационных карт, форма которых установлена вышеупомянутым приказом [7], вносятся также сведения об объектах интеллектуальных систем (ИС), созданных при выполнении таких работ. В частности:

а) сведения о правообладателях и правах на ОИС, созданных в процессе выполнения НИОКТР;

б) сведения об изменении состояния правовой охраны ОИС, созданных в процессе выполнения НИОКТР;

в) сведения о практическом применении (внедрении) ОИС.

2. ИС «ИнтеллектУМ», использование которой рекомендовано Минобрнауки России [8], предназначена для автоматизации процессов сбора, обработки, хранения и использования экономической, правовой и технической информации об ОИС с целью принятия оптимальных управленческих решений.

Программа обеспечивает, в том числе:

– сбор, обработку и хранение информации об ОИС на всех стадиях их жизненного цикла;

– представление аналитических отчетов в интерактивном режиме, оперативное формирование подборок и готовой печатной отчетности в заданном формате;

– формирование государственной и корпоративной статистической отчетности и построение диаграмм динамики патентования и использования ОИС.

Держателем ИС «ИнтеллектУМ» является ЗАО «Объединенные консультанты ФДП», которое в отношении ОИС никакой регистрации не производит, а осуществляет свою деятельность путем обработки информации из базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности (далее – Роспатент), получаемой на платной основе.

3. АСУ РИД РАН, держателем которой является ВолНЦ РАН, предназначена для государственного учета результатов научно-технической деятельности, полученных научными организациями РАН [4].

В процессе работы в отношении ОИС в нее вносится следующая информация: сведения о распределении прав на объект учета (ОИС), об их авторах, об изменениях режима их правовой охраны, а также о договоре по распоряжению исключительным правом на ОИС.

4. Согласно постановлению Кабинета Министров Республики Татарстан от 12.03.2010 г. № 133 [5], ЕСУ РТ включает в себя, в том числе, единый реестр результатов научно-технической деятельности и базу данных этих результатов.

Указанная база данных включает в себя как результаты НИОКТР, выполненных за счет бюджетных средств Республики Татарстан, так и результаты работ, выполненных пред-

приятными и организациями за счет собственных средств и (или) внебюджетных источников финансирования (по их желанию).

В отношении ОИС информационные карты системы, подготавливаемые по формам, установленным вышеупомянутым Постановлением [5], включают данные о запатентованных объектах ИС и об изменении состояния их правовой охраны.

5. Согласно Постановлению Кабинета Министров Чувашской Республики от 07.12.2006 г. № 304 [6], Реестр ЧР является информационной системой, представляющей совокупность построенных на единых методических, организационных и программно-технических принципах информационных систем, содержащих перечни ОИС и сведения о них.

Держателем указанного реестра является Министерство промышленности и энергетики Чувашской Республики, а его пользователями – органы исполнительной власти региона, органы местного самоуправления, а также организации и физические лица, заключившие соответствующее соглашение о сотрудничестве с держателем реестра.

Объектами учета в Реестре ЧР являются ОИС и НИОКТР, полученные или реализуемые полностью или частично за счет средств республиканского бюджета Чувашской Республики или за счет средств внебюджетных источников.

В отношении ОИС информационные карты, специально разработанные под эту систему, включает следующие данные: наименование объекта; информацию о реквизитах документа, удостоверяющего права на ОИС; об их правообладателе(ях); сведения об участии Чувашской Республики в создании данного объекта.

Сравнительный анализ информационной наполняемости вышеперечисленных систем учета ОИС показывает, что наибольший интерес с точки зрения формирования РИСУ вызывают системы с преобладающим информационным наполнением в отношении ОИС, а именно: ИС «ИнтеллектУМ», ЕГИСУ НИОКТР и АСУ РИД РАН. При этом необходимо отметить следующие особенности некоторых из них.

1. С точки зрения функциональных возможностей и информационной наполняемости ИС «ИнтеллектУМ» имеет неоспоримое преимущество. Однако при выборе этой системы следует обратить внимание на тот факт, что пользование данной системой осуществляется на договорной (т. е. платной) основе, обуславливающей неоправданно повышенное расходование бюджетных средств для получения запрашиваемой информации.

2. Что касается АСУ РИД РАН, то, как уже отмечалось ранее, вход в эту систему доступен не всем заинтересованным пользователям, а только лишь учреждениям РАН.

В то же время, при создании РИСУ представляется целесообразным, по примеру Чувашской Республики, предложить возможность использования указанной системы всем заинтересованным лицам: органам исполнительной власти, органам местного самоуправления, государственным заказчикам, а также любым иным юридическим и физическим лицам. Такое решение позволило бы наполнить систему сведениями не только об объектах ИС, права на которые принадлежат региону, но и иным юридическим и физическим лицам. Последнее способствовало бы росту имиджа региона, обеспечивало бы большую популяризацию в регионе сферы интеллектуальной собственности, а также содействовало бы развитию региональной экономики и социальной сферы путем государственного участия в коммерциализации данных ОИС.

В отношении выбора держателя региональной РИСУ необходимо заметить, что передача этой системы в ведение какого-либо регионального министерства (как, например, в Чувашской Республике) неизбежно обусловит повышенное расходование средств регионального бюджета, поскольку в данном случае возникает необходимость введения в штат этого министерства достаточно большого количества специалистов в сфере интеллектуальной собственности.

В этом аспекте обращает на себя внимание тот факт, что Минэкономразвития России были даны рекомендации 03.12.2018 г. по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности (РИД) [9], вопросы практической реализации которых отражены в рекомендациях Роспатента [10] (далее совместно – Рекомендации).

Согласно этим Рекомендациям, для формирования системы управления правами на ОИС в регионе необходимо, прежде всего, сформировать необходимые институциональные отношения. Для этого между высшим исполнительным органом государственной власти субъекта РФ, Минэкономразвития России и Роспатентом должно быть заключено трехстороннее Соглашение о взаимодействии в рамках поддержки развития сферы интеллектуальной собственности в субъекте РФ (далее – Соглашение).

Условиями этого Соглашения определяются, в частности:

а) региональный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение вопросов построения в данном субъекте Федерации системы управления правами на ОИС (далее – Уполномоченный орган), к функциям которого относятся, в том числе:

- управление правами на ОИС, принадлежащими региону;
- обеспечение учета таких прав;

б) организация, специализирующаяся на вопросах интеллектуальной собственности (далее – Специализированная организация), призванная осуществлять взаимодействие с Федеральным институтом промышленной собственности (ФИПС) в вопросах практической реализации условий Соглашения. К функциям Специализированной организации относятся, в частности:

- организация и проведение подготовительных работ по управлению Уполномоченным органом правами на ИС, принадлежащими региону;
- содействие Уполномоченному органу в организации и ведении учета прав региона на интеллектуальную собственность.

С учетом институциональных отношений, сформированных в регионе согласно Рекомендациям, и функций, закрепленных за Уполномоченным органом и Специализированной организацией, представляется целесообразным держателем РИСУ определить Уполномоченный орган, а организацией, занимающейся сбором и обработкой поступающей в указанную систему информации (оператором РИСУ), определить Специализированную организацию.

