

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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

Международный научно-технический журнал

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

№ 4(43), 2022

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute: международный научно-технический журнал / АДИ ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк, 2022. – № 4(43). – 81 с.

Учредитель и издатель: Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет».

Журнал зарегистрирован Министерством информации Донецкой Народной Республики:
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 группам специальностей: **05.04.02** Тепловые двигатели; **05.22.01** Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте; **05.22.08** Управление процессами перевозок; **05.22.10** Эксплуатация автомобильного транспорта; **05.23.05** Строительные материалы и изделия; **05.23.11** Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей; **05.23.19** Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства; **08.00.05** Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям сферы деятельности...); **08.00.13** Математические и инструментальные методы экономики.

Журнал индексируется и реферируется в базах данных: Google Академия (<http://scholar.google.com.ua>), Science Index **РИНЦ** (<http://elibrary.ru>).

Редакционная коллегия

Главный редактор: Мищенко Н. И. (д-р техн. наук, проф.)

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

Ответственный секретарь: Гуменюк М. М. (канд. экон. наук, доц.)

Члены редакционной коллегии:

Андриенко В. Н. (д-р экон. наук, проф.)

Ангелина И. А. (д-р экон. наук, проф.)

Братчун В. И. (д-р техн. наук, проф.)

Дрозд Г. Я. (д-р техн. наук, проф.)

Лепа Р. Н. (д-р экон. наук, проф.)

Мельникова Е. П. (д-р техн. наук, проф.)

Насонкина Н. Г. (д-р техн. наук, проф.)

Оробинский В. И. (д-р с.-х. наук, проф.)

Половян А. В. (д-р экон. наук, доц.)

Полуянов В. П. (д-р экон. наук, проф.)

Пухов Е. В. (д-р техн. наук, проф.)

Тимохин В. Н. (д-р экон. наук, проф.)

Солнцев А. А. (канд. техн. наук, проф.)

Сильянов В. В. (д-р техн. наук, проф.)

Хоменко Я. В. (д-р экон. наук, проф.)

Чистяков И. В. (д-р техн. наук, проф.)

Шатров М. Г. (д-р техн. наук, проф.)

Башева Т. С. (канд. техн. наук, доц.)

Быков В. В. (канд. техн. наук, доц.)

Губа В. В. (канд. техн. наук, доц.)

Дудникова Н. Н. (канд. техн. наук, доц.)

Заглада Р. Ю. (канд. экон. наук, доц.)

Легкий С. А. (канд. экон. наук, доц.)

Лихачева В. В. (канд. техн. наук, доц.)

Карпинец А. П. (канд. хим. наук, доц.)

Курган Е. Г. (канд. экон. наук, доц.)

Коновальчик М. В. (канд. техн. наук)

Морозова Л. Н. (канд. техн. наук, доц.)

Николаенко В. Л. (канд. техн. наук, доц.)

Никульшин С. В. (канд. техн. наук, доц.)

Самисько Д. Н. (канд. техн. наук, доц.)

Самисько Т. А. (канд. техн. наук, доц.)

Селезнёва Н. А. (канд. экон. наук, доц.)

Скрышник Т. В. (канд. техн. наук, доц.)

Химченко А. В. (канд. техн. наук, доц.)

Чорноус О. И. (канд. экон. наук, доц.)

Шилин И. В. (канд. техн. наук, доц.)

Издается в соответствии с Решением ученого совета АДИ ГОУВПО «ДОННТУ». Протокол № 4 от 28.12.2022 г.

Адрес редакции: 84646, г. Горловка, ул. Кирова, 51, Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Тел.: +7 (949) 331-45-58; +7 (949) 412-79-07.

Эл. почта: vestnik-adi@adidonntu.ru

Интернет: www.vestnik.adidonntu.ru, www.adidonntu.ru

ISSN 1990-7796

Подписано в печать 28.12.2022 г.

Формат 70 × 90/16. Заказ № 244. Тираж 100 экз.

Печать: АДИ ГОУВПО «ДОННТУ».

Распространяется бесплатно

© Авторы статей, 2022

© АДИ ГОУВПО «ДОННТУ», 2022

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC
AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE
OF STATE EDUCATIONAL ESTABLISHMENT
OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
«DONETSK NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY»**

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

International scientific and technical journal

Published since October 2004
Issued four times per year

№ 4(43), 2022

Вестн Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute: international scientific and technical journal / ARI DONNTU – Donetsk, 2022. – № 4(43). – 81 p.

Founder and publisher: Automobile and Road Institute of State Educational Establishment of Higher Professional Education «Donetsk National Technical University».

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.

Journal contains scientific studies on technical and economic sciences on following groups of specialties: **05.04.02** Heat Engines; **05.22.01** Transport and Transport and Technological Systems of the country, its regions and cities, Production Organization in Transport; **05.22.08** Transportation Process Management; **05.22.10** Automobile Transport Maintenance; **05.23.05** Construction Materials and Products; **05.23.11** Design and Construction of Highways, Underground Railroads, Airfields, Bridges and Transport Tunnels; **05.23.19** Ecological Safety of Construction and Municipal Services; **08.00.05** Economics and National Economy Management (by branches of activity...); **08.00.13** Mathematical and Instrumental Methods of Economics.

Journal is indexed in abstract and bibliographic databases: Google Academy (<http://scholar.google.com.ua>), Science Index **RISC** (<http://elibrary.ru>).

Editorial Board:

Editor-in-Chief: Mishchenko N. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

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

Executive Secretary: Gumeniuk M. M. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Members of the Editorial Board:

Andrienko V. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.)

Angelina I. A. (Dr. of Econ. Sc., Prof.)

Btratchun V. I. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Drozd G. Ya. (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.)

Orobinskii V. I. (Dr. of Agric. Sc., Prof.)

Polovian A. V. (Dr. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Poluianov V. P. (Dr. of Econ. Sc., Prof.)

Pukhov E. V. (Dr. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Timokhin V. N. (Dr. of Econ. Sc., Prof.)

Solntsev A. A. (Cand. of Tech. Sc., Prof.)

Silianov V. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Khomenko Ya. V. (Dr. of Econ. Sc., Prof.)

Chistiakov I. V. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Shatrov M. G. (Dr. of Tech. Sc., Prof.)

Bashevaia T. S. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Bykov V. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Guba V. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Dudnikova N.N. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Zaglada R. Yu. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Legkii S. A. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Likhacheva V. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Karpinets A. P. (Cand. of Chem. Sc., Assoc. Prof.)

Kurgan E. G. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Konovalchik M. V. (Cand. of Tech. Sc.)

Morozova L. N. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Nikolaenko V. L. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Nikulshin S. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Samisko D. N. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Samisko T. A. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Selezneva N. A. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Skrypnik T. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Khimchenko A. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Chornous O. I. (Cand. of Econ. Sc., Assoc. Prof.)

Shilin I. V. (Cand. of Tech. Sc., Assoc. Prof.)

Published in accordance with the decision of the Academic Council of the Automobile and Road Institute of the State Educational Establishment of Higher Professional Education «DONNTU». Protocol № 4 of 28.12.2022.

Editorial Office address: Kirov St., 51, Gorlovka 84646, Automobile and Road Institute of the State Educational Establishment of Higher Professional Education «Donetsk National Technical University».

Tel.: +7 (949) 331-45-58; +7 (949) 412-79-07.

E-mail: vestnik-adi@adidonntu.ru

Website: www.vestnik.adidonntu.ru, www.adidonntu.ru

ISSN 1990-7796

Signed for posting and printing 28.12.2022.

Format 70 × 90/16. Order № 244. Circulation of 100 copies.

Printed: Automobile and Road Institute of DONNTU.

Distributed free of charge.

© Authors, 2022

© ARI DONNTU, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ТРАНСПОРТ	7
<i>А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, Д. А. Подопригора</i>	
ФОРМУЛИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К РАСЧЕТУ ПЛОТНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПЕРЕГОНАХ ГОРОДСКИХ УЛИЦ, ОГРАНИЧИВАЮЩЕЙ ТЕХНИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ АВТОБУСОВ	7
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ	14
<i>В. В. Губа, К. Р. Губа</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЯЖУЩЕГО, ИСПОЛЗУЕМОГО В ХОЛОДНОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ	14
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	23
<i>М. В. Коновальчик, Д. А. Петухов, В. И. Логачев</i>	
ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ БЕЗРЕАГЕНТНЫМИ МЕТОДАМИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ	23
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	33
<i>Т. В. Азарова</i>	
УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ СТРАНЫ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ЭКОНОМИКИ	33
<i>И. В. Кочура</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧНОСТИ СРЕДЫ	39
<i>О. А. Дариенко</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССНОЙ МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ	47
<i>О. А. Дариенко</i>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ	57
<i>С. И. Аверин, О. И. Черноус, Е. П. Мельникова, Е. Н. Колганова</i>	
АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	70

TABLE OF CONTENTS

TRANSPORT	7
<i>A. N. Dudnikou, N. N. Dudnikova, D. A. Podoprigora</i>	
FORMULATION OF APPROACHES TO THE CALCULATION OF THE TRAFFIC FLOW DENSITY ON THE SPANS OF URBAN STREETS LIMITING THE BUSES ROAD SPEED.....	7
HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE	14
<i>V. V. Guba, K. R. Guba</i>	
STUDY OF THE ORGANIC BINDER VISCOSITY USED IN THE COLD MIX ASPHALT.....	14
ENVIRONMENT PROTECTION	23
<i>M. V. Konovalchik, D. A. Petukhov, V. I. Logachev</i>	
INTENSIFICATION WAYS OF WATER PURIFICATION PROCESSES BY REAGENTLESS METHODS THROUGH THE USE OF PHYSICAL FIELDS.....	23
ECONOMICS AND MANAGEMENT	33
<i>T. V. Azarova</i>	
COMPETITIVENESS MANAGEMENT OF THE COUNTRY THROUGH THE ECONOMY DIGITALIZATION.....	33
<i>I. V. Kochura</i>	
FORMATION OF CONCEPTUAL APPROACHES TO THE ECONOMIC POTENTIAL DEVELOPMENT MANAGEMENT OF THE COAL MINING ENTERPRISES IN THE REGION IN THE STOCHASTIC ENVIRONMENT.....	39
<i>O. L. Darienko</i>	
THE PROCESS MODEL DEVELOPMENT OF THE STATE SOCIAL INSURANCE FINANCIAL MECHANISM.....	47
<i>O. L. Darienko</i>	
DEVELOPMENT OF THE DECISION-MAKING METHODOLOGY TO IMPROVE THE FINANCIAL MECHANISM OF THE STATE SOCIAL INSURANCE.....	57
<i>S. I. Averin, O. I. Chornous, E. P. Melnikova, E. N. Kolganova</i>	
ANALYSIS OF THE SOCIO-CULTURAL SPHERE OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC.....	70

ТРАНСПОРТ

УДК 656.13.05

А. Н. Дудников, канд. техн. наук, Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук,
Д. А. Подопрigора

Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К РАСЧЕТУ ПЛОТНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПЕРЕГОНАХ ГОРОДСКИХ УЛИЦ, ОГРАНИЧИВАЮЩЕЙ ТЕХНИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ АВТОБУСОВ

Сформулированы подходы к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов на маршрутах. Предложено взять за основу модель «плотность – скорость» транспортного потока Гриншилдса-Гринберга с условием, что плотность транспортного потока, где формируются заторы, составляет более 0,5 от максимального ее значения. Указанная модель усовершенствована использованием значения скорости транспортного потока, которую было предложено рассчитывать по методике применения коэффициентов снижения значения скорости, за счет наличия определенных условий движения, где был введен дополнительный коэффициент для перегонов городской улицы. Полученные результаты позволяют правильно моделировать возможный максимум технической скорости автобусов на городских маршрутах.

***Ключевые слова:** транспортный поток, плотность транспортного потока, перегон улицы городской, скорость техническая, автомобильный затор, модель «плотность – скорость»*

Постановка проблемы

Пассажирские перевозки всегда имели важное значение для жизнедеятельности как отдельного населенного пункта, так и для всей страны в целом. Наиболее распространенным видом пассажирского транспорта являются автобусы с различными параметрами и техническими характеристиками. Важность пассажирских автобусных перевозок нельзя недооценивать ни с точки зрения удовлетворения потребностей людей, ни с точки зрения обеспечения безопасности дорожного движения. В рамках автобусного маршрута большой интерес вызывают изменения характеристик транспортного потока на перегонах городских улиц.

Выполненный анализ существующих исследований в области учета влияния характеристик транспортного потока на организацию городских пассажирских автобусных перевозок показал, что существующие методики расчета плотности транспортного потока не учитывают особенности ее формирования на перегонах городских улиц в определенных условиях. Указанное говорит о том, что это является актуальной проблемой. Таким образом формирование подходов к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов на маршрутах является целью данной работы.

Анализ последних исследований и публикаций

Ряд ученых занимались исследованиями изменения характеристик транспортного потока на городских дорогах. На данный момент определено, что плотность транспортного потока представляет собой среднее значение количества автомобилей, которые движутся на участке дороги определенной длины [1–7]. Так же установлено, что плотность является пространственной характеристикой, определяющей степень загрузки полосы дороги. Измеряют ее количеством транспортных средств, проходящих на 1 км протяженности полосы дороги.

Установлено, что максимальная плотность транспортного потока формируется при

неподвижном состоянии очереди транспортных средств, которые расположены на полосе дороги максимально близко к друг другу [4, 6]. С учетом габаритных длин легковых автомобилей, в современных условиях максимальная плотность транспортного потока на полосе может составлять около 200 авт/км [6, 7]. При такой плотности движение невозможно даже при автоматическом управлении транспортными средствами, поскольку практически отсутствует дистанция безопасности.

Исследования, проведенные в [6, 7] показывают, что для легковых транспортных средств при колонном движении с минимальной скоростью плотность потока может достигать 100 авт/км, что обычно принимают как максимальную плотность транспортного потока на полосе движения. В свою очередь для колонного движения автобусов по полосе городской улицы [6] известно, что максимальная плотность может составлять 33 авт/км. Важно подчеркнуть, что чем меньше плотность потока на полосе городской улицы, тем свободнее себя чувствуют водители и тем выше скорость, которую они развивают. И наоборот, чем выше плотность транспортного потока на полосе движения, тем больше от водителей требуется повышения внимательности, точности действий, и, следовательно, повышения психологического напряжения. Одновременно с этим, в случае ошибки допущенной одним из водителей или возникших проблем в узлах и агрегатах транспортного средства, увеличивается вероятность дорожно-транспортного происшествия.

Целью исследования является формулирование подходов к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов на маршрутах.

Изложение основного материала исследования

Как показал анализ ранее осуществленных исследований, в зависимости от плотности потока принято делить условия движения в зависимости от степени стесненности на следующие условия [7]: свободное движение; частично связанное движение; насыщенное движение; колонное движение; перенасыщенное движение.

В теории транспортных потоков [7] принято связывать плотность транспортного потока со второй основной характеристикой потока – интенсивностью движения. Зависимость «интенсивность – плотность» транспортного потока называют основной диаграммой транспортного потока [6, 7]. Уменьшение интенсивности движения транспортного потока при плотностях 60...110 авт/км можно объяснить тем, что в этом случае на интенсивность потока существенно влияют перестроения транспортных средств между соседними полосами. Зависимость «скорость – плотность» формализована в виде моделей Гриншилдса, Гринберга и Гриншилдса-Гринберга [6, 7]:

– модель формирования плотности Гриншилдса [6, 7]:

$$q = q_{max} \cdot \left(1 - \frac{V}{V_{max}} \right) + c, \quad (1)$$

где q_{max} – максимальная плотность транспортного потока, авт/км;

V_{max} – максимальная скорость движения по перегону (в свободных условиях), км/ч;

c – константа с единицами измерения плотности транспортного потока, авт/км.

– модель формирования плотности Гринберга [6, 7]:

$$q = q_{max} \cdot e^{-\frac{V}{c}}, \quad (2)$$

где V – скорость движения по перегону в составе транспортного потока, км/ч;

c – неотрицательная константа с единицами измерения скорости движения, км/ч.

– модель формирования плотности Гриншилдса-Гринберга [6, 7]:

$$q = q_{max} \cdot \left(1 - \frac{V}{V_{max}}\right)^{\frac{2}{n+1}}, \quad n \leq 0, \quad (3)$$

$$q = q_{max} \cdot \left(1 - (n+1) \cdot \frac{V}{c} \cdot V_{max}^{\left(\frac{n+1}{2}\right)}\right)^{\frac{2}{n+1}}, \quad n \neq -1, \quad n \neq 1. \quad (4)$$

Все приведенные модели имеют свои особенности. Согласно основному уравнению транспортного потока [8], его плотность может быть определена как отношение интенсивности транспортного потока к скорости его движения:

$$q = \frac{N}{V}. \quad (5)$$

В формуле (5) известна интенсивность движения, поскольку она элементарно устанавливается натурными измерениями или задается. Более сложной величиной является скорость транспортного потока, которую необходимо рассчитать.

Для определения средней скорости движения потока транспортных средств применяем метод коэффициентов, который учитывает снижение скорости движения потока в зависимости от элементов плана, продольного и поперечного профилей, состава потока и интенсивности движения. Указанный метод усовершенствуем. Значение средней скорости движения автомобилей в транспортном потоке определяем по формуле [9]:

$$V = V_{св} \cdot K, \quad (6)$$

где V – средняя скорость движения транспортных средств в потоке на перегоне городской улицы, км/ч;

$V_{св}$ – скорость движения одиночного транспортного средства по перегону городской улицы в свободных условиях, км/ч;

K – коэффициент снижения скорости движения автомобилей в потоке на перегоне городской улицы за счет ряда его индивидуальных особенностей.

Совокупность индивидуальных особенностей, которые влияют на скорость движения автомобилей в потоке на перегоне городской улицы, оцениваем коэффициентом снижения скорости движения транспортных средств [9]:

$$K = c_{min} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n} \cdot k_n \cdot \theta \cdot k_p, \quad (7)$$

где c_{min} – наименьшее из значений коэффициентов c_i , учитывающих изменение скорости движения в результате воздействия какого-то одного из элементов условий перегона городской улицы. Из нескольких минимальных значений c_i выбирается одно, а влияние других элементов учитывается коэффициентами k_i , ед.;

k_i – коэффициент, учитывающий изменение скорости движения в результате воздействия нескольких элементов условий городской улицы без учета элемента, оказывающего наибольшее влияние на снижение скорости движения, ед.;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных уклонов перегона городской улицы, ед.;

θ – коэффициент, учитывающий влияние интенсивности движения и состава транспортного потока, ед.

k_p – коэффициент, учитывающий наличие перекрестков в одном уровне, ед.

Таким образом, в предложенной усовершенствованной формуле (7) можно принимать значения коэффициентов по рекомендациям [9], а дополнительно введенный коэффициент k_p необходимо далее формализовать.

Тенденциозность значений предложенного коэффициента k_p предполагает, что при отсутствии перекрестков улиц в одном уровне на исследуемом перегоне значение коэффициента будет равно 1,00, а при увеличении количества перекрестков в одном уровне коэффициент становится меньше единицы.

Таким образом, учитывая приведенное выше, максимальную скорость транспортного потока на перегонах городских улиц предлагается рассчитывать по формуле:

$$V_{max} = V_{cs} \cdot \left[c_{min} \cdot \theta \cdot k_n \cdot k_p \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i \right]. \quad (8)$$

Тогда указанная выше модель Гриншилдса (1) по формированию плотности транспортного потока [7], с учетом полученной формулы для скорости транспортного потока (8), для перегона городской улицы получит вид:

$$\begin{cases} q = q_{max} \cdot \left(1 - \frac{V}{V_{max}} \right) + c, \\ V_{max} = V_{cs} \cdot \left[c_{min} \cdot \theta \cdot k_n \cdot k_p \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i \right]. \end{cases} \quad (9)$$

Вместе с тем, модель Гринберга (2) по формированию плотности транспортного потока [6], указанная выше, с учетом полученной формулы для скорости транспортного потока (8), для перегона городской улицы получит вид:

$$\begin{cases} q = q_{max} \cdot e^{-\frac{V}{c}}, \\ V_{max} = V_{cs} \cdot \left[c_{min} \cdot \theta \cdot k_n \cdot k_p \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i \right]. \end{cases} \quad (10)$$

В свою очередь модель Гриншилдса-Гринберга (3), указанная выше, по формированию плотности транспортного потока [7], с учетом полученной формулы для скорости транспортного потока (8), для перегона городской улицы получит вид:

$$\begin{cases} q = q_{max} \cdot \left(1 - \frac{V}{V_{max}} \right)^{\frac{2}{n+1}}, & n \leq 0, \\ V_{max} = V_{cs} \cdot \left[c_{min} \cdot \theta \cdot k_n \cdot k_p \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i \right]. \end{cases} \quad (11)$$

Сформулированные выше модели формирования плотности транспортного потока для перегона городской улицы (9), (10) и (11) необходимо принять за основу для проведения дальнейших исследований в области нормирования технической скорости автобусов на городских маршрутах.

Упомянутые выше связи «плотность – скорость» отражают общие тенденции изменения плотности транспортного потока [6, 7, 8]. Однако образование заторов в потоке предполагает появление плотного транспортного потока при многорядном движении на перегонах города. Борис Кернер [10] предложил следующую классификацию фаз движения транспортного потока, рис. 1, 2.

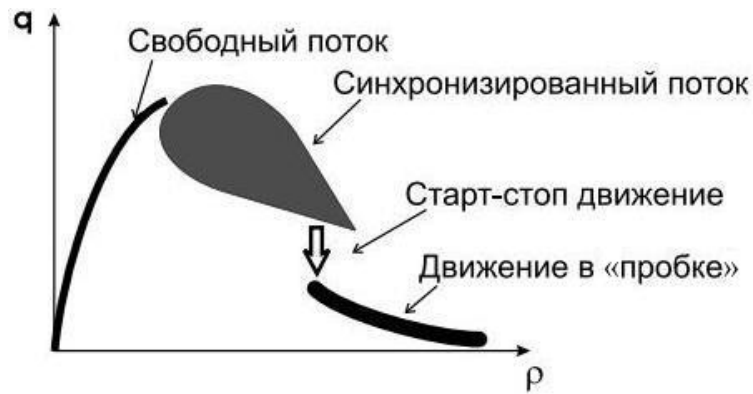


Рисунок 1 – Фазовые состояния потока на многорядных магистралях [10]

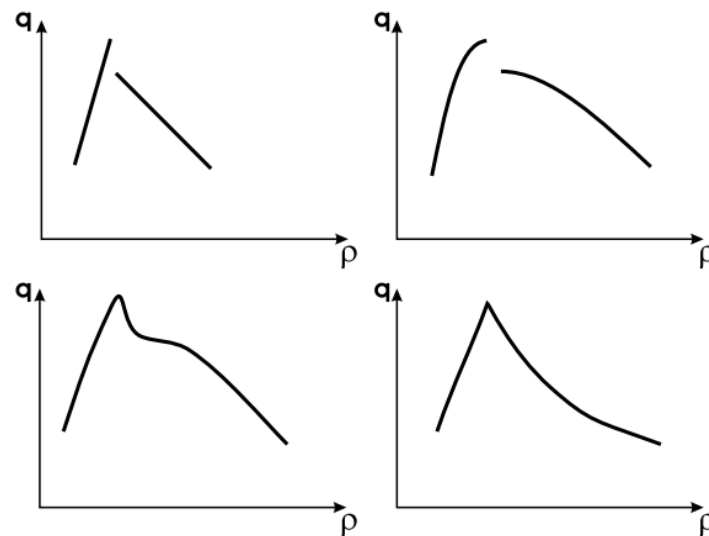


Рисунок 2 – Теоретические аппроксимации эмпирической фундаментальной диаграммы [10]

С учетом показанных графических моделей и изложенного выше, предлагается с математической точки зрения принять за основу модель Гриншилдса-Гринберга, с условием, что плотность транспортного потока, где формируются заторы, составляет более 0,5 от максимального значения. Получим условие возможного образования заторов в транспортном потоке на перегонах городских улиц:

$$0,5 \cdot q_{max} = q_{max} \cdot \left(1 - \frac{V}{V_{max}}\right)^{\frac{2}{n+1}}, \quad 0,5 = \left(1 - \frac{V}{V_{max}}\right)^{\frac{2}{n+1}}, \quad V = \left(1 - 0,5^{\frac{n+1}{2}}\right) \cdot V_{max}. \quad (12)$$

Условие ограничения технической скорости автобусов на перегонах городских маршрутов (техническая скорость автобусов не может превышать скорость транспортного потока) с учетом (3), (8) и (12) запишем для плотного транспортного потока следующим образом:

$$\begin{cases} q \geq 0,5 \cdot q_{max}, \\ V_{max} = V_{св} \cdot \left[c_{min} \cdot \theta \cdot k_n \cdot k_p \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n k_i \right], \\ V_m \leq V = \left(1 - 0,5^{\frac{n+1}{2}}\right) \cdot V_{max}. \end{cases} \quad (13)$$

Выводы

В работе сформулированы подходы к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, которая ограничивает техническую скорость автобусов на маршрутах. Предложено взять за основу модель «плотность – скорость» транспортного потока Гриншилдса-Гринберга с условием, что плотность транспортного потока, где формируются заторы, составляет более 0,5 от максимального ее значения. Указанная модель усовершенствована использованием значения скорости транспортного потока, которую было предложено рассчитывать по методике применения коэффициентов снижения значения скорости, за счет наличия определенных условий движения, где был введен дополнительный коэффициент для перегонов городской улицы.

В дальнейших исследованиях необходимо провести уточнение методики нормирования технической скорости автобусов на городских маршрутах с учетом полученного условия ограничения технической скорости автобусов по скорости транспортного потока.

Список литературы

1. Gentile, G. Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems / G. Gentile, K. Nökel. – Springer, 2016. – 641 p.
2. Vilakazi, A. Service Quality Management in Passenger Transportation / A. Vilakazi. – Scholars' Press, 2018. – 296 p.
3. Дудников, А. Н. Усовершенствование организации городских пассажирских автобусных перевозок с учетом образования заторов на перегонах улиц / А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, Д. А. Подопригора // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса : сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, 26 мая 2021 года. – Донецк: ДАТ, 2021. – С. 12–15.
4. Авен, О. И. Оптимизация транспортных потоков / О. И. Авен, С. Е. Ловецкий, Г. Е. Моисеенко. – Москва : Наука, 1985. – 165 с.
5. Долбня, Н. В. Оптимизация характеристик транспортного потока и параметров дорог / Н. В. Долбня, Н. Н. Никитенко. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2002. – 202 с. – ISBN 5-85534-602-1.
6. Справочник по безопасности дорожного движения : обзор мероприятий по безопасности дорожного движения / Р. Эльвик, А. Б. Мюсен, В. Трулс ; под ред. В. В. Сильянова. – ОСЛО-МОСКВА-ХЕЛЬСИНКИ, 2001. – 576 с.
7. Дрю, Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю ; пер. с англ. Е. Г. Коваленко и Г. Д. Шермана. – Москва : Транспорт, 1972. – 424 с.
8. Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. – 2-е изд. – Москва : Академия, 2008. – 352 с. – ISBN 978-5-7695-4864-2.
9. Методические рекомендации по оценке проектных решений автомобильных дорог по скорости движения. – Текст : электронный // Министерство транспортного строительства Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт СОЮЗДОРНИИ. – URL: <http://www.gosthelp.ru/text/metodicheskierekomendacii163.html>.
10. Кленов, С. Л. Теория Кернера трех фаз в транспортном потоке – новый теоретический базис для интеллектуальных транспортных технологий / С. Л. Кленов // Труды МФТИ. – 2010. – Т. 2, № 4(8). – С. 75–89.

А. Н. Дудников, Н. Н. Дудникова, Д. А. Подопригора
Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

**Формулирование подходов к расчету плотности транспортного потока
 на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов**

Проведенный анализ существующих исследований в области учета влияния характеристик транспортного потока на организацию городских пассажирских автобусных перевозок показал, что существующие методики расчета плотности транспортного потока не учитывают особенности ее формирования на перегонах городских улиц в определенных условиях, что является актуальной проблемой.

Таким образом формирование подходов к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов на маршрутах является целью данной работы.

В работе сформулированы подходы к расчету плотности транспортного потока на перегонах городских улиц, ограничивающей техническую скорость автобусов на маршрутах.

Предложено взять за основу модель «плотность – скорость» транспортного потока Гриншилдса-Гринберга с условием, что плотность транспортного потока, где формируются заторы, составляет более 0,5 от

максимального ее значения. Указанная модель усовершенствована использованием значения скорости транспортного потока, которую было предложено рассчитывать по методике применения коэффициентов снижения значения скорости, за счет наличия определенных условий движения, где был введен дополнительный коэффициент для перегонов городской улицы.

В дальнейших исследованиях необходимо провести уточнение методики нормирования технической скорости автобусов на городских маршрутах с учетом полученного условия ограничения технической скорости автобусов по скорости транспортного потока.

ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК, ПЛОТНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА, ПЕРЕГОН УЛИЦЫ ГОРОДСКОЙ, СКОРОСТЬ ТЕХНИЧЕСКАЯ, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗАТОР, МОДЕЛЬ «ПЛОТНОСТЬ – СКОРОСТЬ»

A. N. Dudnikov, N. N. Dudnikova, D. F. Podoprigora

**Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
Formulation of Approaches to the Calculation of the Traffic Flow Density on the Spans of
Urban Streets, Limiting the Buses Road Speed**

The conducted analysis of existing studies in the field of accounting the traffic flow characteristics impact on the organization of the urban passenger bus transportation has shown that the existing methods for calculating the traffic flow density do not take into account the peculiarities of its formation on the spans of urban streets under certain conditions, which is an urgent problem.

Thus, the goal of this work is the formation of approaches to the calculation of the traffic flow density on the spans of urban streets, which limits the road speed of buses on the routes.

The work formulates approaches to the calculation of the traffic flow density on the spans of urban streets, which limits the road speed of buses on the routes.

It is proposed to take as a basis the «density – speed» model of the Greenshields-Greenberg traffic flow, with the condition that the density of the traffic flow, where congestion is formed, is more than 0,5 of its maximum value. This model is improved by using the value of the traffic flow speed, which was proposed to be calculated by the method of applying the coefficients for reducing the value of the speed, due to the presence of certain traffic conditions, where an additional coefficient was introduced for the spans of urban street.

In further studies, it is necessary to accurate the technique to normalize the road speed of buses on urban routes, taking into account the obtained condition for limiting the road speed of buses according to the speed of the traffic flow.

TRAFFIC FLOW, TRAFFIC FLOW DENSITY, URBAN STREET SPAN, ROAD SPEED, TRAFFIC CONGESTION, «DENSITY – SPEED» MODEL

Сведения об авторах:

A. N. Dudnikov

SPIN-код РИНЦ: 8393-4943
Телефон: +7 (949) 301-98-50
Эл. почта: ANdudnikov@rambler.ru

Д. А. Подопригора

Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Н. Н. Дудникова

SPIN-код РИНЦ: 1424-1363
Телефон: +7 (949) 412-79-04
Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Статья поступила 12.09.2022

© **A. N. Dudnikov, N. N. Dudnikova, D. A. Podoprigora, 2022**

Рецензент: Т. А. Самисько, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ

УДК 625.765, 625.8

В. В. Губа, канд. техн. наук, К. Р. Губа

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ИЗУЧЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЯЖУЩЕГО, ИСПОЛЪЗУЕМОГО В ХОЛОДНОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Материалы, которые применяют в асфальтобетонной смеси, должны обеспечивать требуемую прочность, долговечность, а также экономичность. Это является одним из важных условий при выполнении работ по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог. Так как органические вяжущие широко используются в дорожном строительстве, то и выдвигаемые к ним требования довольно разнообразны. Одно из основных требований – вязкость, которая оказывает влияние на подвижность и пластичность смеси. Правильно и качественно подобранное органическое вяжущее позволит всей асфальтобетонной смеси служить более длительный срок.

***Ключевые слова:** асфальтобетонная смесь, свойства органического вяжущего, вязкость органического вяжущего, дизельное топливо*

Введение

Асфальтобетонная смесь, которая применяется при ремонте автомобильных дорог, должна отвечать всем нормативным требованиям, как для самой смеси, так и для ее составляющих. Для выполнения этого условия необходимо особое внимание уделять высокому качеству дорожно-строительных материалов. Каждый материал, применяемый в асфальтобетонной смеси, выполняет особые функции, свойственные только этому материалу. При этом качество каждого отдельного материала определяется комплексом свойств, присущих только ему. Показатели качества как материалов в отдельности, так и асфальтобетонной смеси в целом, изменяются в зависимости от требований, выдвигаемых к качеству дорожной одежды и дорожного покрытия.

На современном уровне развития дорожной отрасли необходимо особое внимание уделять повышению качества дорожно-строительных материалов и не допускать их значительного удорожания. Удорожание дорожно-строительных материалов приведет к повышению цены на асфальтобетонную смесь, а также на дорожно-строительные работы. В настоящее время появляются новые материалы, которые могут применяться как самостоятельные материалы, так и компонентами в том или ином материале (новые типы асфальтобетонов и цементбетонов, улучшенные каменные материалы, новые вяжущие и добавки к ним, эмульсии и полимеры и т. д.). Естественно, что появление таких материалов влечет за собой изменения к требованиям по показателям качества материалов, разработку новых методов и лабораторных исследований по определению оценки качества, а также внесению изменений в нормативные документы. Необходимо отметить, что за основу определения всех качественных характеристик и показателей должны быть взяты классические подходы, а также нормативные документы.

Анализ публикаций

Анализ периодической, технической и нормативной литературы показал, что исследования возможности изменения качества органического вяжущего, используемого в асфальтобетонной смеси (горячей или холодной), проводятся различными учеными как отечественными,

так и зарубежными [1–5]. Исследования Г. К. Сюньи, Л. Б. Гезенцвейна, А. С. Колбановской, В. А. Золотарева, В. И. Братчуна, Л. А. Горельшевой, И. А. Рыбьева и других показывают, что органическое вяжущее, находящееся в асфальтобетонной смеси, подвергается постоянному изменению на разных уровнях эксплуатации. Эти изменения негативно влияют на качественные характеристики самого вяжущего, а также на асфальтобетонную смесь в целом [6, 7]. Поэтому к органическим вяжущим, входящим в состав асфальтобетонной смеси, необходимо выдвигать дополнительные требования: по качеству, долговечности, прочности, вязкости, хрупкости, устойчивости к агрессивной среде, к изменению температуры, устойчивости к старению.

Цель работы

Целью работы является изучение вязкости органического вяжущего, используемого в холодной асфальтобетонной смеси.

Основная часть

Органическое вяжущее – это термопластичное природное или искусственное вещество, которое имеет склеивающую способность и поэтому используется как связующий материал с минеральной частью смеси. Органические вяжущие вещества делят на три основные группы [7–9]:

- битумы природные и нефтяные;
- дегти каменноугольные, сланцевые, торфяные и древесные;
- полимеры полимеризационные и поликонденсационные.

Наиболее важными свойствами битумов, которые характеризуют их качество, являются [7–9]:

- вязкость, пластичность, температура размягчения и хрупкости;
- высокая адгезия, которая обуславливает способность битумов сцеплять в монолит минеральные зерна заполнителей;
- способность придавать гидрофобные свойства материалам, которые обработаны битумом.

Структурно-механические свойства битума характеризуются вязкостью, которая зависит от температуры и группового состава. Вязкость характеризуется способностью сопротивления внутренних слоев битума перемещению относительно друг друга. Также необходимо отметить, что вязкость непостоянна и имеет склонность к уменьшению при увеличении напряжения сдвига или градиента скорости деформации, а при отрицательных температурах битум вообще становится хрупким. Чтобы дать характеристику вязкости, используют условный показатель проникания иглы прибора (пенетromетра) в битум. Чем меньше проникание иглы в битум, тем вязкость битума больше.

При приготовлении холодной асфальтобетонной смеси необходимо обеспечить равномерное распределение всех компонентов смеси, а также процесса структурообразования, при котором происходит обволакивание поверхности минеральных материалов битумом. Оптимальное количество органического вяжущего в смеси напрямую связано с вязкостью битума, и в значительной степени влияет на процесс структурообразования [10].

Для холодных асфальтобетонных смесей вязкость является одним из главных показателей органических вяжущих, которые обеспечивают их эффективную работу в дорожном покрытии [11]. Практический опыт показал, что разреженные битумы с кинематической вязкостью менее 600 сСт образуют на поверхности минерального материала настолько тонкие пленки вяжущего, которые не обеспечивают необходимую клеящую способность смеси и соответствующую когезионную прочность уложенного слоя дорожного покрытия. При кинематической вязкости более 850 сСт существует опасность снижения подвижности смеси и наблюдается склонность к слеживанию [12]. Поэтому необходимо получить органическое

вяжущее с оптимальной вязкостью в пределах 600–850 сСт.

Вязкость дорожных битумов марок БНД 60/90 и БНД 90/130 достаточно высока, поэтому для ее снижения в битум вводилось дизельное топливо (ДТ). Нормативные требования (по качеству и составу), выдвигаемые к разжиженному модифицированному органическому вяжущему, должны соответствовать [13] и табл. 1, 2.

Таблица 1 – Нормативные требования к качеству органического вяжущего

Наименование показателя	Значение	Метод испытаний по нормативным документам
Условная вязкость при температуре 60 °С, с	20–35	ГОСТ 11503-74
Кинематическая вязкость при температуре 60 °С, сСт	600–850	ГОСТ 30491-2012
Сцепляемость вяжущего с поверхностью щебня не менее, %	96–100	ГОСТ 11508-74

Таблица 2 – Состав органического вяжущего

Наименование компонентов вяжущего	Содержание, % по массе
Битум нефтяной дорожный вязкий БНД 60/90, БНД 90/130	68,75–73,25
Дизельное топливо	24,50–28,50

Битум нефтяной дорожный вязкий БНД 60/90, БНД 90/130 должен соответствовать нормативным требованиям [11] и табл. 3.