Выводы

На основании проведенного анализа для формирования РИСУ в новых субъектах РФ можно предложить следующие модельные решения:

– при создании системы учета ОИС использовать принцип построения ЕГИСУ НИОКТР;

– предусмотреть возможность выполнения РИСУ функций, заложенных в ИС «ИнтеллектУМ» [4];

– осуществлять информационное наполнение РИСУ на основе форм информационных карт, утвержденных приказом Минобрнауки России № 108 от 06.02.2023 г. [8]. Стоит при этом отметить, что решение об использовании в качестве основы для региональных информационных карт формы карт, направляемых в ЕГИСУ НИОКТР, позволит в целом упростить процедуру регистрации ОИС в РИСУ, поскольку в данном случае исчезает необходимость дополнительно заполнять еще несколько карт, специально разработанных для этой региональной системы;

– предоставить РИСУ для пользования всем заинтересованным лицам: органам исполнительной власти, органам местного самоуправления, государственным заказчикам, а также любым иным юридическим и физическим лицам;

– определить держателем РИСУ Уполномоченный орган;

– определить Специализированную организацию в качестве организации, занимающейся сбором и обработкой поступающей в систему учета информации (оператора РИСУ).

Ожидается, что создание в результате вышеупомянутых мер системы учета ОИС во вновь присоединенных регионах РФ позволит существенным образом снизить материальные, временные, информационные и человеческие ресурсы, необходимые для формирования в каждом из этих регионов системы управления правами на РИД и средства индивидуализации.

Список литературы

1. Курган, Е. Г. Формирование системы управления интеллектуальной собственностью в Донецкой Народной Республике / Е. Г. Курган – Текст : электронный // KAZAN DIGITAL WEEK – 2023 : сборник материалов международного форума, Казань, 20–22 сентября 2023 года / сост. : Р. Ш. Ахмадиева, Р. Н. Минниханов ; под общей ред. Р. Н. Минниханова. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2023. – Ч. 1. – С. 558–566. – EDN EEJZIZ. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=eejziz> (дата обращения: 10.08.2024).
2. О единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения : постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327. – Текст : электронный // Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/41d45b5cb4d0be48196e.pdf> (дата обращения: 10.08.2024).
3. Автоматизированная система управления интеллектуальной собственностью «ИнтеллектУМ 3.0» : программа для ЭВМ № 2014616791 / В. В. Рябова, М. Б. Карякин, Е. В. Быстрова [и др.]. – Текст : электронный // Закрытое акционерное общество «Объединенные консультанты ФДП» : официальный сайт. – URL: <https://onlinepatent.ru/software/2014616791/?ysclid=lqne0coхср710422576> (дата обращения: 09.01.2024).
4. Кабакова, Е. А. Автоматизированная система учета результатов интеллектуальной деятельности как инструмент комплексного учета результатов научной деятельности организации (на примере АСУ РИД ВолНЦ РАН) / Е. А. Кабакова. – Текст : электронный // Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка» : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannaya-sistema-ucheta-rezultatov-intellektualnoy-deyatelnosti-kak-instrument-kompleksnogo-ucheta-rezultatov-nauchnoy?ysclid=lqmcqfb7k630120655> (дата обращения: 09.01.2024).
5. Об утверждении Положения о единой системе государственного учета и хранения результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения в Республике Татарстан : постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 12 марта 2010 г. № 133 : с изменениями на 23 марта 2024 года. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/917037265> (дата обращения: 10.08.2024).
6. О дополнительных мерах по стимулированию малого и среднего предпринимательства в области инноваций и промышленного производства : постановление Кабинета Министров Чувашской Республики от 7 декабря 2006 г. № 304 : с изменениями на 8 июля 2020 года. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/802083882> (дата обращения: 14.08.2024).
7. Об утверждении форм направления сведений, информации и документов, указанных в пункте 3 Положения о единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327, требований к заполнению и направлению указанных форм : приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 февраля 2023 г. № 108. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1300953634> (дата обращения: 08.08.2024).
8. Методические указания для руководителей предприятий по вопросам учета, правовой охраны и использования результатов интеллектуальной собственности, созданных за счет средств федерального бюджета : утвержденные Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 26.07.2004 г. – Текст : электронный // Элементы : [сайт]. – URL: <https://elementy.ru/Library9/Met26-07-2004.htm?ysclid=lqniwygdyn410339398> (дата обращения: 08.08.2024).
9. Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в регионах Российской Федерации от 3 декабря 2018 г. / Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents/rec-rid-03122018/download> (дата обращения: 11.05.2024). – Текст : электронный.
10. Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в регионах. – Текст : электронный // Федеральный институт промышленной собственности : официальный сайт. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents/rec-rid-regio№/download> (дата обращения: 11.05.2024).

С. Л. Русов

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт научно-технической информации», г. Донецк**

**Определение модели построения и информационной наполняемости региональной
информационной системы учета объектов интеллектуальной собственности
в новых субъектах Российской Федерации**

Вопрос формирования системы управления на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации является одной из основных задач деятельности всех субъектов Российской Федерации в целях своего социально-экономического развития и уж тем более – вновь присоединенных российских регионов.

На основе анализа существующих в России систем учета объектов интеллектуальной собственности (далее – система учета), их институциональных организаций, а также нормативных правовых актов в указанной сфере выявлены и предложены для новых субъектов Федерации наиболее оптимальные и рациональные модельные решения в плане принципа построения их региональных систем учета, институциональной организации таких систем, а также их информационной наполняемости.

По результатам проведенных исследований предложено:

- за основу модели построения системы учета принять Единую государственную информационную систему учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения;

- держателем системы учета определить региональный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение вопросов построения в данном субъекте Федерации системы управления правами на объекты интеллектуальной собственности;

- за основу модели принципа организации ее информационной наполняемости принять формы информационных карт, утвержденных Приказом Минобрнауки России от 06.02.2023 г. № 108.

Реализация рекомендаций, приведенных в работе, позволит создать в новых регионах Российской Федерации современные системы учета с минимальными затратами материальных, временных, информационных и человеческих ресурсов, необходимых для формирования в каждом из них своей региональной системы учета объектов интеллектуальной собственности.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ, СИСТЕМА УЧЕТА, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ИНФОРМАЦИОННАЯ НАПОЛНЯЕМОСТЬ, ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ВНОВЬ ПРИСОЕДИНЕННЫЕ РЕГИОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

S. L. Rusov

Federal State Budgetary Scientific Institution

«Institute of Scientific and Technical Information», Donetsk

Definition of the Model for Creating and Filling with Information the Regional Information Accounting System of the Intellectual Property Objects in New Subjects of the Russian Federation

The issue of forming a management system of the intellectual activity results and equivalent means of individualization is one of the main tasks of the activities of all subjects of the Russian Federation for the purposes of their socio-economic development, and even more so for newly annexed Russian regions.

Based on the analysis of existing accounting systems of intellectual property objects in Russia (hereinafter as the accounting system), their institutional organizations, as well as regulatory legal acts in the specified area, the most optimal and rational model solutions are identified and proposed for new subjects of the Federation in terms of the principle of constructing their regional accounting systems, the institutional organization of such systems, as well as their information content.

Based on the results of the conducted research, it is proposed:

- to adopt the Unified State Information System for Accounting of Scientific Research, Experimental Design and Technological Work for Civil Purposes as the basis for the model for constructing the accounting system;

- the holder of the accounting system shall be the regional executive body authorized to resolve issues related to the construction of a system for managing rights to intellectual property objects in a given constituent entity of the Federation;

- the forms of information cards approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated 06.02.2023 № 108 shall be taken as the basis for the model of the principle of organizing its information content.

The implementation of the recommendations given in the work will make it possible to create modern accounting systems in new regions of the Russian Federation with minimal expenditure of material, time, information and human resources necessary for the formation of a regional system of accounting for intellectual property objects in each of them.

INTELLECTUAL PROPERTY, ACCOUNTING SYSTEM, INFORMATION SYSTEM, INFORMATION CONTENT, INSTITUTIONAL ORGANIZATION, NEWLY ANNEXURED REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Сведения об авторе:

С. Л. Русов

ORCID: 0009-0003-2483-3656

Телефон: +7 949 329-86-46

Эл. почта: rusov_sergey@k.ru

Статья поступила 14.10.2024

© С. Л. Русов, 2025

*Рецензент: Е. С. Глушко, канд. экон. наук,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*

О. Н. Шарнопольская, канд. экон. наук, О. Д. Чубарева

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»,
г. Донецк**

АНАЛИЗ ПРИСУТСТВИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В МИРОВОМ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Выполнен анализ тенденций развития мирового топливно-энергетического комплекса и определена доля Российской Федерации в мировом производстве и потреблении топливно-энергетических ресурсов, что позволило сделать выводы о месте и позиции Российской Федерации и тенденциях в ее стратегическом развитии.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, санкции, добыча, производство, потребление, нефть, газ, уголь, электроэнергия

Постановка проблемы

В современных условиях меняющейся геополитической обстановки, стремлении многих стран к энергетической независимости и переходу к более устойчивым источникам энергии анализ присутствия и значимости Российской Федерации в мировом топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) является актуальной и важной задачей, имеющей геополитическое, экономическое, технологическое и экологическое значение, а также влияющей на принятие обоснованных решений в области ресурсной политики, обеспечения устойчивого развития и укрепления позиций России на мировой арене.

Анализ последних исследований и публикаций

Аналитическими исследованиями в топливно-энергетическом комплексе занимаются не только отдельные ученые, но и академические институты, а также различные агентства. Российское энергетическое агентство разработало прогноз, отражающий собственный взгляд на наиболее вероятную траекторию развития мировой энергетики при возможных сценариях энергоперехода. Было рассмотрено три сценария. Самый нереалистичный сценарий «Все как встарь» предусматривает очень медленные темпы отказа от ископаемых источников энергии, потребление которых к 2050 году только возрастет. Сценарий «Чистый ноль» предполагает достижение углеродной нейтральности мирового ТЭК к 2050 году. Однако в Российском энергетическом агентстве есть сомнения в реализуемости этого сценария, так как требующиеся для него инвестиции, по оценке агентства, превосходят возможности мировой экономики. Самый реалистичный сценарий «Рациональный технологический выбор» предполагает значительные изменения в структуре мировой энергетики, но в пределах возможностей мировой экономики. Предполагаемый объем инвестиций в энергопереход в этом сценарии в полтора раза ниже, чем в «Чистый ноль» [1].

Институт энергетических исследований Российской академии наук в 2019 году опубликовал свой прогноз развития мировой энергетики до 2024 года. За эти пять лет ситуация изменилась, и на смену дискуссиям об энергопереходе пришли более значимые в настоящее время проблемы: геополитика и реализуемость технологической перестройки мирового и российского ТЭК. В работе рассмотрены три глобальных сценария развития энергетики, отличающиеся главным образом условиями мировой торговли энергоресурсами и темпами социально-экономического развития [1].

Вопросы об энергетическом сотрудничестве с государствами Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) рассмотрены Г. О. Халовой и Н. И. Иллерицким [2]. Ими проведен анализ данных по запасам и добыче нефти, газа и угля, а также исследован вопрос развития возобновляемой и атомной энергетики в рамках государств ШОС. Авторы показали, что

переход государств ШОС на торговлю энергоносителями в национальных валютах позволит снизить роль доллара США в мировой экономике. Главный вывод авторов состоит в том, что ШОС, наряду с ЕАЭС, формирует новую архитектуру социально-экономического миропорядка XXI века.

Конопляник А. А. [3] отмечает нестабильность на мировых энергетических рынках, которая является следствием смены глобального лидера и усиления геополитической напряженности. Автор подчеркивает, что на фоне деглобализации и антироссийских санкций перед Россией стоит задача выработки ключевых стратегических решений, которые позволят адаптироваться к новым условиям и обеспечить устойчивое развитие отечественного ТЭК на долгосрочную перспективу.

Цель исследования

Комплексный анализ позиций Российской Федерации в мировом топливно-энергетическом комплексе, включающий оценку ее ресурсной базы, объемов добычи и экспорта ключевых энергоресурсов, анализ влияния геополитических факторов на энергетическую стратегию страны.

Изложение основного материала исследования

Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации включает в себя: нефтяную, газовую, угольную, сланцевую и торфяную отрасли, а также электроэнергетику: ТЭС, ГЭС, АЭС. В последнее время большое внимание уделяется альтернативным возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), которые также входят в топливно-энергетический комплекс РФ.

В мировом топливно-энергетическом комплексе центральное место занимает нефтяная промышленность, являющаяся одной из наиболее значимых отраслей добывающей промышленности. Ее ключевое значение обусловлено уникальными свойствами нефти, обеспечивающими ей ряд неоспоримых преимуществ перед твердым топливом, таким как уголь. Среди десяти крупнейших экспортеров нефти в мире находятся страны с разным уровнем развития и разными историческими путями развития нефтяной отрасли (рисунок 1) [4].