Таблица 3 – Требования к битумам нефтяным дорожным вязким

Наименование показателя	Значение для марок		Метод испытаний по нормативным документам
	БНД 60/90	БНД 90/130	
Глубина проникания иглы (пенетрация) при температуре 25 °С, 0,1 мм	61–90	91–130	ГОСТ 11501-78
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	47–53	43–49	ГОСТ 11501-78
Растяжимость (дуктильность), см не меньше:			ГОСТ 11501-78
– при температуре 0 °С;	3,0	4,0	
– при температуре 25 °С	55	65	
Изменение массы после прогрева, %, не более	0,8	1,0	ГОСТ 11501-78
Остаточная пенетрация, %, не менее	60	55	ГОСТ 11501-78
Изменение температуры размягчения, °С, не более	6,0	6,0	ГОСТ 11506-79
Температура хрупкости, °С, не более	–12	–15	ГОСТ 11507-78
Температура вспышки, определенная в открытом тигле, °С, не ниже	230	230	ГОСТ 4333-2014
Сцепление со стеклом	Не нормируется. Определение обязательно для накопления данных		ГОСТ 11508-74
Массовая доля парафинов, %	Не нормируется. Определение обязательно для накопления данных		ГОСТ 17789-75
Растворимость в органическом растворителе, %, не менее	99,00	99,00	ГОСТ 20739-75
Индекс пенетрации	от –2,0 до +1,0		ГОСТ 22245-90

Дизельное топливо для разжижения вязкого нефтяного битума БНД 60/90, БНД 90/130 должно соответствовать нормативным требованиям [14].

Для приготовления разжиженного органического вяжущего был использован битум нефтяной дорожный БНД 60/90 Краснодарского нефтеперерабатывающего завода КраснодарЭкоНефть (АО «КНПЗ-КЭН»).

Определение пенетрации образца битума проводилось согласно нормативным требованиям [15]. Для определения глубины проникновения иглы были использованы следующие реактивы и оборудование:

- пенетрометр с иглой;
- чашка металлическая цилиндрическая с плоским дном, внутренним диаметром 55 ± 1 мм и внутренней высотой 35 ± 2 мм;
- баня водяная для термостатирования вместимостью не менее 10 дм^3 ;
- термометр жидкостной стеклянный с ценой деления шкалы $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, 1-го и 2-го классов точности;
- термометр ртутный стеклянный с диапазоном измерения температуры $0\text{--}360 \text{ }^\circ\text{C}$, с ценой деления $1 \text{ }^\circ\text{C}$.
- сосуд металлический плоскодонный вместимостью не менее $0,5 \text{ дм}^3$;
- сито с металлической сеткой № 07;
- чашка фарфоровая;
- палочка стеклянная;
- секундомер;
- растворитель;
- соль поваренная пищевая;
- кислота олеиновая.

Испытуемый образец битума нагрели до подвижного состояния. Затем обезвоженный и расплавленный битум процедили через металлическое сито и налили в две пенетрационные чашки таким образом, чтобы поверхность битума была не более чем на 5 мм ниже верхнего края чашки, и тщательно перемешали образец до полного удаления пузырьков воздуха. Чашки с битумом охладили на воздухе при температуре $22 \text{ }^\circ\text{C}$ в течении 75 мин, избегая попадания на образец пыли. После чего чашки с битумом термостатировали на водяной бане при заданной температуре в течение 70 мин.

Пенетрометр (рис. 1) установили горизонтально с помощью уровня, и проверили точность показаний. Для этого вынули иглу и произвольно опустили плунжер пенетрометра. Между плунжером и нижним концом рейки кремальеры вставили тарировочный стержень высотой 50 мм, установили стрелку на ноль, вынули тарировочный стержень и опустили рейку кремальеры до соприкосновения с верхним концом плунжера. Показания пенетрометра составляло 50 мм. Температура и условия испытания глубины проникновения иглы приведены в табл. 4 и соответствуют [15].

Таблица 4 – Температура и условия испытания глубины проникновения иглы

Температура испытания, $^\circ\text{C}$	Общая масса стержня, иглы и дополнительного груза, г	Время опускания иглы, с
$0,0 \pm 0,1$	$200,00 \pm 0,20$	60
$4,0 \pm 0,1$	$200,00 \pm 0,20$	60
$25,0 \pm 0,1$	$100,00 \pm 0,15$	5
$50,0 \pm 0,1$	$50,00 \pm 0,10$	5



Рисунок 1 – Определение вязкости битума (пенетрометр)

После окончания заданного времени выдерживания чашки с битумом вынули из водяной бани и поместили в плоскодонную посуду вместимостью $0,8 \text{ дм}^3$, которую наполнили водой. Высота жидкости над поверхностью битума составляла 10 мм, а температура воды в сосуде соответствовала температуре испытания.

Сосуд установили на столик пенетрометра и подвели острие иглы к поверхности битума так, чтобы игла слегка касалась ее (рис. 1). Правильность подвода иглы к поверхности битума проверили с помощью зеркала. Довели кремальеры до верхней площадки плунжера, несущего иглу, и установили стрелку на ноль. Затем одновременно включили секундомер и нажали кнопку пенетрометра, давая игле свободно входить в образец в течение 5 с, затем отпустили кнопку. После этого довели кремальеры вновь до верхней площадки плунжера с иглой и отметили показания пенетрометра.

Испытание повторили трижды в разных точках на поверхности образца, отстоящих от краев чашки и друг от друга не менее чем на 10 мм. После каждого погружения иглу вынимали из гнезда, отмывали ее растворителем и насухо вытирали по направлению острия. За результат испытания при $25 \text{ }^\circ\text{C}$ приняли среднее арифметическое значение трех результатов измерений. Расхождение между наибольшим и наименьшим измерением не превысило значений, указанных в табл. 5 [15].

Таблица 5 – Допустимые расхождения при определении глубины проникновения иглы

Глубина проникновения иглы (пенетрация) при $25 \text{ }^\circ\text{C}$, 0,1 мм	Допустимые расхождения между наибольшим и наименьшим измерением, 0,1 мм
< 50	2
50–150	4
150–250	6

Результаты измерений образцов битума БНД 60/90 округлили до целого числа и привели в табл. 6.

Таблица 6 – Результаты испытаний

Производитель и марка битума	№ испытания	Пенетрация (глубина проникновения иглы) P ₂₅ , 0,1 мм	Среднее значение
АО «КНПЗ-КЭН» БНД 60/90	1	53	54
	2	55	
	3	54	

Получение разжиженного органического вяжущего проводилось по методике описанной в [13]. В битум, предварительно нагретый до 120 °С, при постоянном перемешивании вводили дизельное топливо (ДТ), содержание которого составило: 24,5; 26,5; 28,5 % от массы битума. Не прекращая перемешивания, повысили температуру до 125–130 °С и выдержали органическое вяжущее в заданном режиме в течение 15 минут для равномерного совмещения всех его компонентов.

Для установления возможности применения полученного органического вяжущего для приготовления холодных асфальтобетонных смесей необходимо определить вязкость. Существует два основных показателя для определения вязкости жидких структурированных систем:

- динамическая вязкость (абсолютная) – это отношение силы, необходимой для сдвига слоя жидкости на единицу расстояния, к единице площади слоя;
- кинематическая вязкость, которая определяется отношением:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}, \quad (1)$$

где ν – кинематическая вязкость вяжущего;
 μ – динамическая вязкость вяжущего;
 ρ – плотность вяжущего.

Определение динамической вязкости полученных разжиженных органических вяжущих проводили с помощью реометра DV-III ULTRA (рис. 2), который проводит измерения реологических характеристик структурированных систем.



Рисунок 2 – Реометр DV-III ULTRA

Данные измерений кинематической вязкости органического вяжущего при различном

содержании дизельного топлива приведены в табл. 7.

Таблица 7 – Результаты испытаний

Номер испытания	Содержимое ДТ, %	Значение кинематической вязкости, сСт			Среднее значение, сСт
1	24,5	1070	1068	1072	1070
2	24,5	1005	1008	1005	1006
3	24,5	972	972	969	971
4	26,5	839	839	836	838
5	26,5	751	748	751	750
6	26,5	678	680	676	678
7	28,5	705	705	708	706
8	28,5	605	601	603	603
9	28,5	484	480	482	482

Заключение

В ходе проведенного исследования и сравнения с нормативными и техническими документами можно сделать вывод, что битум в процессе эксплуатации теряет свои физико-механические свойства и необходимо их восстановление. Для восстановления свойств битума необходимо уделять внимание вязкости, которая отвечает за подвижность и пластичность холодной асфальтобетонной смеси. Лабораторные исследования подтверждают, что сцепляемость разжиженного органического вяжущего отвечает нормативным требованиям, выдвигаемым как битуму, так и холодной асфальтобетонной смеси.

Список литературы

1. Руденская, И. М. Состав, структура и физико-механические свойства нефтяных дорожных битумов / И. М. Руденская, А. В. Руденский // Вестник ХНАДУ. – 2017. – Вып. 79. – С. 17–21.
2. Технические, реологические и поверхностные свойства битумов. Избранные труды. Том 1 / В. А. Золотарев ; 1-е изд. – Санкт-Петербург : Славутич, 2012. – 148 с. – ISBN 978-5902857-06-8.
3. Теоретико-экспериментальные принципы получения дорожных бетонов на органических вяжущих повышенной долговечности с комплексно-модифицированной микроструктурой / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, М. К. Пактер [и др.] // Вестник ДонНУСА. – 2012. – Вып. 1(93). – С. 25–40.
4. Brule, B. De Nouveaux Resultats et des Propositions Concretes / B. Brule, S. Largeaud, M. Maze // Revue Générale des Routes. – 1998. – № 761. – P. 36–50.
5. Carswell, J. Etude des Essais de Fluage Repetes Comme Method Predictive de la Resistance a L'ornierage des Enrobes / J. Carswell, O. Moglia // Revue Générale des Routes. – 2003. – № 817. – P. 55–59.
6. Горельшева, Л. А. Органоминеральные смеси в дорожном строительстве / Л. А. Горельшева // Автомобильные дороги : обзорная информация. – Москва : Информавтодор, 2000. – Вып. 3. – 107 с.
7. Радовский, Б. С. Вязкоупругие характеристики битума и их оценка по стандартным показателям / Б. С. Радовский, Б. Б. Телтаев. – Алматы : Білім, 2013. – 152 с.
8. Котлярский, Э. В. Научно-методические основы оценки структурно-механических свойств композиционных материалов на основе органических вяжущих / Э. В. Котлярский // Строительные материалы. – 2011. – № 10(682). – С. 36–41.
9. Колбановская, А. С. Дорожные битумы / А. С. Колбановская, В. В. Михайлов. – Москва : Транспорт, 1973. – 261 с.
10. ГОСТ 11503-74. Битумы нефтяные. Метод определения условной вязкости : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25 июля 1974 г. № 1771 : изменение № 4 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 19 от 24.05.2001 г.) : взамен ГОСТ 11503-65. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 4 с.
11. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12.02.1990 г. № 191 : изменение № 1 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 8 от 12.10.1995 г.) : взамен ГОСТ 22245-76. – Москва :

Стандартинформ, 1991. – 9 с.

12. Проектирование автомобильных дорог : Справочник инженера-дорожника / Под редакцией Г. А. Федотова. – Москва : Транспорт, 1989. – 437 с. – ISBN 5-277-00447-5.

13. ГОСТ 30491-2012. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве : протокол № 41 от 18.12.2012 г. : взамен ГОСТ 30491-97 / Разработан ФАУ «ФЦС». – Москва : Стандартинформ, 2013. – 15 с.

14. ГОСТ 305-2013. Топливо дизельное. Технические условия : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации : протокол № 44 от 14.10.2013 г. : взамен ГОСТ 305-82. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 10 с.

15. ГОСТ 11501-78. Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 06.09.1978 г. № 2457 : взамен ГОСТ 11501-73. – Москва : Стандартинформ, 2005. – 7 с.

В. В. Губа, К. Р. Губа
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
Изучение вязкости органического вяжущего, используемого
в холодной асфальтобетонной смеси

В последнее время все чаще поднимается вопрос безопасного движения транспортных средств по автомобильным дорогам. Этот вопрос является актуальным, так как происходит длительная эксплуатация автомобильных дорог, дорожное покрытие которых в большей своей части не отвечает нормативным и эксплуатационными требованиями. Проведение своевременного и качественного ремонта дорожного покрытия является основной задачей всех дорожных организаций.

В настоящее время широкое применение получают технологии ремонта покрытий с применением нетрадиционных смесей на основе битумных, полимерных, полимербитумных, цементных и других специальных вяжущих материалов. При этом следует ориентироваться на рекомендации и результаты новейших разработок и имеющегося опыта.

Важнейшими свойствами битумов, характеризующими их качество, является вязкость, пластичность, температура размягчения и хрупкости. Также необходимо отметить высокую адгезию, которая обуславливает способность битумов сцеплять в единый монолит минеральные части заполнителей. Обработанные битумом минеральные материалы способны улучшать гидрофобные свойства. Основной характеристикой структурно-механических свойств битумов является вязкость, которая зависит от температуры и группового состава.

Одним из самых больших преимуществ холодной асфальтобетонной смеси является способность после приготовления длительное время оставаться подвижной и не слеживаться в условиях хранения в штабелях. Такой эффект достигается путем использования разреженных битумов с гораздо меньшей вязкостью, чем у тех, которые применяются в горячих асфальтобетонных смесях. Необходимо отметить, что дополнительно увеличение срока хранения в подвижном состоянии холодной асфальтобетонной смеси обеспечивает необходимое уплотнение, повышая когезионную прочность. Это позволяет использовать холодную асфальтобетонную смесь для проведения ремонтных работ в течение всего года, что чрезвычайно актуально, учитывая нынешнее состояние автомобильных дорог.

АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЯЖУЩЕГО, ВЯЗКОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЯЖУЩЕГО, ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

V. V. Guba, K. R. Guba
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
Study of the Organic Binder Viscosity Used in the Cold Mix Asphalt

Recently, the issue of the vehicles safe movement on the highways has been increasingly raised. This issue is relevant due to the long-term operation of roads, the road surface of which for the most part does not meet regulatory and operational requirements. So, the main task of all road organizations is to carry out timely and high-quality repair of the road surface.

Currently, the pavement repair technologies using non-traditional mixtures based on bituminous, polymeric, polymeric bitumen, cement and other special binders are widely used. At the same time, it is necessary to focus on the

recommendations and results of the latest developments and existing experience.

The most important properties of bitumen that characterize their quality are viscosity, plasticity, softening point and brittleness. It is also necessary to note the high adhesion, which determines the ability of bitumen to link the mineral parts of aggregates into a single monolith. Mineral materials treated with bitumen are capable of adding hydrophobic properties. The main characteristic of the structural and mechanical properties of bitumen is the viscosity, which depends on the temperature and group composition.

One of the biggest advantages of the cold mix asphalt is the ability, after preparation, to remain movable for a long time and not caking under stacked storage conditions. This effect is achieved by using thinner bitumen with a much lower viscosity than those used in the hot mix asphalt. It should be noted that the additional increase in the retention cycle in the mobile state of the cold asphalt concrete mix provides the necessary compaction, increasing the cohesive strength. This allows to use the cold asphalt mix for repair work throughout the year, which is extremely important, taking into account the current state of roads.

ASPHAL CONCRETE MIXTURE, ORGANIC BINDER PROPERTIES, ORGANIC BINDER VISCOSITY, DIESEL FUEL

Сведения об авторах:

В. В. Губа

SPIN-код РИНЦ: 7398-9000
Телефон: +7 (949) 367-31-88
Эл. почта: guba.viktoriya@mail.ru

К. Р. Губа

SPIN-код РИНЦ: 6818-8047
Телефон: +7 (949) 367-31-90
Эл. почта: guba.constantin@gmail.com

Статья поступила 17.10.2022

© В. В. Губа, К. Р. Губа, 2022

Рецензент: И. В. Шилин, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 628.161+681.3

М. В. Коновальчик, канд. техн. наук, Д. А. Петухов, В. И. Логачев

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ БЕЗРЕАГЕНТНЫМИ МЕТОДАМИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

Рассмотрены основные способы повышения эффективности коагуляционных процессов очистки воды с выделением наиболее значимых из них. Выполнено теоретическое и практическое обоснование применения физических полей (магнитной обработки и ультразвукового облучения) для интенсификации процесса коагуляции примесей при очистке воды. Выполнены исследования по влиянию ультразвукового облучения на интенсивность и эффективность коагуляции (осветления воды). Получены зависимости высоты слоя осветления воды от времени облучения ультразвуком соответствующей частоты.

Ключевые слова: интенсификация коагуляции, физическое поле, магнитная обработка, ультразвуковое облучение, подбор частоты ультразвука, длительность облучения

Постановка проблемы

Практически во всех процессах очистки природных и сточных вод имеется необходимость удаления взвешенных веществ. Наиболее распространенным способом удаления последних являются коагуляционные методы осаждения. Наиболее распространенными коагулянтами в настоящее время являются соли алюминия и железа, которые принадлежат к группе неорганических коагулянтов. Последние являются традиционными при очистке от коллоидно-дисперсных веществ, а также обеспечивают достаточно высокую эффективность при относительно невысокой стоимости.

Коагуляционная очистка зависит от вида и дозы коагулянта, длительности осаждения, концентрации взвешенных веществ и т. д. Наиболее используемым коагулянтом является технический сульфат алюминия.

Агрегация коллоидных частичек, которые образуются в процессе гидролиза коагулянтов, происходит постепенно в течение достаточно длительного времени. Вначале в результате броуновского движения образуются агрегаты с недостаточной для выпадения из раствора массой. Это стадия скрытой коагуляции [1, 2].

При достижении предела агрегации, при котором образуются хлопья достаточно крупного размера способные оседать под действием гравитационных сил, наступает следующая стадия, т. е. седиментация.

Появлению хорошо заметных хлопьев предшествует стадия образования сверхмицеллярных структур, т. е. наблюдается возникновение рыхлой сетки, включающей большое количество дисперсионной среды (воды) [2]. Далее сетка постепенно разрывается на отдельные оседающие хлопья.

Известно, что образование указанной выше структуры зависит от солевого состава воды, а также ее pH. Увеличение концентрации хлоридов и гидрокарбонатов повышает устойчивость возникающих структур. Сульфаты, наоборот, понижают ее. В результате чего в первом случае образуются крупные рыхлые хлопья, а во втором – мелкие. На размер образующихся хлопьев и в тоже время на их структуру оказывает влияние pH воды. Так, например, образовавшиеся продукты гидролиза солей алюминия в кислой среде образуют круп-

ные, но более рыхлые хлопья, чем в щелочной, где структурные свойства определяются присутствующими в больших количествах OH^- и HCO_3^- ионами. При этом наиболее плотные и тяжелые хлопья формируются для продуктов гидролиза сульфата алюминия, в пределах рН 5,5–7,5, для продуктов гидролиза солей железа – в пределах 6–7 и 8–9,5 [2].