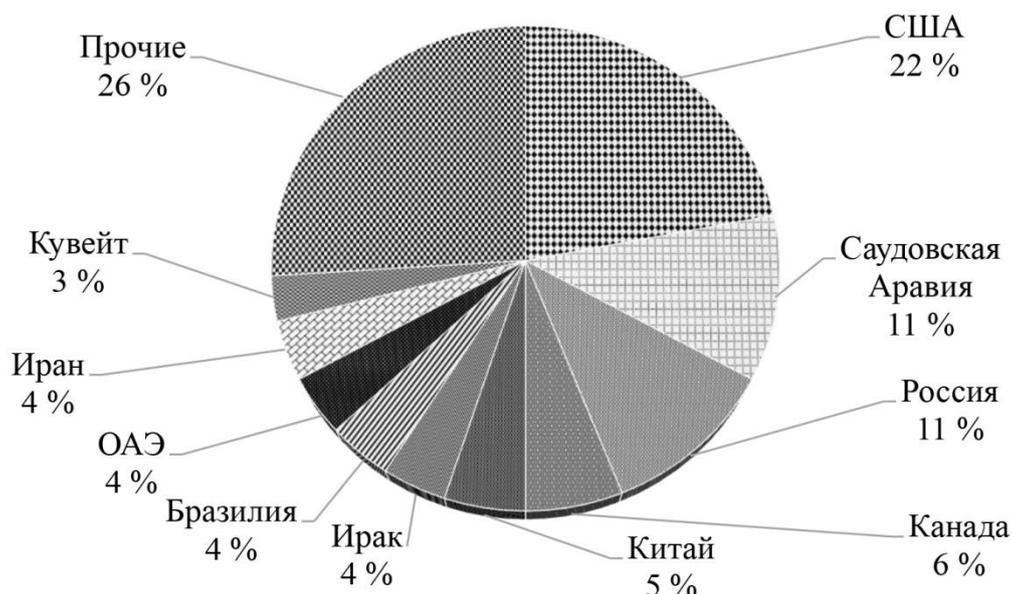


Рисунок 1 – Доля стран в мировой добычи нефти в 2024 г.

Их роль в глобальном нефтяном рынке огромна, и любые изменения в их политике или экономике могут повлиять на цены на нефть и на глобальную энергетическую систему в целом [4]. Эти страны играют важную роль в обеспечении энергетической безопасности мира (таблица 1) [5].

Таблица 1 – Динамика добычи нефти, топ-10 стран (млн т)

Страны	Годы					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
США	672	748	707	712	756	820
Саудовская Аравия	580	554	523	515	598	542
Россия	560	566	521	529	544	535
Канада	265	275	263	278	285	289
Китай	189	191	195	199	205	209
Ирак	226	233	201	200	221	212
Бразилия	138	149	157	153	159	178
ОАЭ	186	189	176	177	200	192
Иран	205	146	131	153	162	178
Кувейт	148	144	132	129	144	138

Динамика мировой нефтедобычи (таблица 1) отражает как устойчивый рост в некоторых странах – США, Канаде, Бразилии, Китае, так и значительные колебания роста в других – Саудовской Аравии, Ираке. Россия традиционно находится в лидерах по добыче нефти, занимая 3-ю позицию. В целом данные подтверждают сложную и динамичную природу мирового нефтяного рынка, чувствительного к геополитическим факторам, экономическим условиям и глобальному спросу на энергоресурсы, а также к ценам на нефть и политике ОПЕК+.

Около 30 % мировых запасов природного газа добывается на территории республик СНГ, причем среди них 80 % – в России, далеко опережающей многие страны мира по этому показателю. США лидирует – 25 % мировой добычи (рисунок 2) [6].

Млрд куб. м природного газа

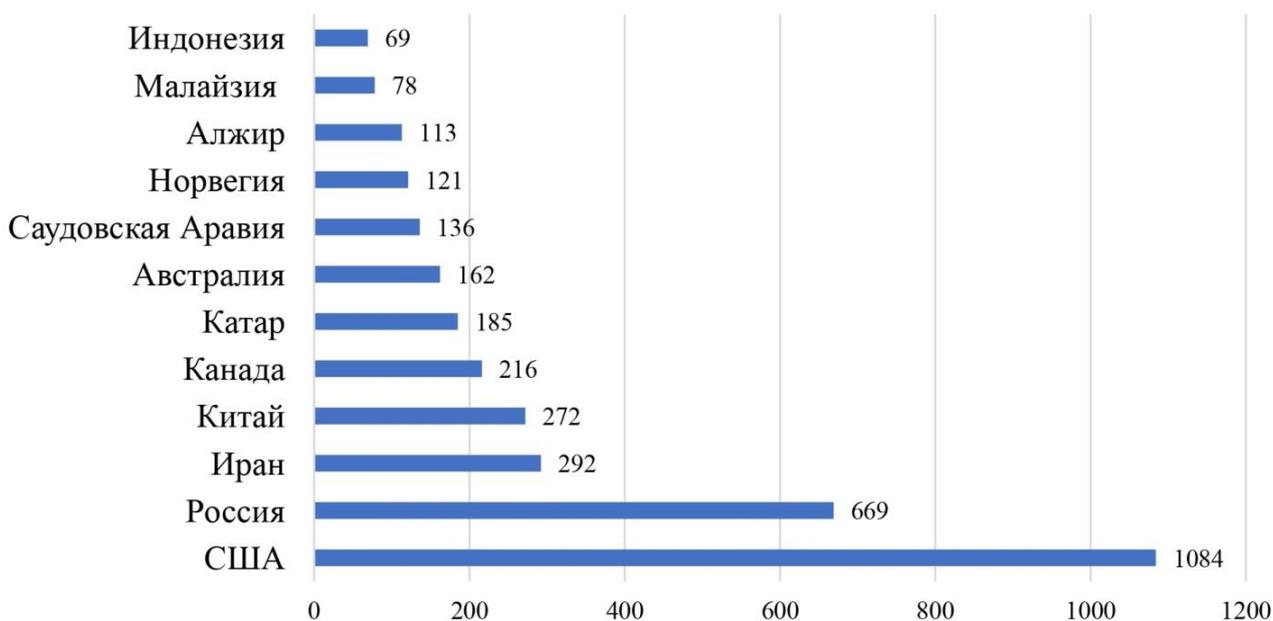


Рисунок 2 – Топ-10 стран по добыче газа в 2023 г.

Крупнейшие в мире производители природного газа – Россия, США, Канада, Китай одновременно с продажей сами в большом количестве потребляют природный газ, поэтому в сравнении с нефтью доля поставок природного газа на экспорт сравнительно невелика – всего около 15 %.

В современной России стратегическое планирование в газодобывающей отрасли сталкивается со сложным переплетением вызовов, которые требуют комплексного и адаптивного подхода. Глобализация энергетических рынков, характеризующаяся высокой волатильностью цен и усилением конкуренции со стороны других производителей, создает значительные неопределенности в прогнозировании спроса на российский газ. Изменение энергетической политики стран-импортеров, включая постепенный отказ от ископаемого топлива и ориентацию на декарбонизацию, существенно влияет на долгосрочные перспективы экспорта. Ужесточение экологических норм как на национальном, так и на международном уровне, выдвигает новые требования к технологиям добычи и транспортировки газа, подчеркивая необходимость сокращения выбросов парниковых газов и минимизации экологического воздействия. Параллельно с этим бурное развитие альтернативных источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергетика, создает дополнительную конкуренцию и усиливает давление на традиционные источники энергии, включая природный газ. В этих условиях важнейшим аспектом стратегического планирования является необходимость значительного технологического обновления всех этапов газовой отрасли – от разведки и добычи до переработки и транспортировки – для повышения эффективности, снижения издержек и обеспечения экологической устойчивости. Без инновационных решений и инвестиций в новые технологии российская газодобывающая отрасль рискует потерять конкурентные преимущества на глобальном рынке.