Изменяя водородный показатель и минеральный (солевой) состав воды, можно влиять на плотность, и в определенной степени оптимизировать условия образования и осаждения хлопьев. При этом коагулирование визуально будет происходить следующим образом. После смешения раствора коагулянта с водой в первое время никаких изменений не происходит. Затем появляется опалесценция, и вслед за этим вода мутнеет от образования огромного количества мелких хлопьев. Затем они укрупняются, и постепенно начинается процесс их осаждения. При этом всегда стремятся сократить время образования хлопьев (легкооседающих) для ускорения процесса осаждения. Данный процесс определяется частотой столкновений и сцепления между наиболее мелкими уже агрегатированными «комплексами» [1]. Также необходимо отметить, что подвижность частичек зависит от температуры и перемешивания [2].

Однако Л. А. Кульским было установлено, что замедление при низкой температуре гидролиза солей-коагулянтов не может быть причиной уменьшения скорости хлопьеобразования, так как время протекания гидролиза обычно не превышает 1 мин. Также отмечается, что вероятной причиной является повышенная гидратация частичек, поэтому увеличивается их размер и уменьшается подвижность, что ведет к снижению количества столкновений. Применение перемешивания может в определенной степени это компенсировать [2].

Одними из основных свойств, которые определяют скорость и, в тоже время, полноту выделения коагулированной взвеси в осадок, при применении различных методов сепарации являются плотность и прочность хлопьев, а также их адгезионная активность.

Для нашего региона, который в данный момент времени испытывает острую необходимость в чистой воде для обеспечения населения, возникает первоочередная необходимость улучшения этих параметров, особенно при очистке вод относительно малой мутности. Обычно в практике водоочистки для этой цели применяют ряд методов, которые создают возможность улучшения технологических свойств имеющихся взвесей и ускоряют их агрегацию, т. е. интенсифицируют процесс коагулирования.

Возможные методы интенсификации обычно делятся на реагентные и безреагентные.

К реагентным относятся те, при которых вода обрабатывается дополнительными реагентами: окислителями, регуляторами величины рН воды, флокулянтами, замутнителями на минеральной основе.

Безреагентные – это методы, реализуемые без применения дополнительных реагентов: различные методы перемешивания воды; частичный возврат уже отработанного осадка; совмещение обработки воды коагулянтами с воздействием физическими полями – магнитным, электромагнитным, электрическим, а также ультразвуковым облучением.

Необходимо отметить, что использование физических воздействий (физических полей) на процесс обработки воды коагулянтами не всегда может приводить к повышению эффективности процессов. Воздействие электрического поля на дисперсную систему (которая коагулирует под влиянием электролитов) бывает трудно отличить от побочных процессов, сопровождающих электролиз (анодного растворения металла, выделения газов и т. д.) [2]. Однако воздействие электрического поля может ускорять коагуляцию дисперсных примесей воды и продуктов гидролиза коагулянтов. В поле постоянного тока ускоряются, например, процессы хлопьеобразования и осаждения коагулированной взвеси, полученной при обработке сульфатом алюминия мутных вод; повышается степень очистки воды от органических и неорганических примесей [3].

В последнее время достаточно много внимания уделяется магнитной обработке воды и удивительным эффектам, которые могут быть достигнуты ее применением в самых различных областях техники. Так, например, даже после кратковременного воздействия маг-

нитного поля в воде увеличивается скорость многих химических реакций, ускоряется кристаллизация растворенных веществ, интенсифицируются процессы адсорбции, улучшается слипание твердых частиц примесей и выпадение их в осадок [1].

Воздействие магнитного поля на воду, в конечном счете, сказывается на поведении находящихся в ней примесей, хотя до сих пор сущность этих явлений абсолютно точно не выяснена [3, 4].

При этом в настоящее время получено достаточно экспериментальных данных по магнитной обработке воды: обнаружено, что под влиянием магнитного поля происходит временная деформация гидратных оболочек ионов, изменяется их распределение в воде. Не исключено, что роль ионов при магнитной обработке воды может быть также связана с возникновением электрического тока или пульсацией давления. Однако наиболее важными являются исследования влияния магнитного поля непосредственно на структуру ассоциатов воды, которое может привести к деформации водородных связей или перераспределению молекул воды во временных ассоциативных образованиях, что также влечет за собой изменение физико-химических характеристик протекающих в ней процессов. Нужно отметить, что магнитная обработка воды оказалась весьма эффективной прежде всего при борьбе с накипью [3, 4].

Также имеется достаточно сведений, что магнитная обработка способствует выпадению неорганических солей из воды. В некоторых западных странах и России запатентованы методы опреснения морской и соленой воды, в которых значительную роль играет ее магнитная обработка.

Известно, что эффект ускорения кристаллизации и уменьшения размеров кристаллов, выпадающих из магнитной воды, используется и в совершенно других областях, например, в строительной индустрии. Так, например, затворение цемента магнитной водой не только сокращает сроки твердения, но и придает большую прочность и повышает его стойкость к агрессивным воздействиям.

При работе с мелкодисперсными частицами используется способность омагниченной воды ускорять слипание и осаждение частиц с последующим образованием крупных хлопьев, т. е. интенсифицировать коагуляционный процесс.

Омагничивание успешно применяется на некоторых водопроводных станциях (особенно при большой мутности природных вод), а также при обработке промышленных стоков, что позволяет интенсифицировать осаждение мелкодисперсных загрязнений [2, 3].

Так, например, имеются самые разнообразные данные о действии магнитных полей на структуру и свойства водно-дисперсных систем: изменяются их плотность, вязкость, поверхностное натяжение, растворимость, рН, проводимость и другие показатели. На рис. 1 показана зависимость вязкости и поверхностного натяжения воды от напряженности магнитного поля. Некоторые авторы указывают на увеличение вязкости до 10 % [2, 3].

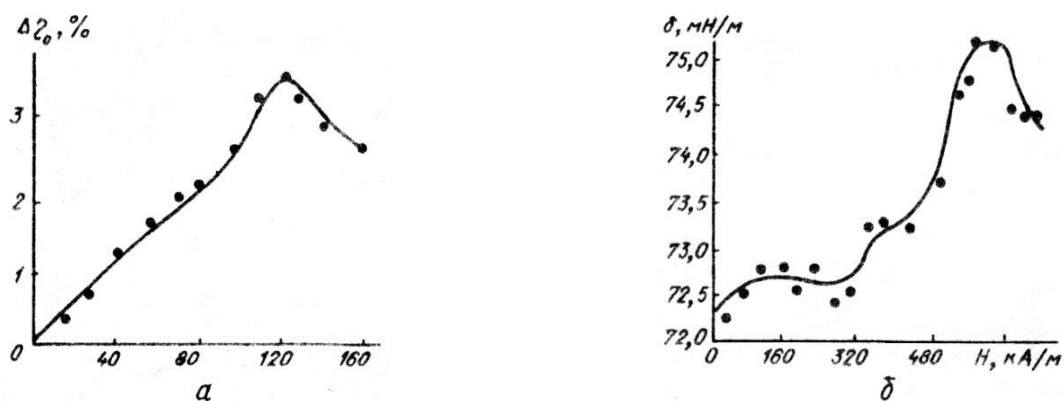


Рисунок 1 – Зависимость вязкости $\Delta\eta_0$ и поверхностного натяжения воды δ от напряженности магнитного поля H

Магнитная обработка при коагулировании водных растворов (поверхностной воды) изменяет свойства продуктов гидролиза: уменьшается структурно-механическая гидратация и потенциал частиц; на 30–40 % возрастает сорбционная емкость продуктов гидролиза коагулянтов по отношению к гуминовым веществам [2, 4]. Так, например, при очистке вод, содержащих минеральные взвеси, увеличивается плотность и гидравлическая крупность хлопьев коагулированной взвеси, повышается производительность отстаивников и осветлителей со взвешенным осадком, несколько снижается мутность осветленной воды. Магнитная обработка окрашенной воды увеличивает плотность коагулированной взвеси, а также интенсифицирует коагуляцию.

Достаточно значимые результаты дает применение одновременно с коагулянтами низкочастотных (около 50 Гц) механических колебаний: седиментация может ускоряться примерно в 2 раза. Действие ультразвука приводит к гибели некоторых бактерий, зоопланктона и водорослей, разрушению фенолов. Это содействует успешной коагуляции. Данный способ с каждым днем набирает все большую актуальность и начинает постепенно использоваться в разных странах [5]. Так, например, использование ультразвукового облучения на фильтровальных станциях предусматривает обработку воды после добавления коагулянта, что существенно ускоряет процесс коагуляции и приводит к ряду иных положительных эффектов. Рассмотрим этот процесс подробно.

Целью данной работы является исследование и обоснование целесообразности применения безреагентных методов с использованием воздействия физических полей в процессах очистки воды на примере коагуляционного осветления.

Изложение основного материала

Исследования по влиянию акустических колебаний на процессы протекания химических реакций были известны уже достаточно давно. В частности звуковые и ультразвуковые колебания могут оказывать влияние на протекание некоторых химических реакций за счет, например, эмульгирования, диспергирования некоторых компонентов, дегазации, предотвращения осаждения или коагуляции [6, 7]. В молекулярной акустике часто используют гиперзвуковые колебания с частотой выше 1 ГГц, однако в звукохимии их не применяют.

Создаваемые излучателями акустические колебания приводят к образованию в облучаемой среде областей повышенного и пониженного давления (звукового давления), причем расстояние между соседними областями сжатия или растяжения равно длине волны. Это мгновенное состояние перемещается в среде со скоростью равной скорости звука c (для волны, которая перемещается). Каждая частица среды при этом лишь колеблется со скоростью и амплитудой сдвига a около положения равновесия.

Возмущение в среде (для простого случая), которое распространяется вдоль координаты x , описывается одномерным волновым уравнением:

$$\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} - c^2 \frac{\partial^2 a}{\partial x^2} = 0, \quad (1)$$

где a – смещение частицы среды;
 t – время.

Аналогичные уравнения можно записать для мгновенных значений звукового давления в данный момент времени, колебательной скорости частицы среды и плотности среды. Более подробное теоретическое обоснование влияния акустических колебаний на процессы агрегации приведены в нашей работе [8], поэтому ниже отметим самое основное.

Кипение жидкости обычно происходит, когда над ее свободной поверхностью давление снижается до величины, которая равна упругости ее насыщенного пара. Быстрое (почти мгновенное) снижение давления в жидкости, которое приводит к возникновению кавитации,

может осуществляться разными способами. Так, например, распространение в жидкости ультразвуковых волн может приводить к возникновению кавитации вследствие создания в жидкости отрицательного давления.

Необходимо отметить, что в настоящее время отсутствуют общие принципы классификации видов кавитации. По происхождению (факторам, которые ее вызывают) выделяют кавитацию гидродинамическую (уменьшение давления за счет движения при развитой турбулентности и т. п.) и акустическую (изменение знака давления при колебаниях частиц жидкости).

При кавитации первого типа пузырьки могут достигать больших размеров (около нескольких сантиметров), а вот при распространении акустических волн звуковое давление меняет знак с частотой поля, и потому акустическая кавитация характеризуется весьма малыми размерами образующихся пузырьков.

Особенностью кавитации является локальное концентрирование относительно невысокой средней энергии акустического поля в очень малых объемах (практически в точке), что приводит к исключительно высокой плотности энергии. Так, например, Маргулис рассчитал, что в момент схлопывания кавитационной полости (т. е. когда диаметр ее минимален) плотность энергии может достигать 900 eВ/нм^3 .

Кавитационные процессы были теоретически обоснованы еще в сороковых годах XX ст. Это теории Френеля, Харви, Дегруа-Бальдо, а также новая электрическая теория Маргулиса [7], сформулированная относительно недавно, в которой главная роль отводится механизму образования заряженных частиц на поверхности кавитационной полости. В момент сжимания последней возникает электрический пробой и полость исчезает. Несмотря на то, что теории микрозарядов в некоторой степени смогли объяснить ряд экспериментальных результатов, физическая картина процессов более сложна.

Анализируя экспериментальные данные звукохимии, ученые выдвинули гипотезу, что механизм непрямого действия ультразвука аналогичен действию радиации. Молекулы воды распадаются на радикалы Н и ОН, которые, образуясь в середине кавитационной полости, переходят в жидкую фазу и реагируют с растворенными в ней веществами. Эта гипотеза позже была подтверждена экспериментально.

Согласно большинству экспериментальных данных скорости хода разных физико-химических процессов кавитации пропорциональны интенсивности акустических колебаний [5, 8–13]. Звукохимические реакции начинаются лишь после достижения некоторой пороговой мощности, при которой возникает кавитация. В тоже время при достижении больших интенсивностей значительно уменьшается скорость звукохимических реакций, что сопровождается снижением интенсивности сонолюминисценции и эрозийной активности образующихся волн. Кавитация вызывает высокую локальную концентрацию энергии акустического поля, которое вызывает появление свободных радикалов, активизирует поверхность катализаторов, диспергирует растворенный газ, а также эффективно локально концентрирует энергию колебаний, которая дает возможность использовать ее для инициирования и интенсификации химических реакций.

Для создания ультразвуковых колебаний в обрабатываемом объеме воды используются магнитострикционные и пьезокерамические излучатели, подключенные к генератору колебаний, позволяющие получать ультразвук низких частот от десятков герц до сотен килогерц, который в основном и используется в процессах очистки воды. Во многих электромеханических устройствах ультразвуковая энергия получается за счет превращения электрической, для чего используются главным образом разные пьезокерамические материалы. При включении генератора пьезометрический излучатель начинает вибрировать и производить упругие волны, которые вызывают явление кавитации.

Весьма значимым аспектом является влияние размера частиц на необходимую частоту ультразвукового облучения. Если распределение частиц гидрозоля полидисперсное, а относительная скорость частиц в акустическом поле зависит от их плотности и диаметра, а также от частоты и интенсивности облучения, то и характеристики акустического поля должны отвечать

свойствам частиц. Интенсивность звука влияет (увеличивает) на относительную скорость движения частиц гидрозоль. Важным параметром гидрозоля, который характеризует эффективность его коагуляции, является характеристическая частота F_0 , которую можно определить по формуле:

$$F_0 = \frac{3\mu}{2\pi \cdot \rho \cdot R^2}, \quad (2)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости дисперсионной среды, при 20 °С составляет $1,002 \cdot 10^{-3}$ Н·с/м²;

ρ – плотность дисперсионной фазы/частиц, $1,1 \cdot 10^3$ кг/м³;

R – радиус частицы.

Приведенная формула иллюстрирует, что для воздействия на частицы определенного размера необходима соответствующая частота облучения.

Естественно, что загрязнители могут быть разной степени дисперсности и состава, однако очень часто одним из загрязнителей естественных вод являются, например, гумусовые кислоты (гуминовая и фульвокислоты). Размеры этих загрязнителей порядка 1–2 мкм. Следовательно, в начале обработки воды целесообразно использовать частоту ультразвука, соответствующую именно этому радиусу. При этом некоторые авторы отмечают, что можно использовать и достаточно высокую частоту (около 1 МГц) [5]. Вычислим требуемую частоту ультразвуковых колебаний для частиц радиусом 1 мкм и 1,5 мкм по формуле (2).

$$F = \frac{3 \cdot 1,002 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot (1 \cdot 10^{-6})^2} = 435,2 \text{ кГц},$$

$$F = \frac{3 \cdot 1,002 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot (1,5 \cdot 10^{-6})^2} = 193,4 \text{ кГц}.$$

Под воздействием ультразвукового облучения и коагуляции размеры частиц (скоплений частиц) увеличиваются (до 500 мкм и более), потому для дальнейшего действия следует использовать низшие частоты, что подтверждает мнение авторов [6, 7], которые используют частоту около 40 кГц, хотя нами опытным путем установлена целесообразность применения частоты 32 кГц. Далее следует снижать частоту в зависимости от параметров взвеси. Определим необходимую частоту для агрегатов крупных размеров (радиусом 250 и 500 мкм, 1000 мкм) по формуле (2).

$$F = \frac{3 \cdot 1,002 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot (250 \cdot 10^{-6})^2} = 6,96 \text{ Гц},$$

$$F = \frac{3 \cdot 1,002 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot (500 \cdot 10^{-6})^2} = 1,74 \text{ Гц},$$

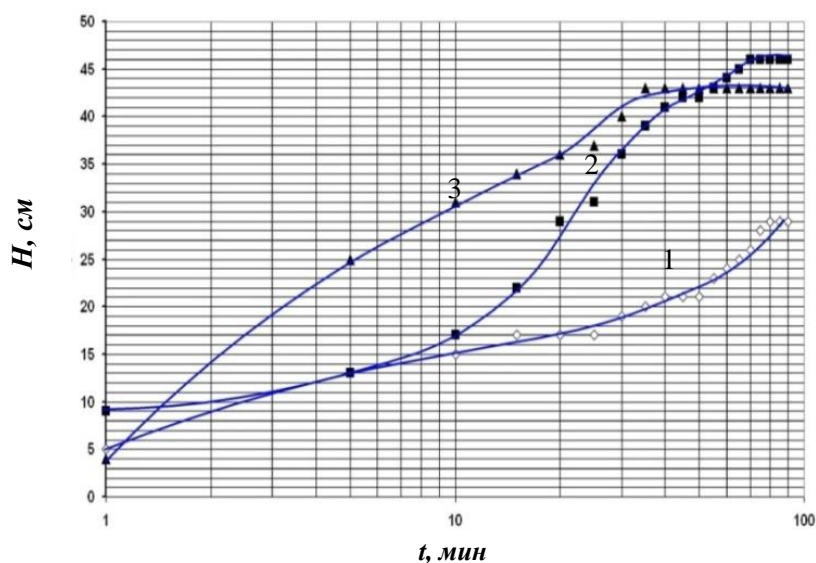
$$F = \frac{3 \cdot 1,002 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^3 \cdot (1 \cdot 10^{-3})^2} = 0,435 \text{ Гц}.$$

Следует отметить, что указанная частота является низкой. Она может быть реализована за счет медленно вращающихся мешалок.

Результаты эксперимента

В исследовании была использована вода из поверхностных источников. Измерение уровня осветления воды (прозрачности) проводилось через каждые 5 минут. Прозрачность в данном случае является показателем эффективности способа осветления воды. Был использован самый распространенный коагулянт – сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$. Доза коагулянта составляла 1 мг-экв/л (15 мл $Al_2(SO_4)_3$ с концентрацией 100 мг-экв/л).