Важно учитывать влияние геополитических факторов, изменения на мировом энергетическом рынке, а также изменения внутренних экономических и социальных условий (таблица 2) [6].

Таблица 2 – Динамика добычи газа стран лидеров (млрд м³)

Страны	Годы					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
США	864	981	966	996	1 035	1 084
Россия	730	773	726	799	707	669
Иран	221	247	266	274	288	292
Китай	183	204	224	243	258	272
Канада	202	194	190	197	210	216
Катар	180	183	182	183	185	185
Австралия	124	144	156	150	161	162
Саудовская Аравия	124	125	126	129	136	136
Норвегия	126	119	116	119	128	121
Алжир	100	93	87	108	104	113
Малайзия	68	75	68	74	79	78
Индонезия	73	67	69	69	67	69

Таблица иллюстрирует сложную динамику мирового газового рынка. Доминирование США усиливается, в то время как Россия испытывает снижение добычи из-за геополитических факторов. Рост добычи в Китае и Иране отражает растущий глобальный спрос, особенно в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В целом, данные таблицы подтверждают значительное влияние геополитических и экономических факторов на мировую добычу газа. Необходимо также учесть такие факторы, как цены на газ, политику стран-экспортеров, инвестиции в разведку и добычу и развитие альтернативных источников энергии.

Угольная промышленность весьма перспективна в мировом энергоснабжении, угольные ресурсы по-настоящему еще не разведаны, их общегеологические запасы значительно превосходят запасы нефти и природного газа. Современная мировая добыча угля находится на уровне 4,5–5 млрд тонн (рисунок 3) [7].

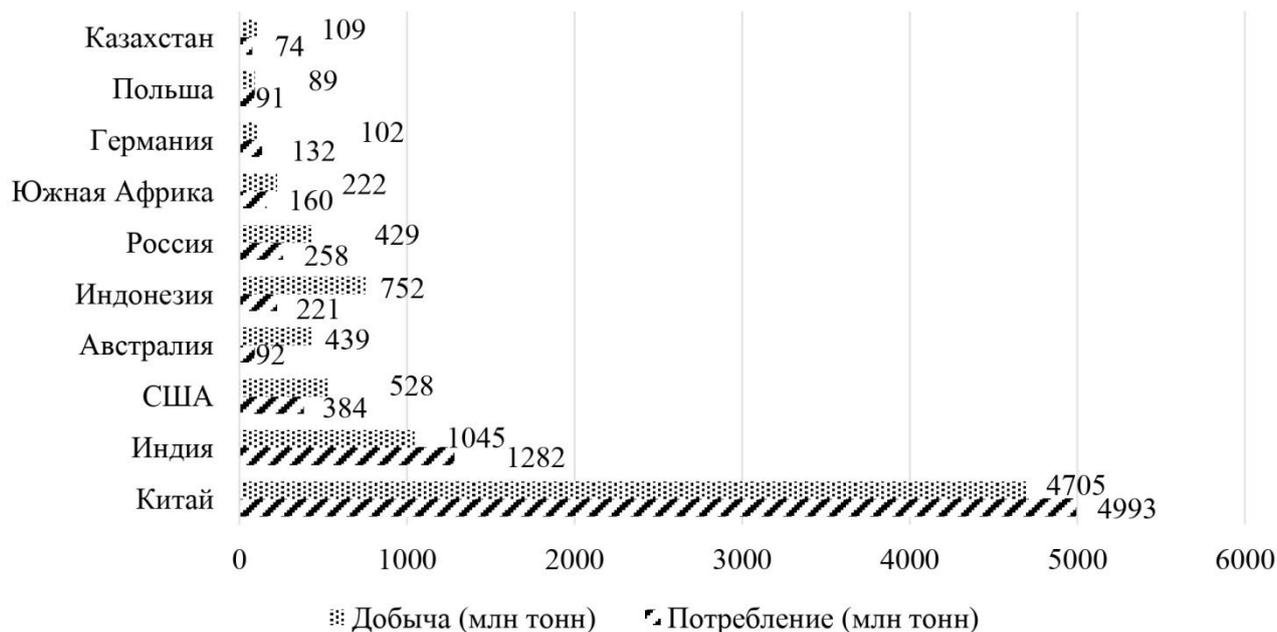


Рисунок 3 – Топ-10 стран по добыче и потреблению угля в 2023 г., млн т

Среди главных угледобывающих стран – представители почти всех регионов мира (таблица 3). Исключение – бедные углем страны Латинской Америки, доля которых в мировой добыче угля крайне мала. Больше всех в мире угля добывают Китай, Индия США, Россия, Австралия. Примерно десятая часть мировой добычи угля, преимущественно коксующегося, ежегодно поступает на экспорт. Крупнейшие экспортеры угля – Австралия, США, ЮАР, Польша, Канада, Россия. Основные импортеры – Япония, Южная Корея, Италия, Германия, Великобритания. Австралия поставляет уголь главным образом в Японию и Южную Корею. США и ЮАР работают на европейский и латиноамериканский рынок [8].

Таблица 3 – Динамика добычи угля топ-10 стран (млн т/г.)*

Страны	Годы					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Китай	3 698	3 846	3 902	4 126	4 555	4 705
Индия	773	773	753	826	938	1 045
США	686	641	486	524	539	528
Австралия	496	504	493	460	457	439
Индонезия	548	616	553	596	667	752
Россия	440	441	404	433	433	429
Южная Африка	255	258	247	229	225	222
Германия	169	131	107	126	131	102
Польша	122	112	101	108	108	89
Казахстан	108	105	103	107	110	109

Данные таблицы отражают изменения в мировой угольной промышленности, где наблюдается концентрация добычи в лидирующих странах – Китае и Индии. Спад в США и других развитых странах подтверждает глобальный тренд на снижение доли угля в энергетическом балансе в пользу более экологически чистых источников. Однако рост добычи в Индонезии и Индии указывает на то, что уголь продолжает играть важную роль в энергообеспечении развивающихся стран.

Россия обладает одними из крупнейших в мире запасами угля, разнообразными по своим типам: коксующиеся, энергетические, бурые. Добыча угля ведется как открытым, так

и шахтным способом. Регионы с наиболее развитой угольной промышленностью: Кузбасс, Донбасс, Ростовская область, Красноярский край, Иркутская область, Дальний Восток. Однако добыча угля в последние годы постепенно снижается из-за конкуренции со стороны более дешевого топлива – газа и других источников энергии. Россия, как крупный экспортер угля, поставляет его в страны Европы, Азии и другие регионы. В последние годы экспорт угля сократился из-за геополитических факторов.