Для проведения опытов были использованы ультразвуковые устройства с разной частотой колебаний, формируемых излучателями. Облучение раствора разными частотами показало результаты, которые показаны на графике зависимости эффективности коагуляции от частоты ультразвука (рис. 2).



1 – 21 кГц; 2 – 32 кГц; 3 – 200 кГц

Рисунок 2 – Зависимость длительности и эффективности (высоты осветления H) коагуляции от частоты ультразвукового облучения

Проведенные эксперименты показали, что облучение частотой 200 кГц является наиболее эффективным, однако его действие постепенно снижается и прекращается (рис. 2). Это объясняется с тем, что ультразвуковые волны данной частоты прекращают «видеть» хлопья, потому в дальнейшем следует использовать значительно низшие частоты.

Также были проведены эксперименты с комбинированием разных частот и времени облучения. Результаты представлены следующими графическими зависимостями (рис. 3).

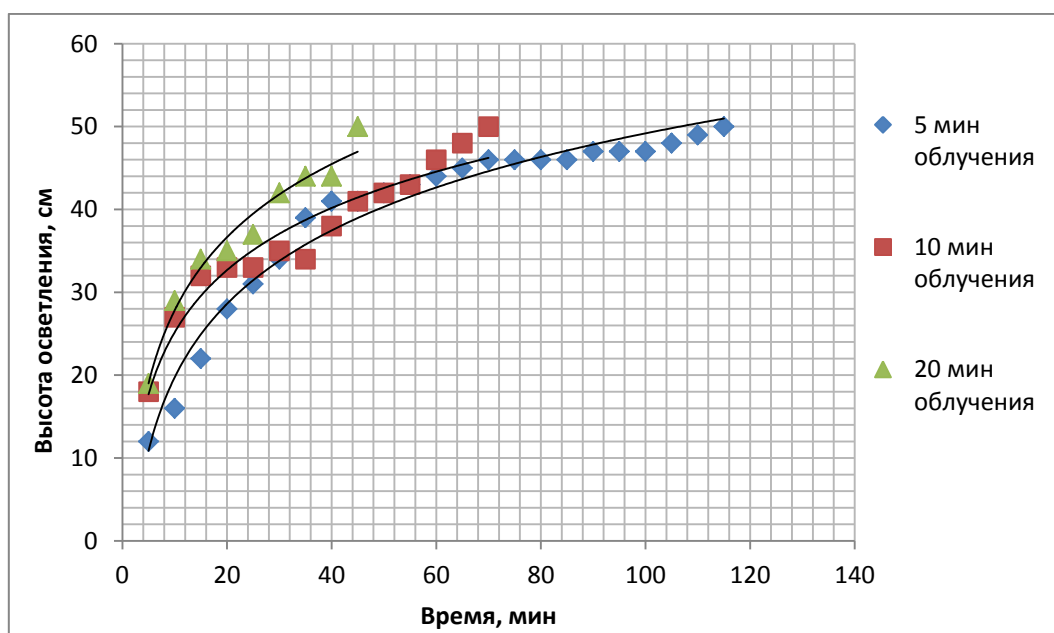


Рисунок 3 – Зависимость эффективности коагуляции (высоты осветления H) от длительности обработки t воды ультразвуком

Таким образом, общее время пребывания воды в осветителях представляет:

1. Эксперимент: 5 мин. облучения ультразвуком и 115 мин. осветления, т. е. суммарное время составило 120 мин.

2. Эксперимент: 10 мин. облучения ультразвуком и 70 мин. осветления, т. е. суммарное время составило 80 мин.

3. Эксперимент: 20 мин. облучения ультразвуком и 45 мин. осветления, т. е. суммарное время составило 65 мин.

В результате проведенных экспериментов были получены следующие зависимости для разного времени облучения ультразвуком:

– облучение в течение 5 мин:

$$H = 12,72 \cdot \ln(t) - 1,47 \text{ при } (R^2 = 0,97);$$

– облучение в течение 10 мин:

$$H = 10,81 \cdot \ln(t) + 0,29 \text{ при } (R^2 = 0,93);$$

– облучение в течение 20 мин:

$$H = 12,76 \cdot \ln(t) - 9,7 \text{ при } (R^2 = 0,97);$$

где H – высота осветления столба воды в цилиндре, см;

t – время осаждения, мин.

R^2 – достоверность аппроксимации.

Таким образом, с помощью полученных зависимостей можно определить и спрогнозировать будущие параметры коагуляционного процесса.

В промышленных условиях общее время пребывания воды в осветителях составляет около двух часов, т. е. уменьшая общее время пребывания воды в осветителях почти в два раза, можно вдвое сократить площадь под оборудование, что в современных условиях на производстве является важным показателем. Важно также отметить, что описанные выше эффекты достигаются даже при относительно низких температурах исходной воды, однако это уже предмет отдельного исследования.

Выводы

1. Выделены основные наиболее значимые способы повышения эффективности коагуляционных процессов очистки воды.

2. Теоретически и практически обосновано применение физических полей (магнитной обработки и ультразвукового облучения) для интенсификации процесса коагуляции примесей при очистке воды. Обосновано применение ультразвука для облучения поверхностной воды загрязненной взвешенными веществами различной степени дисперсности. Показано, что определенному размеру частиц должна соответствовать своя частота облучения, длина волны которой будет способна воздействовать на них.

3. Выполнены исследования по влиянию ультразвукового облучения на интенсивность и эффективность коагуляции (осветления воды) при использовании разных частот ультразвука с учетом размера частиц и последующей их агрегации.

4. Получены математические зависимости высоты слоя (осветления) от времени облучения ультразвуком соответствующей частоты.

5. Полученные экспериментальные данные дают возможность существенно сократить время пребывания воды в осветителях и повысить эффективность производственных процессов очистки воды.

Список литературы

1. Кульский, Л. А. Чистая вода и перспективы ее сохранения / Л. А. Кульский. – Киев : Наукова думка, 1978. – 227 с.
2. Кульский, Л. А. Магнитное поле и процессы водообработки : монография / Л. А. Кульский, С. С. Душкин. – Киев : Наукова думка, 1988. – 112 с. – ISBN 5-12-001155-1.
3. Антонов, С. Н. Аппараты магнитной обработки воды. Проектирование, моделирование и исследование : монография / С. Н. Антонов, А. И. Адошев, И. К. Шарипов, В. Н. Шемякин. – Ставрополь, 2014. – 220 с.
4. Классен, В. И. Вода и магнит / В. И. Классен. – Москва : Наука, 1973. – 111 с.
5. Stepniak, L. Ultrasonic Energy as an Agent to Aid Water Treatment in the Coagulation Process. – Текст : электронный / L. Stepniak, E. Stańczyk-Mazanek // *Energies*. – 2022. – № 15(5186). – P. 1–13. – URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/14/5186>.
6. Маргулис, М. А. Основы звукохимии (химические реакции в акустических полях) / М. А. Маргулис. – Москва : Высшая школа, 1984. – 272 с.
7. Маргулис, М. А. Химическое действие низкочастотных акустических колебаний / М. А. Маргулис, Л. М. Грундель // Доклады АН СССР. – 1982. – № 4, Т. 265. – С. 914–917.
8. Коновальчик, М. В. Исследование и обоснование использования ультразвукового облучения в коагуляционных процессах очистки воды / М. В. Коновальчик, С. П. Высоцкий // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2020. – № 12(42). – С. 124–130.
9. Пирсол, И. Кавитация / И. Пирсол // Пер. с англ. Ю. Ф. Журавлева ; под ред., с предисл. и доп. Л. А. Эпштейна. – Москва : Мир, 1975. – 95 с.
10. Френкель, Я. И. Об электрических явлениях, связанных с кавитацией, обусловленной ультразвуковыми колебаниями в жидкости / Я. И. Френкель // Журнал физической химии. – 1940. – № 3, Т. 14. – С. 305–308.
11. Yonghyeon, L. Ultrasonic Aggregation for Removal of Fine Particles From Mine Drainage Treatment Process / L. Yonghyeon, J. Park, M. Cui, J. Khim // *Proceedings of Symposium on Ultrasonic Electronics*. – 2013. – Vol. 34. – November. – P. 383–384.
12. Wen-jie, H. Algae Removal by Ultrasonic Irradiation-Coagulation / H. Wen-jie, L. Guibai, L. Heng, N. Jun // *Desalination*. – 2009. – Vol. 239. – Issues 1-3. – P. 191–197.
13. Mahvi, AH. Application of Ultrasonic Technology for Water and Wastewater Treatment / AH Mahvi // *Iranian J Publ Health*. – 2009. – № 2. – Vol. 38. – P. 1–17.

М. В. Коновальчик, Д. А. Петухов, В. И. Логачев

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Пути интенсификации процессов очистки воды безреагентными методами за счет применения физических полей

Рассмотрены основные способы повышения эффективности процессов очистки воды при коагуляционных процессах осаждения. Выделены наиболее значимые способы повышения эффективности коагуляционных процессов очистки воды. Отмечены их преимущества и недостатки.

Дано теоретическое и практическое обоснование применения физических полей (магнитной обработки и ультразвукового облучения) для интенсификации процесса коагуляции примесей при очистке воды. Теоретически обосновано применение ультразвука для облучения водных растворов (в частности поверхностной воды загрязненной взвешенными веществами различной степени дисперсности). Показано, что определенному размеру частиц, находящихся в загрязненной воде, должна соответствовать своя частота облучения, длина волны которой будет способна воздействовать на них в конкретный момент времени.

Выполнены исследования по влиянию ультразвукового облучения на интенсивность и эффективность коагуляции (осветления воды) при использовании разных частот ультразвука с учетом размера частиц и последующей их агрегации. Получены математические зависимости (с достаточно высокой достоверностью) высоты слоя осветления воды от времени облучения ультразвуком соответствующей частоты. Показано, что полученные экспериментальные данные дают возможность существенно сократить время пребывания воды в осветлителях и повысить эффективность производственных процессов очистки воды.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ КОАГУЛЯЦИИ, ФИЗИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА, УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ, ПОДБОР ЧАСТОТЫ УЛЬТРАЗВУКА, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ОБЛУЧЕНИЯ

M. V. Konovalchik, D. A. Petukhov, V. I. Logachev
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
**Intensification Ways of Water Purification Processes by Reagentless Methods through the Use of
 Physical Fields**

The main ways of increasing the efficiency of water purification processes in the sedimentation coagulation processes are considered. The most significant ways to improve the efficiency of the water purification coagulation processes are identified. Their advantages and disadvantages are noted.

The theoretical and practical substantiation of the physical fields use (magnetic treatment and ultrasonic irradiation) for intensifying the process of the impurities coagulation in water purification is given. The ultrasound use for the irradiation of aqueous solutions (in particular, surface water contaminated with suspended solids of various degrees of dispersion) is theoretically substantiated. It is shown that a certain size of particles in polluted water must correspond to its own irradiation frequency, the wavelength of which will be able to act on them at a particular point in time.

Studies on the ultrasonic irradiation effect on the intensity and efficiency of the coagulation (water clarification) using different frequencies of the ultrasound, taking into account the particle size and their subsequent aggregation, are carried out. Mathematical dependences (with sufficiently high reliability) of the water clarification layer height on the irradiation time with the ultrasound of the corresponding frequency are obtained. It is shown that the obtained experimental data make it possible to significantly reduce the water residence time in clarifiers and increase the efficiency of industrial water purification processes.

COAGULATION INTENSIFICATION, PHYSICAL FIELD, MAGNETIC TREATMENT, ULTRASONIC IRRADIATION, ULTRASONIC FREQUENCY SELECTION, IRRADIATION DURATION

Сведения об авторах:

М. В. Коновальчик

SPIN-код РИНЦ: 1616-9285
 ORCID ID: 0000-0002-3943-2922
 ResearcherID: I-2733-2016
 Телефон: +7 (949) 364-33-43
 Эл. почта: max.k30@mail.ru

Д. А. Петухов

Телефон: +7 (949) 338-40-91
 Эл. почта: d.petukhov@e.adidonntu.ru

В. И. Логачев

Телефон: +7 (949) 389-39-79
 Эл. почта: v.logachev@e.adidonntu.ru

Статья поступила 15.11.2022

© М. В. Коновальчик, Д. А. Петухов, В. И. Логачев, 2022

Рецензент: В. В. Лихачева, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338.242

Т. В. Азарова, канд. экон. наук

ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

УПРАВЛЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ СТРАНЫ ЧЕРЕЗ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрены вопросы развития цифровой экономики: возможности, связанные с цифровой трансформацией и возникающие в связи с этим проблемы. Один из основных вопросов, рассмотренных в статье – изменение конкурентной среды в результате активизации инновационных процессов в экономике.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, конкурентоспособность, цифровые платформы, инструменты регулирования

Постановка проблемы

Одной из актуальных и наименее разработанных на протяжении десятка лет является тема управления процессом цифровизации экономики и ее влияние на конкурентоспособность страны. Понимание того, с какими вызовами может столкнуться экономика, способы и методы преодоления таких вызовов могут помочь определить вектор дальнейшего эффективного развития государства.

Анализ последних исследований и публикаций

Вопросы влияния цифровизации экономики на конкурентные преимущества стран остаются малоизученными уже не первое десятилетие. Выявлению конкурентных преимуществ государств в своих исследованиях уделяли внимание такие авторы, как Х. Вайрих, С. Мохапатра, Ф. Дэлькен.

Актуальность

Развитие новых технологий предоставляет ряд новых возможностей, параллельно создавая ряд новых проблем. Говоря об управлении процессами цифровизации экономики, можно утверждать, что ее развитие вызывает фундаментальные сдвиги во всех сферах жизни, являясь двигателем инноваций, конкурентоспособности и экономического развития.

Цель статьи

Анализ влияния цифровизации на конкурентоспособность и конкурентные преимущества государств.

Основная часть исследований

Распространение цифровых технологий в общественной и социальной деятельности, интегрированном маркетинге или интеллектуальном производстве в сочетании автономных, полуавтономных и ручных операций стало неотъемлемой частью цивилизации. Цифровая трансформация меняет привычный ход жизни, в том числе бизнес-модели, методы производства и распределения.

Цифровизация предполагает изменение способов управления, организации и ведения деятельности за счет планового внедрения цифровых технологий, востребованных организациями. Применяемое коммерческими компаниями понятие цифровизации при внедрении,

улучшении, трансформации бизнес-операций, бизнес-функций, бизнес-процессов и бизнес-моделей посредством распространения цифровых мобильных технологий, цифровых платформ, а также цифровых систем производства позволяет повысить конкуренцию. Это происходит за счет удешевления выхода на некоторые рынки, в том числе трансграничные. Например, некоторые интернет-платформы позволяют небольшим фирмам реализовывать продукцию иностранным клиентам.

Закрепившееся в мировой терминологии понятие «цифровая трансформация» подразумевает переход к цифровому бизнесу. Однако при детальном изучении вопроса оказывается, что это понятие является более широким. Понятие «цифровая трансформация» охватывает все аспекты бизнеса, ускоряющие внедрение новых технологий, которые в итоге приводят к открытию и освоению совершенно новых рынков, привлечению новых клиентов и, как результат, к бизнесу нового формата, что, в свою очередь, создает новые реалии и проблемы, в конечном итоге приводящие к новой экономике [1]. Например, доступность использования облачных сервисов предоставляет небольшим и новым фирмам гибкий доступ к значительной мощности без вложений в физическую инфраструктуру: основные цифровые продукты воспроизводятся при предельных затратах близких к нулю.

В последние два десятилетия цифровая экономика как отрасль развивалась наиболее стремительно. Косвенным показателем этого является то, что в последние 15 лет интернет-трафик в постиндустриальных странах увеличился в 460 раз. В 2002 году он составлял всего 100 Гб в секунду, а к 2017 году – 46000 Гб в секунду. К 2022 году показатель вырос еще на 328 %. Предполагается, что к 2025 году произойдет рост цифровой экономики в 3 раза. Т. е. доля цифровой экономики в ВВП Европейского союза будет составлять около 25 % против 8 % в 2015 году [2].

Обладание цифровыми ресурсами дает компаниям ряд конкурентных преимуществ, следовательно, уровень конкурентоспособности фирмы определяется в том числе уровнем ее цифровизации. Рост числа конкурентов, пользующихся ИТ в целях поддержания и развития производства, приводит к повышению дифференциации продукции и росту ее ценности для покупателя. Конкуренты или развивают имеющиеся технологии, или применяют новые, чтобы не потерять долю рынка. Опасение потерять конкурентное преимущество компании вынуждает руководство инвестировать в новые технологии, человеческие ресурсы и потенциал работников. Цены становятся прозрачными, а покупатель выбирает товар, сопоставляя цены. В борьбе за выбор покупателя производитель начинает собирать о нем данные, чтобы индивидуализировать предложение. При внедрении ИТ, компания в короткие сроки подстраивается под новые тренды и производит новые товары, снижая вероятность появления субституттов.

Благодаря интернет-каналам цифровая трансформация может стимулировать конкуренцию и приносить существенные потребительские выгоды. Кроме того, на основе платформы бизнес-модели (Airbnb, Uber, Amazon, eBay и т. д.) возможно повышение конкуренции некоторых традиционных рынков, например таких, как размещение, транспорт или розничные услуги, где бизнес-модели онлайн и офлайн взаимодействуют и конкурируют между собой одновременно.

Некоторые элементы цифровой экономики создают экономию за счет масштаба и охвата, что является дополнительным условием для повышения и поддержания конкурентоспособности. Это связано прежде всего с тем, что цифровое производство сопряжено со значительными первоначальными затратами на разработку продукта и почти нулевыми предельными издержками. Кроме того, высока важность нематериальных активов (интеллектуальная собственность, алгоритмы, программное обеспечение, данные (информация)) для эффективной конкуренции [3].

В экономике с выраженной зависимостью от данных (информации) и платформы реализации возможен выигрыш за счет масштаба и охвата. Например, при сборе данных, которые являются наиболее ценным активом. Доступ к большим объемам информации способ-

ствует улучшению аналитики и IT обучению, помогая фирмам повышать качество своих услуг и ориентироваться на новых и потенциальных пользователей [3].

Развитие рынка данных способствует сглаживанию асимметрии при сборе информации между мелким и крупным бизнесом. Предприятия, имеющие свои платформы, демонстрируют высокую эффективность в сети, еще больше усиливая преимущества масштаба, при этом потенциально создавая трудности для новых участников рынка, которым приходится конкурировать с крупными фирмами.

Временная рыночная власть, полученная за счет новых или более качественных продуктов, вполне оправдана для стимулирования инноваций. При этом эффекты масштаба, сети и кроссплатформенности могут создать динамическую неэффективность. Ее стабилизация может привести к появлению новых источников концентрации. Это может ограничить выгоды от внедрения новых производственных технологий и создать препятствия для входа на рынок и инноваций новых участников, замедлить распространение инноваций среди потенциальных конкурентов.

Согласно теории Майкла Портера, для получения конкурентного преимущества стране необходима концентрация всех бизнесов одной отрасли в одном географическом месте. С развитием цифровизации такой подход к высоким конкурентным преимуществам в промышленном производстве не обязателен.