В 2024 году в мировой и российской энергетике происходили сложные процессы адаптации к новым условиям развития, проявившимся в предыдущие два года и вызвавшим резкое повышение мировых цен на энергоресурсы. Санкции развитых стран против России привели к обострению проблемы обеспечения устойчивого энергоснабжения развивающихся стран.

В текущем периоде неопределенность и волатильность ключевых параметров мировых и региональных энергетических рынков продолжает расти.

Несмотря на постоянное развитие энергетических мощностей по всему миру, лидирующие позиции неизменно удерживают несколько стран, обладающих значительными энергетическими ресурсами, развитой инфраструктурой и высоким уровнем потребления энергии. Среди них безоговорочно выделяются США, Россия и Китай, которые являются безусловными лидерами по объемам производимой электроэнергии в мире.

Китай на протяжении последних десятилетий демонстрирует стремительный рост в производстве электроэнергии. В стране активно развиваются как традиционные, так и возобновляемые источники энергии. Китай является мировым лидером в установке солнечных панелей и ветровых турбин, что делает его крупнейшим производителем электроэнергии из возобновляемых источников. Государственная политика, направленная на сокращение углеродных выбросов и улучшение экологической ситуации, также способствует переходу к более чистым технологиям. Несмотря на это, уголь по-прежнему остается основным источником электроэнергии в стране, что создает вызовы для достижения устойчивого развития.

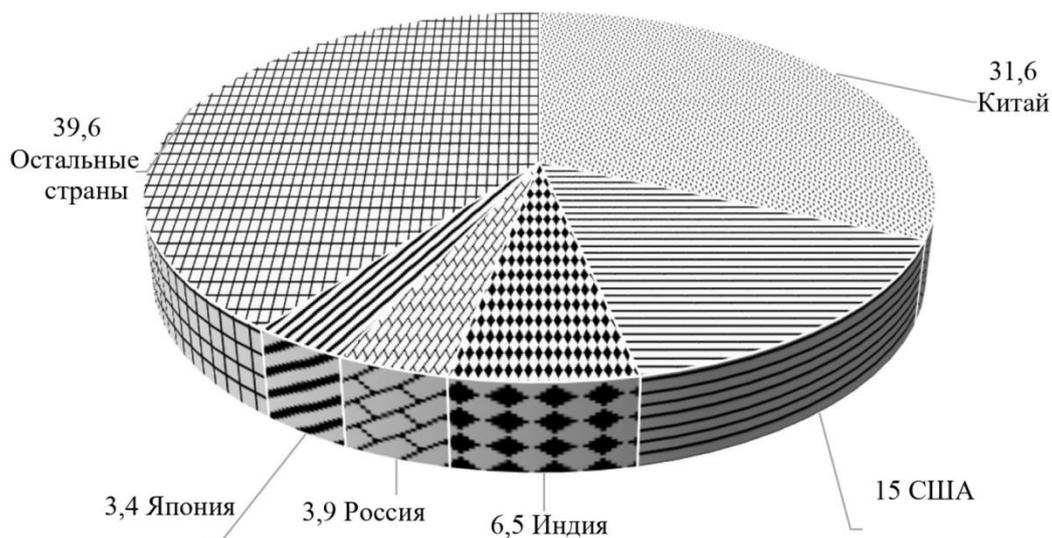


Рисунок 4 – Топ-5 стран производителей электроэнергии в 2024 г. [9]

США занимают второе место в мире по производству электроэнергии, энергетический сектор страны характеризуется разнообразием источников – здесь активно используются как ископаемые виды топлива – природный газ, уголь и нефть, так и возобновляемые источники, включая солнечную и ветровую энергию. В последние годы наблюдается рост доли возобновляемых источников в общем объеме производства электроэнергии, что связано с технологическими инновациями и изменениями в государственной политике. Стоит отметить, что в США активно разрабатываются новые технологии хранения энергии и умные сети, что позволяет более эффективно управлять энергопотреблением.

Россия, занимающая третье место в мире по производству электроэнергии, имеет значительные запасы ископаемых видов топлива, что определяет структуру ее энергетического сектора. В стране активно используются уголь, природный газ и гидроэнергия. Россия также обладает большим потенциалом в области гидроэлектрической энергии, что позволяет ей эффективно использовать водные ресурсы. В последние годы наблюдается рост интереса к возобновляемым источникам энергии, особенно в удаленных регионах, где традиционные источники могут быть менее доступными.

Индия занимает четвертое место в списке крупнейших производителей электроэнергии в мире в связи с быстрым экономическим развитием и увеличением населения. Индия активно развивает свою энергетическую инфраструктуру, делая акцент на расширение мощностей в области возобновляемых источников, таких как солнечная энергия и ветровая энергия. Правительство Индии поставило амбициозные цели по увеличению доли возобновляемых источников в общем объеме производства электроэнергии, что свидетельствует о стремлении к устойчивому развитию и снижению зависимости от ископаемых видов топлива.

В 2024 году электростанции Единой энергетической системы России выработали 1 131,1 млрд кВт·ч (рисунок 5) [10].

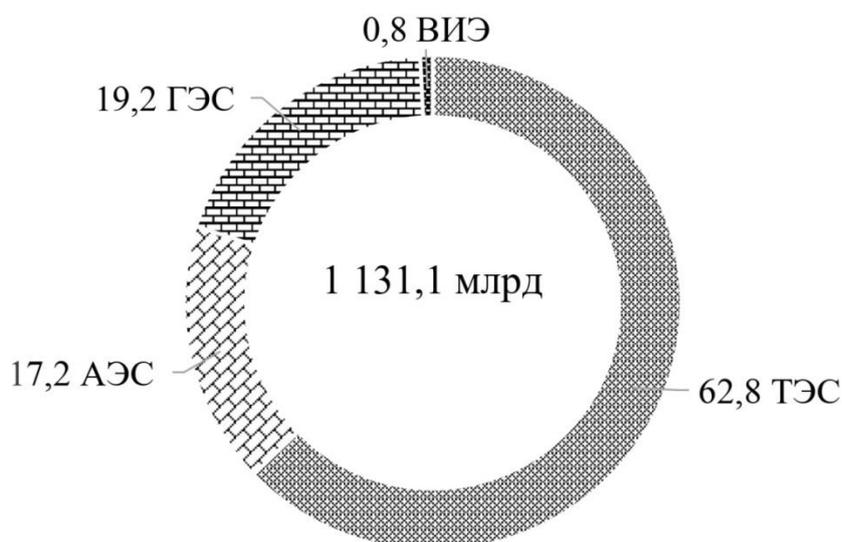


Рисунок 5 – Структура выработки электроэнергии в России в 2024 г., кВт·ч

Эта разнородная структура, сложившаяся исторически, отражает как географические особенности страны, так и превалирование в прошлом традиционных источников энергии. Количество и мощность отдельных электростанций неравномерно распределены по территории страны, что обусловлено различной концентрацией топливных ресурсов, доступностью водных ресурсов для ГЭС и другими факторами. Так, высокая концентрация ТЭС наблюдается вблизи крупных месторождений угля и газа, в то время как ГЭС сосредоточены преимущественно в районах с обильными водными ресурсами. АЭС, как правило, располагаются вдали от крупных населенных пунктов, с учетом мер безопасности.

Таким образом, крупнейшие производители электроэнергии – Китай, США, Индия и Россия играют важную роль в формировании мирового энергетического ландшафта. Каждая из этих стран имеет свои уникальные особенности и вызовы, с которыми они сталкиваются на пути к устойчивому развитию и обеспечению растущих потребностей в электроэнергии. В переходный период к более чистым и устойчивым источникам энергии их действия и стратегии могут оказать значительное влияние на глобальные климатические цели и энергетическую безопасность в будущем.

Выводы

Россия является значимым участником мирового топливно-энергетического рынка, оказывая влияние на экономические и политические процессы в мире. Анализ показал, что бесспорным лидером по добыче нефти и газа на протяжении длительного времени является США. Данная тенденция обусловлена тем, что компании США производят добычу энергетических ресурсов не на своей территории, вследствие чего пытаются влиять на политику и экономику стран, обладающих ресурсами. В результате страны стали объединяться в союзы, такие как ОПЕК+ и БРИКС, для противостояния давлению, оказываемому США.

Для топливно-энергетического комплекса Российской Федерации сейчас наступили непростые времена, так как добыча и экспорт энергоресурсов снизились в связи с наложенными санкциями. Наряду с тем, что экспорт из РФ снизился, страны с растущей экономикой, такие как Китай и Индия, начали наращивать добычу своих энергоресурсов для обеспечения своей экономической независимости.

Экономические санкции в отношении России оказывают беспрецедентное влияние на мировую экономику и ее ключевые отрасли, в том числе и на энергетику. Перспективы развития сценария могут оказаться самыми неблагоприятными для западных потребителей. При этом для российского топливно-энергетического комплекса текущие вызовы могут стать новыми возможностями в технологическом развитии, инвестиционном и международном партнерстве.

Список литературы

1. Долматов И. А. Топливо-энергетический комплекс / И. А. Долматов, В. Л. Лихачев. – Текст : электронный // Тренды, события, цифры : информационный бюллетень НИУ ВШЭ. – 2024. – № 1. – С. 13. – URL: <https://stratpro.hse.ru/mirror/pubs/share/944830934.pdf> (дата обращения: 11.03.2025).
2. Халова, Г. О. Энергетическая геополитика и трансформация ШОС: от Центральной Азии к Евразии и многополярному миру / Г. О. Халова, Н. И. Иллерицкий. – Текст : электронный // Энергетическая политика. – 2023. – № 2(180). – С. 78–85. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-geopolitika-i-transformatsiya-shos-ot-tsentralnoy-azii-k-evrazii-i-mnogopolyarnomu-miru> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Конопляник, А. А. Футуризм и коридоры возможностей для российского ТЭК в условиях создания Единого Евразийского энергетического пространства / А. А. Конопляник. – Текст : электронный // Энергетическая политика. – 2023. – № 2(180). – С. 54–69. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/futurizm-i-koridory-vozmozhnostey-dlya-rossiyskogo-tek-v-usloviyah-sozdaniya-edinogo-evroaziatskogo-energeticheskogo-prostranstva> (дата обращения: 11.03.2025).
4. What countries are the top producers and consumers of oil?. – Текст : электронный // U.S. Energy Information Administration : [сайт]. – URL: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=709&t=6> (дата обращения: 14.11.2024).
5. Crude oil production. – Текст : электронный // World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2024 : [сайт]. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/crude-oil/world-production-statistics.html> (дата обращения: 14.11.2024).
6. Natural gas production. – Текст : электронный // World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2024 : [сайт]. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/natural-gas/world-natural-gas-production-statistics.html> (дата обращения: 14.11.2024).
7. Coal and lignite domestic consumption. – Текст : электронный // World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2024 : [сайт]. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-world-consumption-data.html> (дата обращения: 14.11.2024).
8. Coal and lignite production. – Текст : электронный // World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2024 : [сайт]. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.html> (дата обращения: 14.11.2024).
9. Electricity Production by Country 2025. – Текст : электронный // World Population Review [сайт]. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.3bdcca9a-67f65462-9e1f9bdc-74722d776562/https/worldpopulationreview.com/country-rankings/electricity-production-by-country#title (дата обращения: 14.11.2024).
10. Электроэнергетические системы России. – Текст : электронный // Системный оператор единой энергетической системы. Russian power system operator : [сайт]. – URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/ups/ups2024/> (дата обращения: 14.11.2024).

О. Н. Шарнопольская, О. Д. Чубарева
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
Анализ присутствия Российской Федерации в мировом топливно-энергетическом комплексе

В современных условиях меняющейся геополитической обстановки, стремления многих стран к энергетической независимости и переходу к более устойчивым источникам энергии анализ присутствия и значимости Российской Федерации в мировом топливно-энергетическом комплексе является актуальной и важной задачей. Которая имеет геополитическое, экономическое, технологическое и экологическое значение, влияющее на принятие обоснованных решений в области ресурсной политики, обеспечения устойчивого развития и укрепления позиций России на мировой арене.

Анализ показал, что бесспорным лидером по добыче нефти и газа на протяжении длительного времени является США. Данная тенденция обусловлена тем, что компании США производят добычу энергетических ресурсов не на своей территории. Вследствие этого США пытаются влиять на политику и экономику других стран. В противодействие этому страны объединяются в союзы, такие как ОПЕК+ и БРИКС, для противостояния давлению, оказываемому США.

Для топливно-энергетического комплекса Российской Федерации сейчас наступили непростые времена, так как добыча и экспорт энергоресурсов снизился в связи с наложенными санкциями. Наряду с тем, что экспорт из РФ снизился, страны с растущей экономикой, такие как Китай и Индия, наращивают добычу энергоресурсов для обеспечения своей экономической независимости.

Экономические санкции в отношении России оказывают беспрецедентное влияние на мировую экономику и ее ключевые отрасли, в том числе на энергетику. Перспективы развития сценария могут оказаться самыми неблагоприятными для западных потребителей. При этом для российского топливно-энергетического комплекса текущие вызовы могут стать новыми возможностями в технологическом развитии, инвестиционном и международном партнерстве.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, САНКЦИИ, ДОБЫЧА, ПРОИЗВОДСТВО, ПОТРЕБЛЕНИЕ, НЕФТЬ, ГАЗ, УГОЛЬ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

O. N. Sharnapolskaia, O. D. Chubareva
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Donetsk National Technical University», Donetsk
Analysis of the Russian Federation Role in the Global Fuel and Energy Complex

In the current conditions of the changing geopolitical situation and the desire of many countries for energy independence and the transition to more sustainable energy sources, the analysis of the Russian Federation role and significance in the global fuel and energy complex is a relevant and important task that has geopolitical, economic, technological and environmental significance, influencing the adoption of informed decisions in the field of resource policy, ensuring sustainable development and strengthening Russia's position on the world stage.