Оценка ситуации в конкурентной среде и ее развитие требуют изучения целого ряда факторов. Первым, хотя и несовершенным, индикатором является изменение наценок – соотношение цены продукции и ее предельных издержек. Данные указывают на значительный рост наценок в мире с начала 2000-х годов [4–6]. Рост обусловлен фирмами, которые пользуются самыми высокими уровнями наценок. С 2001 года наценки выросли примерно на 20 % для высшего уровня распределения и не изменились для остальных товаров.

Возможны несколько объяснений причин увеличения наценок по мере продвижения цифровизации. Вероятнее всего конкуренция, с которой сталкиваются ведущие фирмы в цифровых секторах, снизилась как внутри страны, так и во всем мире, при этом барьеры для входа на рынок возросли. Более благоприятные факторы могут включать технологические показатели (высокие постоянные издержки и низкие предельные издержки в цифровой экономике), более высокую дифференциацию продукции и качества, обеспечиваемую цифровыми технологиями. Продолжение внедрения инновационных технологий в производство продукции или в процессы многократно расширяет временное рыночное лидерство ведущих фирм и повышает их производительность. Учет более широкого спектра показателей, включая прибыль, отдачу от инвестиций, коэффициенты концентрации и показатели входа фирм на рынок и их выхода, может помочь разобраться с интерпретацией и оценкой проблем в конкуренции при растущих наценках в цифровой экономике. Такие показатели в целом указывают на то, что рыночное влияние растет. При этом наблюдается тенденция к увеличению прибыли не только в технологическом секторе, но и в сфере финансовых услуг, здравоохранении и ряде других услуг [7].

Высокие наценки быстрее растут в секторах более подверженных цифровизации, что свидетельствует о том, что уровень и степень цифровой трансформации имеет свое влияние на формирование цены товара. Кроме того, динамика бизнеса, выраженная в описанных выше показателях при входе фирмы на рынок, также снижается более быстрыми темпами в секторах с интенсивным использованием цифровых технологий.

Конкурентная среда способствует активизации инновационных процессов, предполагая, что новые участники рынка получают более качественные продукты или эффективные процессы, которые помогут выходу на рынок, росту и завоеванию доли рынка в сравнении с действующими. Неэффективные компании в конечном итоге уходят с рынка, высвобождая капитал и таланты для создания и роста новых фирм. Таким образом конкуренция способствует повышению производительности и заработной платы.

Стремительная цифровизация экономики требует соответствующего обеспечения нормативными правовыми актами процессов изменений в бизнес-моделях. Ведь по мере того как цифровизация преобразует характер производства, особое значение приобретает своевременное создание нормативно-правовой среды, способствующей выходу на рынок и развитию конкуренции. Это касается не только цифровых секторов, но и экономики в целом, которая должна в полной мере использовать преимущества новых технологий. Политика большинства стран не всегда позволяет экспериментировать с новыми идеями, технологиями и бизнес-моделями – основой успеха инновационных фирм. Следует отметить, что рост наценок более заметен в сфере услуг [6], и, как правило, на нее ложится более тяжелая регуляторная нагрузка, чем на перерабатывающие отрасли.

Административное влияние на компании, начинающие работу в сфере услуг, связано с более низким уровнем внедрения таких технологий, как, например, облачные вычисления, что замедляет рост производительности и сдерживает доходы и рост заработной платы.

Государственное содействие развитию конкуренции, предпринимательства и распространению технологий может способствовать более инклюзивному росту экономики страны за счет повышения производительности, новых технологий и обеспечения широкого круга компаний. Ощутимым является и различие в заработной плате между производственными фирмами и фирмами, оказывающими услуги. Производственные фирмы, как правило, выплачивают своим сотрудникам более высокую заработную плату [8]. Цифровизация усиливает эту взаимосвязь, что приводит к еще большему расслоению в вопросах оплаты труда в секторах, зависящих от технологий. Конкурентные условия, способствующие широкому распространению технологий и повышению производительности, могут способствовать сокращению разрыва в заработной плате и обеспечению большей справедливости при оплате труда.

В условиях ускорения цифровизации возникает вопрос: останутся ли существующие подходы и инструменты регулирования актуальными или новые сектора и виды деятельности будут требовать от регулирующих органов переосмысления политики и изучения новых подходов в области конкуренции. Административный аппарат государств сталкивается с проблемой «догнать» цифровую экономику, потому что статус-кво создает некоторые регулятивные риски.

Во-первых, действующие правила, разработанные для традиционных продуктов и услуг, могут не подходить для цифровой экономики и препятствовать инновациям. Например, некоторые существующие правила могли быть введены в связи со сбоями на рынках, вызванных информационной асимметрией; в результате цифровизации информационная асимметрия может уменьшаться, например, с помощью онлайн-рейтингов клиентов, что может привести к повторному сбою, имевшему место при первоначальном регулировании. Во-вторых, могут потребоваться новые политические меры для обеспечения цифровой трансформации и достижения ее экономических выгод. Неопределенность, создаваемая отсутствием регулирования, также может препятствовать инновациям. Отсутствие нормативных актов о безопасности и защите прав потребителей при онлайн-транзакциях может сдерживать спрос на новые товары, услуги и бизнес-модели.

Пересмотр существующих нормативных актов или подготовка новых – непростая задача. Сталкиваясь со сложностью и новизной цифровизации, регулирующие органы должны сбалансировать различные политические проблемы. В этом процессе основой обновленного законодательства должны стать вопросы снижения риска для потребителей.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Цифровизация экономики влечет значительные изменения в производстве продукции, услуг, в их потреблении. Процесс является всеобъемлющим, неизбежным, изменяющим спо-

события управления производством. Такие изменения требуют новых взглядов и новых подходов к решению возникающих проблем:

- необходимо определение приоритетов по конкретным секторам, ориентированным на цифровые технологии, для оценки конкуренции;
- при пересмотре нормативных актов конкретного сектора необходимы широкие консультации с участием экспертов и заинтересованных сторон. Это необходимо для оценки влияния нормативных ограничений, способных сдерживать развитие и определения факторов балансирования. Возможно потребуется постепенное изменение нормативных актов по мере развития цифровизации с соблюдением требований своевременности, осуществимости и необременительности для законодательства государства;
- основные ограничения заключаются в наличии барьеров при входе на рынок и правилах, создающих экономические преимущества для офлайн и для онлайн-провайдеров;
- оценка конкуренции и законодательный менеджмент необходим для лучшего использования платформ, вертикальных ограничений и электронной торговли.

Список литературы

1. Digitization, Digitalization and Digital Transformation: the Differences. – Текст : электронный // i-scoop [сайт]. – URL: <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/digitization-digitalization-digital-transformation-disruption/>.
2. Big Data: Bringing Competition Policy to the Digital Era. – Текст : электронный // OECD. – 2016. – 40 p. – URL: [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP\(2016\)14/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2016)14/en/pdf).
3. Цифровая Россия: новая реальность. – Текст : электронный / А. Аптекман, В. Калабин, В. Клинецов [и др.] // Digital McKinsey. – Июль, 2017 г. – 133 с. – URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.ashx>.
4. Calligaris, S. Mark-ups in the Digital Era / S. Calligaris, C. Criscuolo, L. Marcolin // OECD Science, Technology and Industry Working Papers. – 2018. – № 10. – 26 p.
5. De Loecker, J. The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications / J. De Loecker, J. Eeckhout // NBER Working Paper. – 2017. – № w23687. – 45 p.
6. Andrews, D. A Genie in a Bottle? Globalisation, Competition and Inflation / D. Andrews, P. Gal, W. Witheridge // OECD Economics Department Working Papers. – 2018. – № 1462. – 41 p.
7. Directorate for Financial and Enterprise Affairs Competition Committee. – Текст : электронный // OECD. – 2018. – 26 p. – URL: [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)46/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)46/en/pdf).
8. Berlingieri, G. The Great Divergence(s) / G. Berlingieri, P. Blanchenay, C. Criscuolo // OECD Science, Technology and Innovation Policy Papers. – 2017. – № 39. – 75 p.

Т. В. Азарова

ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк

Управление конкурентоспособностью страны через цифровизацию экономики

Статья посвящена вопросам управления процессом развития цифровой экономики, связанной с этим глобальной трансформацией рынков, возможностями и проблемами.

Целью статьи является анализ влияния цифровизации на конкурентные преимущества отраслей экономики и государств в целом.

Автор отмечает, что цифровизация экономики влечет значительные изменения в производстве продукции, услуг, в их потреблении. Большие надежды и небезосновательные опасения возникают в отношении изменения конкурентной среды в результате активизации инновационных процессов в экономике.

Учитывая, что процесс является всеобъемлющим, неизбежным, изменяющим способы управления производством, следует обратить внимание на разработку механизма государственного содействия повышению конкурентоспособности страны.

Отмечено, что особого внимания заслуживают вопросы уравнивания политических проблем с целью снижения риска для потребителей.

Неизбежные изменения, требующие новых взглядов и новых подходов к решению возникающих проблем, должны произойти постепенно, с изменением нормативных актов по мере развития цифровизации и с соблюдением требований своевременности.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ, ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

T. V. Azarova

Donetsk Academy of Transport, Donetsk

Competitiveness Management of the Country through the Economy Digitalization

The article is devoted to the management of the digital economy development process, the associated global transformation of markets, opportunities and problems.

The purpose of the article is to study the impact of the digitalization on the competitive advantages of economic sectors and states as a whole.

The author notes that the digitalization of the economy entails significant changes in the production of products, services, and their consumption. Great hopes and not unfounded fears arise regarding changes in the competitive environment as a result of the innovative processes activation in the economy.

Considering that the process is comprehensive, inevitable, changing the ways of production management, the attention should be paid to the development of the state assistance mechanism for improving the competitiveness of the country.

It is noted that the issues of balancing political problems in order to reduce the risk for consumers deserve special attention.

As a conclusion, the author expresses the hope that the inevitable changes requiring new views and new approaches to solving emerging problems will occur gradually with changes in regulations as digitalization develops and with compliance with the present requirements.

DIGITAL ECONOMY, DIGITAL TRANSFORMATION, COMPETITIVENESS, DIGITAL PLATFORMS, REGULATORY TOOLS

Сведения об авторе:

Т. В. Азарова

Телефон: +7 (949) 302-22-54

Эл. почта: orgsv1@gmail.com

Статья поступила 01.12.2022

© Т. В. Азарова, 2022

Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

И. В. Кочура, д-р экон. наук

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧНОСТИ СРЕДЫ

В статье теоретически обоснованы и формализованы концептуальные подходы к управлению развитием экономического потенциала предприятий, адаптированных к современным условиям и специфике угольной отрасли Донбасса. Концепция отражает цель, задачи, принципы и инструменты исследования, на основе которых должны быть получены эффективные результаты развития потенциала угледобывающих предприятий.

Ключевые слова: концепция, экономический потенциал, принципы управления, комплексный и системный подход, стратегии развития, угледобывающие предприятия

Постановка проблемы

Несмотря на популярность мировых исследований по возобновляемым источникам энергии, природные источники и, в частности, каменный уголь, продолжают оставаться самыми востребованными энергоресурсами в мире. Угольная промышленность является системообразующей отраслью для многих стран производителей угольной продукции, которая предопределяет стабильную работу и развитие топливно-энергетического комплекса и большинства базовых отраслей промышленности. Для Донбасса эта отрасль является еще и градообразующей для многих небольших городов и районов Донецкого и Луганского регионов. В условиях нестабильности внешней среды опыт и практика ее реформирования свидетельствует о том, что процесс развития экономического потенциала угледобывающих предприятий – это одна из важных, но в то же время сложнейших управленческих задач. Для успешного развития необходимо управление этим процессом, учет большого количества ограничений внешней и внутренней среды, а также специфики угольной промышленности.

Анализ последних достижений и публикаций

Проблема управления экономическим потенциалом предприятий и отраслей, в том числе угольной, освещалась такими учеными как Л. И. Абалкин [1], А. И. Амоша [2], Н. А. Гареева [3], А. Н. Германчук [4], А. Н. Дулин [5], М. А. Комиссарова [5, 6], В. А. Кучер [7], Р. Н. Лепа [8], А. М. Макаров [9], И. В. Петенко [7], О. А. Романова, Е. Н. Стариков [10], А. В. Соколов, Е. В. Кучерова [11], Д. Ю. Череватский [2], С. И. Чимшит [12], Н. В. Цопа [13] и другие. Их разработки были связаны с фундаментальными, а также прикладными исследованиями в различных отраслях промышленности, которые создали хороший методологический фундамент для развития потенциала промышленных предприятий. Однако угольная промышленность имеет свою регионально-отраслевую специфику, которая должна быть учтена в концепции управления ее развитием. Кроме того произошедшие в последнее время изменения, связанные с нестабильностью внешней среды, санкционными проблемами, плохим материально-техническим снабжением на предприятиях, незначительными капитальными вложениями, кризисом в смежных отраслях и другими проблемами, обострили проблему управления развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий. В данных условиях необходимость адаптации к нестабильности внешней среды сопряжена с поиском эффективного инструментария управления их развитием, задействованием всех видов ресурсов, резервов и возможностей для стабильного функционирования. Поэтому формирование концептуальных подходов к управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий является актуальной научной задачей.

Целью статьи является обоснование и формализация концептуальных подходов к управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий Донбасса в условиях стохастичности среды.

Изложение основного материала исследования

Управление развитием потенциала предприятия, как правило, связано с выбором эффективных стратегий в соответствии с определенными условиями среды и включает следующие этапы:

1. Комплексный анализ связан с выявлением факторов, которые влияют на экономический потенциал. Особый интерес на данном этапе представляет понятийный аппарат проблемы исследования с учетом отраслевой специфики, а также структуры и составляющих элементов.

2. Количественная оценка потенциала предприятия определяется на основе совокупности оценок всех его составляющих, а также факторов макросреды, оценка которых затруднительна. Как правило, на экономический потенциал промышленного предприятия влияет совокупность большого количества внутренних и внешних факторов, поэтому, в конечном итоге, результат его оценки представляет собой интегрированный показатель. Также возникают трудности с выбором метода оценки, так как далеко не все методы могут работать с большим количеством переменных и учитывают определенную специфику.

3. На основе оценки экономического потенциала проводится выбор стратегии его развития.

4. Разработка мероприятий по повышению эффективности хозяйственной деятельности предприятия, исходя из выбранной стратегии и тактики.

5. Мониторинг соответствия потенциала выбранной стратегии.

На основе адаптации данных этапов к условиям внешней среды и специфике угольной отрасли, предложена авторская концепция управления развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий, которая представлена на рис. 1.

Для реализации цели научного исследования поставлены задачи, связанные с разработкой научно-методических подходов к комплексному анализу факторов, оценке и последующему обоснованию стратегий по управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий в условиях стохастичности среды.

Концептуальные подходы к управлению развитием экономического потенциала базируются на принципах с учетом цели и задач исследования, а также и особенностей функционирования угледобывающих предприятий:

1. Принцип всесторонности предполагает комплексный анализ экономического потенциала, который обеспечит учет всех внутренних и внешних факторов, всесторонне отраженных в показателях деятельности предприятий.

2. Принцип системности – использование системного подхода, рассмотрение взаимосвязи как внутренних, так и внешних по отношению к предприятию факторов, также их взаимосвязи с результатами его деятельности.

3. Принцип обоснованности – научный подход, использование объективно существующих факторов и их обоснование при включении в экономико-математическую модель.

4. Принцип достоверности связан с тем, что информация (данные) представлена из источников, которым можно доверять.

5. Принцип релевантности отображает перечень существенных выбранных факторов, которые характеризуют экономический потенциал применительно к предприятиям угольной промышленности.

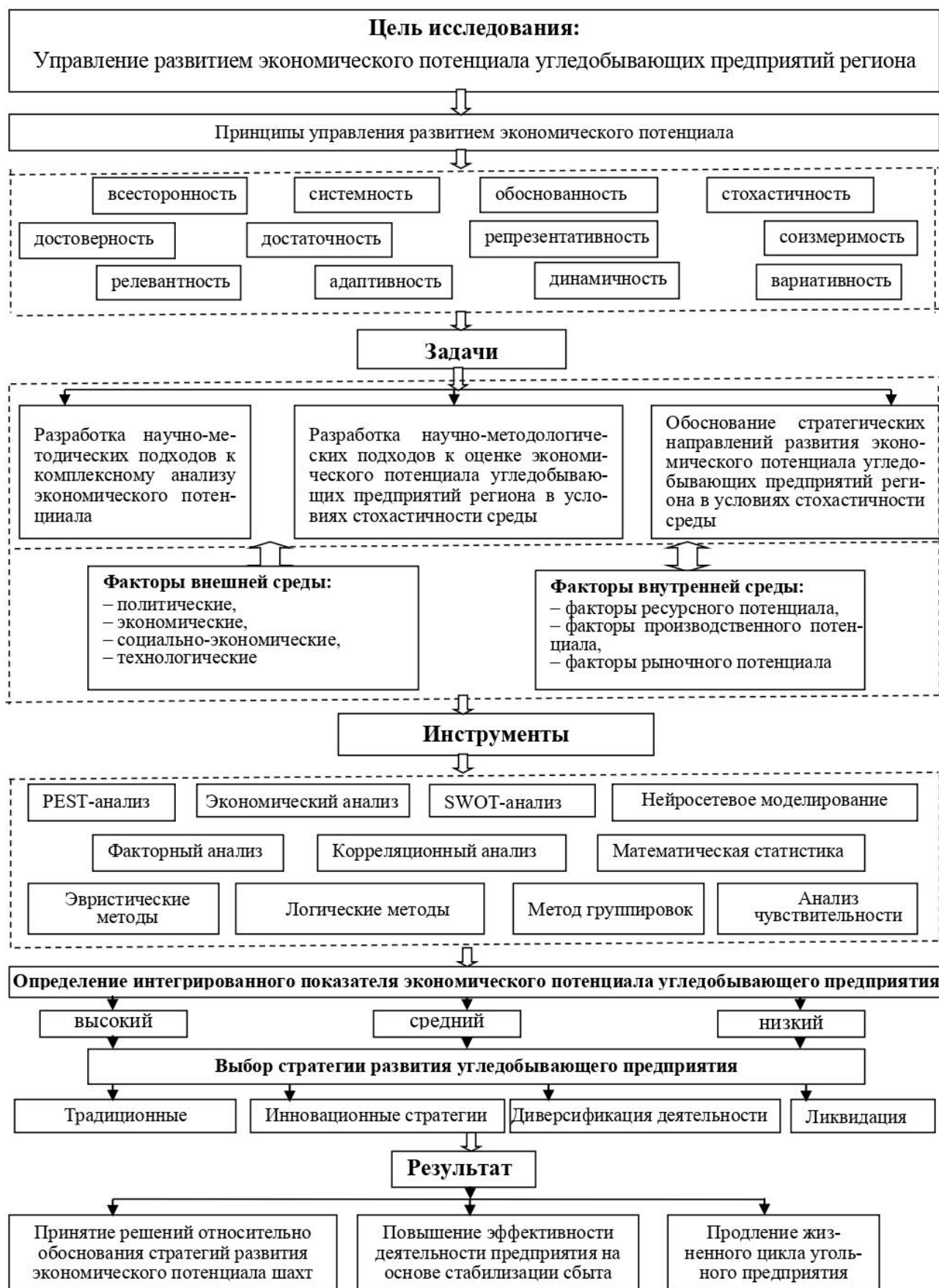


Рисунок 1 – Концептуальные подходы к управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий региона

6. Принцип репрезентативности – представительность множества наблюдений с точки зрения различий в условиях угледобывающих предприятий.