The analysis showed that the United States has been the undisputed leader in oil and gas production for a long time. This trend is due to the fact that US companies produce energy resources not on their own territory. As a result, the United States is trying to influence the politics and economy of other countries. Countries began to unite in alliances such as OPEC+ and BRICS to counter the pressure exerted by the United States.

The fuel and energy complex of the Russian Federation is currently going through difficult times, as the production and export of energy resources has decreased due to the imposed sanctions. While exports from Russia have declined, countries with growing economies, such as China and India, are increasing energy production to ensure their economic independence.

Economic sanctions against Russia have an unprecedented impact on the global economy and its key sectors, including energy. The development prospects may be the most unfavourable for Western consumers. At the same time, for the Russian fuel and energy complex, the current challenges may become new opportunities in the technological development, investment and international partnership.

FUEL AND ENERGY COMPLEX, SANCTIONS, MINING, PRODUCTION, CONSUMPTION, OIL, GAS, COAL, ELECTRICITY

Сведения об авторах:

О. Н. Шарнопольская

SPIN-код РИНЦ: 9461-5984
 ORCID ID: 0000-0002-0057-0690
 Телефон: +7 949 309-81-08
 Эл. почта: o.sharnopolskaya@mail.ru

О. Д. Чубарева

Телефон: +7 949 375-15-44
 Эл. почта: chubareva2802@mail.ru
 Статья поступила 30.04.2025

© О. Н. Шарнопольская, О. Д. Чубарева, 2025
 Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц.,
 Автомобильно-дорожный институт
 (филиал) ДонНТУ в г. Горловка

АВТОРЫ ЖУРНАЛА

- Волков С. Е. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Губа В. В. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Губа К. Р. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Грошева М. Р. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Дариенко О. Л. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Добровольский А. О. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Заглада Е. А. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Калугин Д. К. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Луговой Н. А. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Мешкова В. С. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкая академия управления и государственной службы», г. Донецк
- Моисеенко А. Р. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
- Намаконов Б. В. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

- Погребной С. В. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Русов С. Л. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт научно-технической информации», г. Донецк
- Селезнева Н. А. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Сытник Е. С. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Третьякова Л. Н. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка
- Целикова Л. В. Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь
- Чубарева О. Д. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
- Шарнопольская О. Н. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
- Юшков Н. В. Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

Требования к статьям

Текст статьи должен содержать следующие элементы: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими заданиями; анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение поставленной проблемы, выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящена статья; формулирование цели статьи; изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы и перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

Опубликованию в журнале подлежат статьи, оригинальность основного текста которых, при проверке в системе «Антиплагиат», составляет не ниже 70 %. В ином случае автору предоставляется протокол проверки для приведения текста в соответствие данному требованию.

В редакционную коллегия подаются:

- статья;
- реферат на русском языке (объем – 2000 знаков) с ключевыми словами;
- экспертное заключение;
- сопроводительное письмо (с указанием того, что статья ранее не была опубликована);
- сведения об авторах, где указываются: фамилия, имя и отчество, ученое звание, ученая степень, должность, место работы, контактные телефоны (обязательно мобильная связь), e-mail.

Оформление рукописи статьи

Материалы подаются на листах формата А4.

Поля зеркальные: внутри и снаружи – 20 мм, верхнее и нижнее – 25 мм.

Шрифт: Times New Roman, 12 пт.

Междустрочный интервал – одинарный.

Объем статьи – 5–10 страниц.

Ссылки на литературные источники указываются в квадратных скобках в порядке упоминания.

Требования к оформлению формул

Формулы (оформляемые отдельной строкой) должны набираться в MathType целиком. Набор формул из составных элементов, где частью формулы является таблица, или текст, или внедренная рамка, не допускается. Также не допускается вставлять в текст формулы как графические элементы (рисунки).

Необходимо использовать следующие правила набора формул:

- цифры, знаки препинания, скобки (круглые, квадратные, фигурные) в формулах должны быть набраны прямым шрифтом;
- буквенные обозначения величин (символы), для которых применяются буквы латинского алфавита, – курсивом;
- сокращенные математические термины (например: sin, cos, lg, lim, max) – прямым шрифтом;
- русские буквы (как в самой формуле, так и в индексах) – прямым шрифтом;
- греческие буквы – прямым шрифтом;
- буквы Σ (как знак суммы), Π (как знак произведения) – прямым шрифтом повышенного кегля;
- размер символов (Size): 12 pt, 7 pt, 5 pt, 18 pt.
- нумерация формул в пределах статьи, на пронумерованные формулы должны быть ссылки в тексте.

Рисунки располагаются после упоминания в тексте. Растровые иллюстрации, штриховые графические объекты, графики, диаграммы подаются в форматах *.wmf, *.jpg, *.tif. Эти иллюстрации дополнительно сохраняются в виде отдельных файлов. При использовании форматов *.jpg, *.tif разрешительная способность должна составлять 300 – 600 dpi. Не допускается создавать рисунки в MS Word. Запрещается внедрять графические материалы в виде объек-

тов связанных с другими программами, например с КОМПАС, MS Excel и т. п. **Таблицы** выполняются в MS Word и должны помещаться не более чем на одной странице без переноса. Заголовки таблиц включают номер в пределах статьи и название. Таблицы располагаются после ссылки в тексте.

Список литературы. Список литературы должен быть актуальным: содержать не менее 8 литературных источников не старше десяти лет, из них 3 – опубликованных за последние пять лет. В числе источников должно быть не более 5 документов, автором или соавтором которых является сам автор. В список желательно включать документы, тексты которых размещены в интернете. Библиографический список составляется в порядке упоминания документов в тексте и выполняется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Рукопись статьи должна содержать:

- УДК;
- Ф. И. О. авторов, которые печатаются в одном абзаце, через запятую, без переносов, с указанием ученой степени;
- информацию об авторах: организация, город, страна, коды наукометрических баз данных (РИНЦ SPIN-код; SCOPUS, ORCID), адрес электронной почты;
- название статьи;
- аннотацию – не более 5 строк. Шрифт: Times New Roman, 10 пт, курсив;
- ключевые слова;
- текст статьи;
- список литературы.

Рукописи статей и оригиналы всех необходимых сопроводительных документов направляются в редакционную коллегию. Электронный вариант статьи и сканированные копии сопроводительных документов направляются по электронной почте.

Редакционная коллегия определяет соответствие статьи профилю журнала и требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование.

Плата с авторов за опубликование рукописей не взимается. Гонорар авторам за публикацию статей не выплачивается.

Адрес редакционной коллегии: 284646, ДНР, г. о. Горловка, г. Горловка, ул. Кирова, 51, Автомобильно-дорожный институт (филиал) ДонНТУ в г. Горловка.

Контактные телефоны: +7 949 331-45-58; +7 949 318-99-61.

E-mail: vesti-adi@e.adidonntu.ru

Веб-сайт: <http://ojs.donntu.ru/index.php/vestiadi>; vestnik.adidonntu.ru; <https://адидоннту.рф/>