7. Принцип адаптивности – способность метода оценки быть адаптированным к стохастичности среды и к различным угледобывающим предприятиям.

8. Принцип достаточности – способность комплекса факторов экономического потенциала описывать объект с достаточной степенью полноты для реализации его оценки.

9. Принцип динамичности – способность комплекса факторов отражать изменения во внутренней и внешней среде предприятий угольной промышленности.

10. Принцип стохастичности связан с процессом исследования, поведение которого не является детерминированным.

11. Принцип соизмеримости связан с тем, что значения величин, входящих в интегрированный показатель экономического потенциала, должны трактоваться единообразно.

12. Принцип вариативности – способность предприятия в зависимости от интегрированного показателя экономического потенциала использовать альтернативные варианты развития, в том числе в совокупности.

Рассмотрим, как предложенные принципы формирования экономического потенциала реализуются в данном исследовании.

Принцип всесторонности акцентирует внимание на комплексности исследования всех факторов и выявления как можно большего их количества, а также их взаимосвязи.

Принцип системности реализуется путем использования наиболее весомых факторов, характеризующих взаимодействие угледобывающих предприятий с внешней средой, а также взаимосвязь производственных факторов между собой и их влияние на эффективность деятельности шахт.

Принцип обоснованности подразумевает обоснование включения определенных факторов в модель оценки экономического потенциала.

Принцип достоверности учитывает то, что в модели оценки задействованы реальные статистические данные угледобывающих предприятий и их достаточное количество.

Принцип достаточности связан с необходимостью определенного количества наблюдений для разработки модели. Для достоверности любой модели необходимо как минимум 50 наблюдений, если же речь идет о нейросетевом моделировании, то наблюдений должно быть как минимум в десять раз больше, чем нейронов в сети.

Принцип релевантности – учет в процессе выбора существенных факторов экономического потенциала, связанных со спецификой предприятий угольной промышленности.

Принцип репрезентативности состоит в максимизации энтропии, как факторов, так и интегрированного показателя экономического потенциала, то есть наблюдения и их результаты должны быть максимально разнообразными.

Принцип соизмеримости реализуется путем нормирования значений показателей, так как факторы экономического потенциала угледобывающих предприятий могут быть различными величинами.

Принцип адаптивности связан с использованием метода моделирования, который имеет возможность подстраиваться под изменяющуюся окружающую среду и учитывать ее стохастичность. Как раз нейросетевое моделирование имеет такую возможность подстройки путем добавления новых (свежих) наблюдений в связи с любыми изменениями внешней среды.

Принцип стохастичности реализуется при оценке экономического потенциала угледобывающих предприятий с учетом постоянных случайных изменений как в их внутренней, так и во внешней среде. Учитывая, что метод нейросетевого моделирования базируется на внесении в сеть случайных изменений, то можно предположить, что его применение наиболее целесообразно в данном исследовании.

Принцип динамичности выражается через использование разработанной модели оценки экономического потенциала с учетом изменения значений факторов во времени. В данном

случае, чем длительнее будет рассматриваемый период, тем больше динамика факторов экономического потенциала, что будет оказывать положительное влияние на качество модели.

Принцип вариативности реализуется через применение процедуры обоснованного отбора факторов, характеризующих экономический потенциал, а также выбор подходящей стратегии для развития угледобывающих предприятий на основе интегрированного показателя.

Задачи исследования связаны с формулированием принципов определения экономического потенциала угледобывающих предприятий с учетом предложенной концепции и определением совокупности факторов, которые можно использовать при оценке величины экономического потенциала предприятий угольной промышленности ДНР, а также разработкой практических рекомендаций по управлению его развитием.

Концепция предлагаемого подхода по управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий региона заключается в следующем.

Для начала необходимо определиться с корректной формулировкой сущности и структуры экономического потенциала угледобывающего предприятия. Это возможно сделать на базе критического анализа теоретических источников, а также специфики состава процессов производственно-хозяйственной деятельности предприятий угольной промышленности. По мнению автора в структуру экономического потенциала включены ресурсный, производственный, рыночный потенциалы и составляющие их элементы [14, с. 18]. Выявлению факторов экономического потенциала угледобывающих предприятий, как правило, предшествует анализ форм их статистической отчетности. Процессы производственно-хозяйственной деятельности шахт достаточно сложны, поэтому не все взаимосвязи очевидны и однозначны. В связи с этим возникают затруднения в формировании совокупности факторов для оценки экономического потенциала угледобывающих предприятий. Для выявления одних факторов будет достаточно применение экономического анализа, а для других могут потребоваться более сложные математические методы.

Диагностика текущего состояния угольной промышленности может быть проведена на научной основе SWOT-анализа, что позволит предварительно выявить наличие экономического потенциала на предприятиях отрасли.

Уточнение SWOT-анализа с точки зрения потенциальных возможностей и угроз территории предприятий региона целесообразно провести на научной основе PEST-анализа. Также данный метод позволит оценить основные тенденции и ограничения в отрасли и необходимость внесения соответствующих корректировок.

Идентификация экономического потенциала угледобывающих предприятий не ограничивается использованием только объективных методов. В связи с тем, что не все составляющие потенциала могут быть выявлены на основе статистической информации, будет уместно привлечение специалистов-экспертов и использование эвристических методов. При этом в совокупность выявленных факторов экономического потенциала не желательно включение тех, динамика изменения которых проявляется не сразу.

Комплексный анализ должен выявить императивные факторы экономического потенциала угледобывающих предприятий региона, на основе которых необходимо определение зависимости их влияния на потенциальные возможности шахт. Угледобывающие предприятия – это крупные промышленные комплексы, включающие огромное подземное пространство и масштабное хозяйство на поверхности. Это обуславливает влияние большого количества как внутренних, так и внешних факторов, что может повлечь сложности с определением зависимостей в будущей модели. Исходя из этого, необходим метод, который должен работать с большим количеством переменных. Кроме того он также должен учитывать стохастичность среды. На основе анализа методов оценки экономического потенциала в работе [15], принципов управления развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий и их реализации можно предположить, что наилучшим для оценки их потенциала является метод нейросетевого моделирования. Он, с одной стороны, позволяет учесть комплексное влияние

большого количества факторов экономического потенциала, случайный их характер, а с другой – влияние и анализ каждого. Достоинством метода является его адаптивность к изменениям среды и возможность учета динамичности и соизмеримости факторов.

На основе нейросетевой модели получим интегрированный показатель экономического потенциала угледобывающего предприятия, который позволит идентифицировать его величину как низкий, средний или высокий, а также выбрать соответствующую стратегию.

На угледобывающем предприятии возможно применение различных стратегий как традиционных, так и нетрадиционных. К традиционным относят: повышение добычи угля путем увеличения очистных забоев, модернизации или внедрения новой механизации и проведения различных технологических мероприятий; поддержание добычи на определенном уровне, в том числе на основе концентрации горных работ; снижение объемов добычи и закрытие угледобывающего предприятия в связи с истощением запасов. Добыча угля предполагает и нетрадиционные ее способы. Например, подземная газификация.

Кроме основной деятельности угольных предприятий, которой является добыча угля, возможна также диверсификация производства. Это добыча сопутствующих продуктов – газ метан, вода для собственных технических нужд и оказания сторонних услуг, а также деятельность, связанная с использованием подземных и наземных пространств угледобывающих предприятий и другие направления диверсификации.

Инновационные стратегии развития потенциала в настоящее время связывают не только с инновационными технологиями добычи полезного ископаемого, но и с инновационными направлениями использования самого минерального ресурса, т. е. освоением технологий глубокой переработки угля. Это наземная и подземная газификация минерального ресурса, ожижение угля и другие способы переработки, которые позволяют получить конкурентоспособную на мировом рынке продукцию с высокой долей добавленной стоимости.

Доработка запасов, а также убыточность и неконкурентоспособность шахт ставят вопрос об их плановом или досрочном закрытии. Вместе с тем, концепция предполагает выбор не одной стратегии, а их совокупности. Таким образом, даже ликвидация шахты предполагает ее дальнейшее развитие на основе диверсификации производства или площадки для инновационной деятельности малых предприятий.

Результатом реализации концепции является обоснование выбора стратегических направлений развития экономического потенциала для угледобывающих предприятий региона, которые повысят эффективность их деятельности и продлят жизненный цикл.

Конечным этапом концепции является обеспечение соответствия возможностей предприятия выбранной стратегии условиям внешней и внутренней среды. В любом случае необходим постоянный мониторинг выявления экономического потенциала предприятия и изменений макросреды для корректировки принятия соответствующих управленческих решений.

Заключение

Таким образом, на основе анализа теоретических исследований, особенностей угольной отрасли и макросреды региона обоснована и формализована концепция управления развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий. Принципы управления развитием экономического потенциала разработаны согласно цели, задачам исследования и специфике угледобывающих предприятий. Новизна предлагаемой концепции заключается в комплексном и системном подходе ко всем этапам управления развитием экономического потенциала: от определения понятия «экономический потенциал угледобывающего предприятия» до обоснования стратегий их развития.

Предложены инструменты комплексного анализа для выявления доминирующих факторов экономического потенциала угледобывающих предприятий, его оценки и обоснования стратегий развития, которые можно использовать для угледобывающих предприятий Донбасса.

Список литературы

1. Абалкин, Л. И. Ресурсный потенциал экономического роста : монография / Л. И. Абалкин. – Москва : Экономика, 2002. – 211 с.
2. Амоша, А. И. От промышленного предприятия к промышленному парку: смена парадигмы на примере ш/у «Покровское» / А. И. Амоша, О. Д. Кожушок, В. В. Радченко [и др.] // Экономика промышленности. – 2013. – № 1-2(62). – С. 13–17.
3. Гареева, Н. А. Инновационное развитие промышленного предприятия: оценка и перспективы / Н. А. Гареева // Креативная экономика. – 2016. – Т. 10, № 6. – С. 651–674.
4. Германчук, А. Н. Управление экономическим потенциалом предприятий в условиях нестабильности внешней среды / А. Н. Германчук // Торговля и рынок. – 2020. – Вып. 3(55), том II, часть II. – С. 57–63.
5. Дулин, А. Н. Проблемы управления угледобывающими предприятиями в современных условиях : монография / А. Н. Дулин, М. А. Комиссарова, Э. М. Попова. – Новочеркасск : ЮРГТУ(НПИ), 2009. – 120 с. – ISBN 978-5-88998-894-6.
6. Комиссарова, М. А. Разработка модели стратегического управления угледобывающими предприятиями / М. А. Комиссарова // Современные технологии управления. – 2012. – № 2(14). – URL: <https://sovman.ru/article/1401> (дата обращения: 11.10.2022).
7. Петенко, И. В. Экономическое обоснование воспроизводства мощности угольных предприятий Донбасса / И. В. Петенко, В. А. Кучер // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. – 2016. – № 3. – С. 80–87.
8. Лепа, Р. Н. Управление развитием промышленных предприятий в условиях неоиндустриализации: механизм, модели и методы : монография / Р. Н. Лепа, А. А. Охтеня, Р. В. Прокопенко [и др.]. – Киев : Институт экономики промышленности НАН Украины, 2016. – 162 с.
9. Макаров, А. М. Управление развитием промышленного предприятия на основе эффективного использования ресурсного потенциала потребителей / А. М. Макаров, О. С. Синякова // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 4. – С. 202–204.
10. Стариков, Е. Н. Управление развитием экономического потенциала машиностроительного комплекса региона / Е. Н. Стариков, О. А. Романова // Экономика региона. – 2009. – № 4(20). – С. 82–90.
11. Соколов, А. В. Оценка и управление потенциалом промышленного предприятия: системный подход (на примере угледобывающих предприятий с открытым способом добычи) / А. В. Соколов, Е. В. Кучерова. – Кемерово : ГУ КузГТУ, 2004. – 97 с. – ISBN 5-89070-412-5.
12. Чимшит С. И. Управление потенциалом сложных социально-экономических систем : монография / С. И. Чимшит. – Днепрпетровск : Монолит, 2008. – 363 с.
13. Цопа, Н. В. Управление развитием промышленных предприятий: методология, модели, методы : монография / Н. В. Цопа. – Симферополь ; Донецк : АРИАЛ, 2010. – 320 с.
14. Кочура, И. В. Экономический потенциал угледобывающего предприятия: анализ теоретических подходов, состав и структура / И. В. Кочура // Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит». – 2018. – Вып. 11. – С. 16–28.
15. Кочура, И. В. Оценка экономического потенциала субъектов хозяйствования: анализ методических подходов, классификация / И. В. Кочура // Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит». – 2019. – Вып. 15. – С. 29–48.

И. В. Кочура

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Формирование концептуальных подходов к управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий региона в условиях стохастичности среды

Несмотря на популярность мировых исследований по возобновляемым источникам энергии, природные источники и, в частности, каменный уголь, продолжают оставаться самыми востребованными энергоресурсами в мире. Угольная промышленность является одной из значимых в хозяйственном комплексе Донецкого региона и занимает важное место в его экономике. В условиях нестабильности внешней среды опыт и практика ее реформирования свидетельствует о том, что процесс развития экономического потенциала угледобывающих предприятий – это одна из важных, но в то же время сложных управленческих задач. В данных условиях необходимость адаптации к стохастичности среды сопряжена с поиском эффективного инструментария управления их развитием, задействованием всех видов ресурсов, резервов и возможностей для стабильного функционирования.

Целью статьи является обоснование и формализация концептуальных подходов к управлению развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий Донбасса в условиях стохастичности среды.

На основе анализа теоретических исследований по управлению развитием потенциала предприятия,

особенностей угольной отрасли и макросреды региона научно обоснована и разработана концепция управления развитием экономического потенциала угледобывающих предприятий.

Новизна предлагаемой концепции заключается в комплексном и системном подходе к управлению развитием экономического потенциала: определение понятия «экономический потенциал угледобывающего предприятия», обоснование его структуры и составляющих; формирование системы принципов и инструментов с учетом выбранного подхода; проведение комплексного анализа составляющих потенциала для выявления доминирующих факторов; дальнейшая оценка и обоснование стратегии развития шахт на основе интегрированного показателя экономического потенциала. Методология управления и выделенные принципы разработаны согласно цели, задачам исследования, специфике угледобывающих предприятий и соответствуют выбранному подходу.

Предложены инструменты комплексного анализа для выявления доминирующих факторов экономического потенциала угледобывающих предприятий, его оценки и обоснования стратегий развития, которые можно использовать для угледобывающих предприятий Донбасса.

КОНЦЕПЦИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОМПЛЕКСНЫЙ И СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ, УГЛЕДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

I. V. Kochura

Donetsk National Technical University, Donetsk

Formation of Conceptual Approaches to the Economic Potential Development Management of the Coal Mining Enterprises in the Region in the Stochastic Environment

Despite the popularity of the global research on renewable energy sources, natural sources, and coal in particular, continue to be the world's most sought-after energy resource. The coal industry is one of the most significant in the economic complex of the Donetsk region and occupies an important place in its economy. In conditions of the external environment instability, the experience and practice of reforming it indicates that the process of developing the economic potential of coal mining enterprises is one of the important, but at the same time complex management tasks. Under these conditions, the need to adapt to the stochastic environment is associated with the search for effective tools for managing their development, using all types of resources, reserves and opportunities for stable operation.

The purpose of the article is to substantiate and formalize the conceptual approaches to the economic potential development management of the Donbass coal mining enterprises in the stochastic environment.

Based on the analysis of the theoretical studies on the development management of the enterprise's potential, the characteristics of the coal industry and the macro-environment of the region, the concept of the economic potential development management of the coal mining enterprises is scientifically substantiated and developed.

The novelty of the proposed concept lies in the comprehensive and systematic approach to the economic potential development management: definition of the «coal mining enterprise economic potential» concept, substantiation of its structure and components; the system formation of principles and tools, taking into account the chosen approach; conducting a comprehensive analysis of the potential components to identify the dominant factors; further evaluation and justification of the mine development strategy based on the integrated indicator of economic potential. The management methodology and the selected principles are developed in accordance with the purpose, objectives of the study, the specifics of coal mining enterprises and correspond to the chosen approach.

Comprehensive analysis tools to identify the dominant factors in the economic potential of coal mining enterprises, its assessment and justification of development strategies that can be used for Donbass coal mining enterprises are proposed.

CONCEPT, ECONOMIC POTENTIAL, MANAGEMENT PRINCIPLES, INTEGRATED AND SYSTEMIC APPROACH, DEVELOPMENT STRATEGIES, COAL MINING ENTERPRISES

Сведения об авторе:

И. В. Кочура

SPIN-код РИНЦ: 8363-5138
 ORCID ID: 0000-0003-2497-8225
 Телефон: +7 (949) 452-45-95
 Эл. почта: kochurai@mail.ru

Статья поступила 21.09.2022

© И. В. Кочура, 2022

Рецензент: М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

О. Л. Дариенко

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССНОЙ МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ

Разработана процессная модель финансового механизма государственного социального страхования, ключевым преимуществом которой является выделение и стандартизация процессов деятельности органов власти по реализации финансового механизма государственного социального страхования, перенастраивание этих процессов с учетом их целесообразности и экономической эффективности, назначение ответственных за результаты процессов и установление количественных показателей эффективности их осуществления.

Ключевые слова: процессная модель, финансовый механизм, государственное социальное страхование, обоснование решений, агрегированная макроэкономическая модель

Введение

Современная практика государственного регулирования социально-экономического развития Донецкой Народной Республики предусматривает необходимость совершенствования финансового механизма государственного социального страхования с целью обеспечения экономического роста и повышения качества и уровня жизни экономически активного населения. Эту цель декларирует принятая в Донецкой Народной Республике доктрина «Русский Донбасс». Вместе с тем, в Республике до настоящего момента законодательно не определены и не закреплены цель и вектор ее развития. Для перехода от экономики восстановления к экономике развития требуется утверждение этой цели на государственном уровне, как единого вектора развития экономики Донецкой Народной Республики для всех ветвей власти.

Анализ исследований и публикаций

Теоретические и методологические аспекты реализации финансового механизма государственного социального страхования являются предметной областью исследований таких ученых, как: Б. Х. Аташов [1], Т. Б. Вайчулис [2], А. А. Ельцин [3], К. К. Казахова [4], Ю. П. Калмыков [5], А. В. Киевич [6], Д. А. Рабаданова [7], В. Д. Роик [8], Е. Г. Сподарева [9] и др. Однако, несмотря на значительное количество исследований по данной проблематике, вопросы практической реализации финансового механизма государственного социального страхования (ГСС) в современных условиях остаются открытыми, актуализируя настоящее исследование.

Целью исследования является разработка и обоснование процессно-ориентированной модели финансового механизма государственного социального страхования для повышения управляемости процессами социальной защиты в Донецкой Народной Республике.

Основные результаты исследования

Эффективная реализация финансового механизма государственного социального страхования определяет потребность в совершенствовании системы управления процессами государственного социального страхования на всех уровнях. Для повышения их управляемости финансовый механизм предлагается описать в терминах процессного подхода на основе технологии DFD (data flow diagrams).

Целесообразность применения процессного подхода для повышения управляемости процессами государственного социального страхования обусловлена тем, что управление,

основанное на процессном подходе, качественно изменяет деятельность организации исследуемой системы на уровне ее межфункциональной интеграции. Применение процессно-ориентированной модели позволяет:

- учесть цели развития финансового механизма – повышение качества и уровня жизни экономически активного населения;
- повысить эффективность оперативного управления процессами государственного социального страхования;
- выявить узкие места и потенциальные возможности для совершенствования действующего в ДНР финансового механизма государственного социального страхования;
- определить и утвердить последовательность действий организационных звеньев и органов власти, принимающих участие в реализации финансового механизма государственного социального страхования;
- разработать проект информационной системы по реализации финансового механизма государственного социального страхования.

Ключевым преимуществом процессного подхода является выделение и стандартизация процессов деятельности органов власти по реализации финансового механизма государственного социального страхования, перенастраивание этих процессов с учетом их целесообразности и экономической эффективности, назначение ответственных за результаты процессов и установление количественных показателей эффективности их осуществления. Процессная логика уживается с функциональной структурой и проектным управлением, ее внедрение не требует изменения организационной структуры в системе государственного социального страхования и значительных финансовых и материальных затрат для реализации финансового механизма.

С точки зрения процессного подхода под финансовым механизмом государственного социального страхования будем понимать систему, которая представляет собой синтез содержания, внутреннего построения и порядка реализации методов, процессов и процедур управления процессами государственного социального страхования при поддержке научно-методического, нормативно-правового, информационного, организационного и технического обеспечения, ориентированную на повышение эффективности формирования и использования финансовых ресурсов целевого фонда и уровня материального обеспечения застрахованных лиц при наступлении страхового случая.

Финансовый механизм, представленный в терминах процессного подхода, является способом интеграции научно-методических положений в управленческую практику и отображает, каким именно образом разработанные научные подходы должны использоваться в процессе обоснования и реализации решений, включая изложение последовательности реализации этапов, входы и выходы отдельных блоков механизма, а также закрепление функциональных обязанностей за субъектами данного процесса [10]. Результат его реализации определяется степенью достижения стратегических, тактических и оперативных целей государства в контексте государственного социального страхования. Процессная модель финансового механизма представлена на рис. 1.

Действие финансового механизма в терминах процессного подхода начинается с анализа системы государственного социального страхования и современных трендов ее развития (блок 1 на рис. 1). Он предполагает анализ тенденций социально-экономического развития и результатов функционирования системы государственного социального страхования. Выполняется такой анализ Министерством труда и социальной политики ДНР.

На втором этапе (блок 2 на рис. 1) Министерством труда и социальной политики ДНР и Фондом социального страхования ДНР формируются цели реализации финансового механизма государственного социального страхования, которые должны коррелировать с целями социально-экономического развития ДНР, формируемые и утверждаемые Главой ДНР.

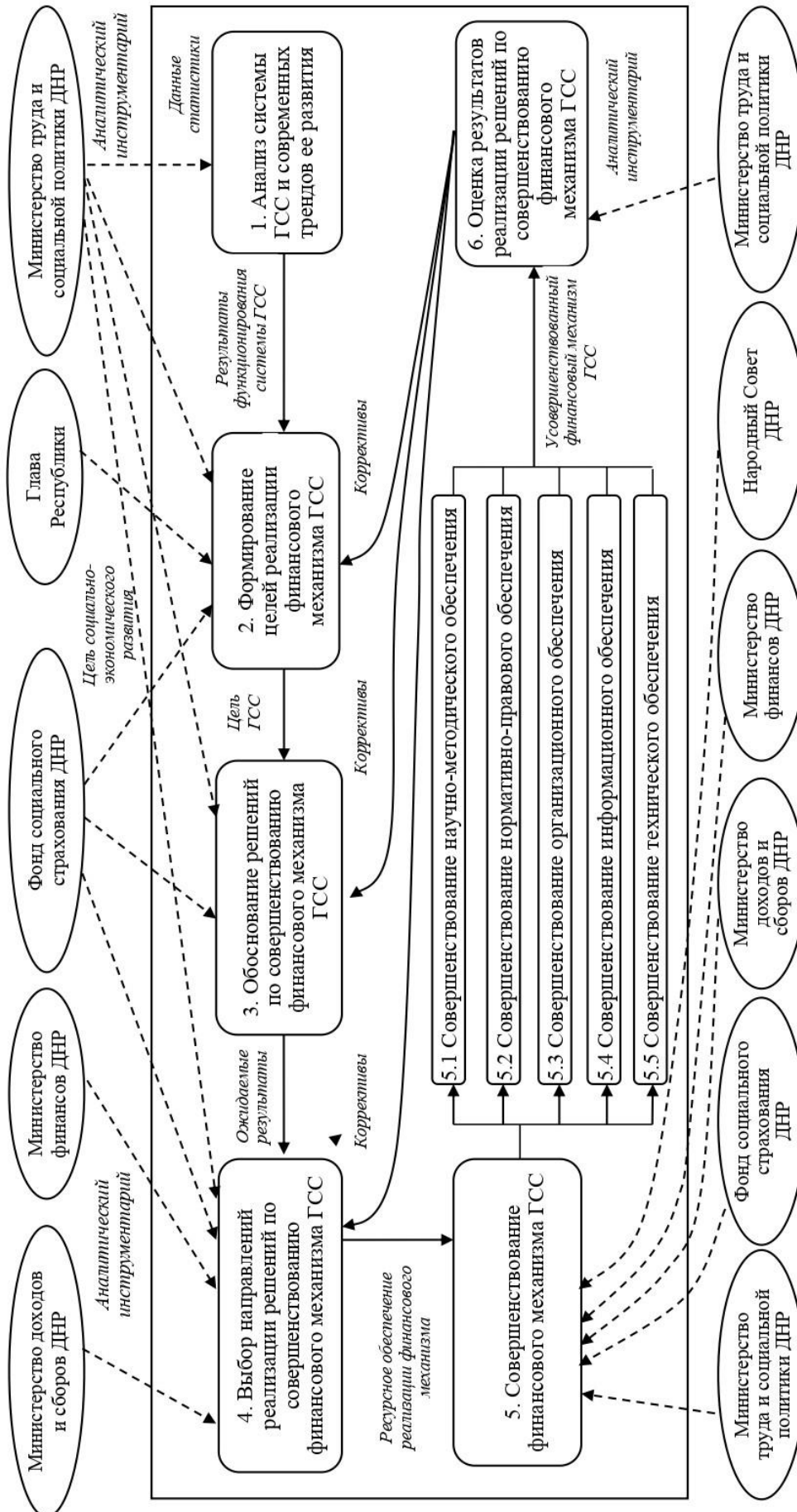


Рисунок 1 – Процессная модель финансового механизма государственного социального страхования Донецкой Народной Республики

Целью третьего этапа (блок 3 на рис. 1) является обоснование решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. Его реализация осуществляется Министерством труда и социальной политики ДНР и предполагает выбор направлений совершенствования финансового механизма государственного социального страхования на основе специального аналитического инструментария.

На четвертом этапе (блок 4 на рис. 1) Министерством труда и социальной политики ДНР, Фондом социального страхования ДНР, Министерством финансов и Министерством доходов и сборов осуществляется выбор направлений реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования, который базируется на основе результатов реализации предыдущего этапа. Для его осуществления требуется соответствующее ресурсное обеспечение.

На пятом этапе (блок 5 рис. 1) осуществляется непосредственное совершенствование финансового механизма государственного социального страхования. Оно предполагает совершенствование научно-методического обеспечения (реализуется Министерством труда и социальной политики ДНР и непосредственно Фондом социального страхования ДНР), нормативно-правового обеспечения (реализуется Министерством труда и социальной политики ДНР, Фондом социального страхования ДНР, Министерством доходов и сборов ДНР, Министерством финансов, Народным Советом ДНР), организационного обеспечения (реализуется Министерством труда и социальной политики ДНР, Фондом социального страхования ДНР, Министерством доходов и сборов ДНР, Министерством финансов), информационного обеспечения (реализуется Министерством труда и социальной политики ДНР, Фондом социального страхования ДНР, Министерством доходов и сборов ДНР), технического обеспечения в части создания специализированной информационной системы государственного социального страхования (реализуется Министерством труда и социальной политики ДНР, Фондом социального страхования ДНР, Министерством доходов и сборов ДНР, Министерством финансов).

На шестом этапе (блок 6 рис. 1) Министерством труда и социальной политики ДНР осуществляется оценка результатов реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования, и, по необходимости, вносятся коррективы, связанные с повторной реализацией третьего или четвертого этапов.

Как можно заметить, ключевым этапом является обоснование решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. Его предлагается осуществлять на основе аналитического инструментария с применением многомерного корреляционно-регрессионного анализа, что предполагает построение агрегированной макроэкономической модели [11]. Такой подход позволяет выполнить более точный и детальный анализ результатов функционирования действующего финансового механизма государственного социального страхования и мероприятий социально-экономической политики государства. При этом главной целью является прогнозирование доходной части Фонда социального страхования.

При прогнозировании доходной части Фонда социального страхования ДНР для выявления резервов его роста необходимо сначала исследовать взаимозависимость между результативным показателем (размер доходной части Фонда) и следующими критериями: показателями реализации социальной, экономической, бюджетно-финансовой, фискальной политики и политики в сфере занятости и социальных стандартов. Тогда многомерная регрессионная модель эффективности действующего финансового механизма государственного социального страхования будет иметь следующий вид:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_ix_i + \dots + a_nx_n, \quad (1)$$

где Y – размер доходной части Фонда социального страхования ДНР;

x_i – показатели, отражающие результаты реализации социальной, экономической, бюджетно-финансовой, фискальной политики и политики в сфере занятости и социальных стандартов;

a_i – коэффициенты регрессии, характеризующие направление и степень влияния на результивный признак каждого из включенных в модель факторов.

Для построения модели и отбора главных факторов, которые влияют на размер Y , были обобщены следующие показатели (табл. 1).

Таблица 1 – Перечень факторных признаков модели

№ п/п	Обозначение	Показатели
1	x_1	ВВП на душу населения, тыс. руб.
2	x_2	Численность занятых в экономике ДНР, тыс. чел.
3	x_3	Количество страхователей, ед.
4	x_4	Фонд оплаты труда, тыс. руб.
5	x_5	Сумма от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование, тыс. руб.
6	x_6	Количество застрахованных лиц в эквиваленте полной занятости, тыс. чел.
7	x_7	Задолженность по уплате единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование, млн руб.

В данном исследовании линейная гипотеза о математической форме записи уравнения связи между результивным и факторным признаками является основной. Очевидно, что реальные процессы линейная форма уравнения регрессии описывает не совсем корректно, на что указывают исследования большинства авторов. Применять линейную форму связи предлагается для упрощения процедуры оценки эффективности действующего финансового механизма государственного социального страхования, грамотной интерпретации результатов моделирования и последующего анализа моделей для обоснования решений по его совершенствованию.

Апробация предложенной модели выполнена на основе закрытых реальных фактических данных, предоставленных Министерством труда и социальной политики ДНР. Выполнение корреляционно-регрессионного анализа осуществлено на основе использования пакета прикладных программ «Анализ данных» в MS Excel.

В результате выполнения многофакторного корреляционного анализа для оценки тесноты связи рассчитаны коэффициенты парной корреляции. В корреляционной матрице (табл. 2) представлены коэффициенты парной корреляции, которые раскрывают двухсторонние связи (внешние и внутренние) между показателями, которые анализируются в процессе исследования.

Таблица 2 – Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
Y	1							
x_1	-0,227	1						
x_2	0,324	-0,981	1					
x_3	0,990	-0,312	0,395	1				
x_4	0,985	-0,060	0,169	0,956	1			
x_5	0,997	-0,263	0,348	0,997	0,972	1		
x_6	0,774	-0,559	0,556	0,852	0,673	0,820	1	
x_7	0,029	-0,286	0,161	0,040	-0,041	0,063	0,205	1

Как показывают расчеты, между размером доходной части Фонда социального стра-

хования и показателями количества страхователей, фондом оплаты труда, суммой от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование выявлена прямая и очень сильная связь (коэффициенты парной корреляции составили соответственно 0,990; 0,985; 0,997). С показателем количества застрахованных лиц в эквиваленте полной занятости выявлена сильная связь – коэффициент корреляции составил 0,774. С другими показателями прямая слабая связь, а с показателем ВВП на душу населения – связь слабая и обратная.

Установленная невысокая связь или ее отсутствие с показателями позволяют исключить эти факторы из дальнейшего анализа как несущественные. Следует также обратить внимание, что между показателями, которые существенно влияют на размер доходной части Фонда социального страхования, также выявлена тесная прямая корреляционная связь. Это позволяет выбрать из них те, которые наиболее точно отражают эффективность действующего финансового механизма государственного социального страхования. Второй уровень фильтрации, связанный с исключением из дальнейшего исследования показателей, тесно коррелирующих между собой, позволяет избежать мультиколлинеарности, которая свидетельствует о том, что эти факторы отражают одну и ту же сторону влияния на результативный признак. В связи с этим из дальнего исследования исключен показатель количества застрахованных лиц в эквиваленте полной занятости.

Руководствуясь логическим рассуждением, для построения многофакторной регрессионной модели в качестве независимых факторов были выбраны следующие:

- количество страхователей (x_3);
- фонд оплаты труда (x_4);
- сумма от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование (x_5).

Для исследования парных зависимостей между размером доходной части Фонда социального страхования и отобранными показателями, как частный случай проявления множественных связей, были рассчитаны парные уравнения. Парные зависимости позволяют оценить изолированные связи между исследуемыми факторными признаками и размером доходной части Фонда социального страхования. Выбор уравнения регрессии, которое наилучшим образом описывает связи между исследуемыми факторами, осуществлялся по следующему сочетанию формальных критериев аппроксимации: минимальная сумма квадратов отклонений, максимальный критерий Фишера, минимальная относительная ошибка аппроксимации и отсутствие автокорреляции в остатках. Как показали расчеты, парные зависимости между размером доходной части Фонда социального страхования наилучшим образом описываются линейно (табл. 3).

Таблица 3 – Уравнения регрессии, описывающие зависимость размера доходной части ФСС ВМ от отобранных показателей

Факторы парных уравнений	Уравнение регрессии
Количество страхователей	$y = 1243 + 0,0091 \cdot x_3$
Фонд оплаты труда	$y = 1954,1 + 0,0497 \cdot x_4$
Сумма от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование	$y = 49619 + 0,927 \cdot x_5$

Так, под влиянием роста количества страхователей размер доходной части Фонда социального страхования увеличивается на 0,0091 тыс. руб. В случае парной зависимости, фонд оплаты труда – на 0,497 тыс. руб., суммы от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование – на 0,927 тыс. руб. О существенности полученных уравнений свидетельствуют характеристики, приведенные в табл. 4.

Таблица 4 – Статистические характеристики уравнений регрессии (уровень значимости 95 %)

Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Относительная ошибка аппроксимации	Коэффициент детерминации	Критерий Фишера	Критерий Стьюдента
Y_{x_3}	0,962	7,7	0,981	42,16	6,43
Y_{x_4}	0,940	1,64	0,969	163,54	12,79
Y_{x_5}	0,988	10,2	0,994	35,59	5,97
Y_{x_3, x_4, x_5}	0,999	12,2	0,998	191,8	13,8

Расчетные значения критериев Фишера и Стьюдента для всех уравнений регрессии значительно превышают табличное его значение с достоверностью 0,95, и свидетельствуют о статистической существенности полученных парных уравнений. Качество построенной модели оценивается как хорошее, о чем свидетельствуют значения относительной ошибки аппроксимации во всех уравнениях связи, в частности в уравнении множественной регрессии. Коэффициенты детерминации показывают, что в парных зависимостях вариация размера доходной части Фонда социального страхования на 98,09 % объясняется изменением количества страхователей, на 96,93 % – изменением фонда оплаты труда, на 99,38 % – изменением суммы от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование. Остальные вариации размера доходной части Фонда социального страхования объясняются неучтенными в парных зависимостях факторами.

Следовательно, в результате расчетов получено множественное уравнение регрессии, характеризующее совокупное влияние и зависимость размера доходной части Фонда социального страхования от идентифицированных выше факторов:

$$Y = -112248 + 5,998x_3 + 5,865x_4 + 0,745x_5. \quad (2)$$

Параметры полученного уравнения регрессии свидетельствуют о следующем. При увеличении количества страхователей на 1 ед. при фиксированных значениях других факторов модели размер доходной части Фонда социального страхования увеличивается на 5,988 тыс. руб., фонда оплаты труда на 1 тыс. руб. – на 5,865 тыс. руб., суммы от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование – на 0,745 тыс. руб. Все эти зависимости закономерны. Параметр $a_0 = -112248$ экономически не интерпретируется, однако принято считать, что он отражает влияние неучтенных в модели факторов, совокупное влияние которых негативно влияет на размер доходной части Фонда социального страхования.

Статистические характеристики, рассчитанные для данного уравнения множественной регрессии (множественный коэффициент корреляции 0,999; относительная ошибка аппроксимации 12,2 %; критерий Фишера 191,8) позволяют судить, что полученное регрессионное уравнение (2) статистически значимое и надежное. Коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,998$ показывает, что вариация размера доходной части Фонда социального страхования на 99,8 % объясняется влиянием используемых в модели факторов. Другие 0,2 % – влияние неучтенных в данном исследовании факторов, которые отражают эффективность финансового механизма государственного социального страхования опосредованно.

Значимые критерии аппроксимации модели (2) позволяют использовать ее для оценки перспективных значений размера доходной части Фонда социального страхования под влиянием факторов, отражающих эффективность финансового механизма государственного социального страхования. Точечные прогнозы факторов и реактивный прогноз размера доход-

ной части Фонда социального страхования получены на основе трендовых моделей. Проактивный прогноз рассчитан на основе модели (2). Результаты прогнозирования представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Прогнозная оценка размера доходной части Фонда социального страхования

Годы	Прогнозная оценка факторов, отражающих эффективность финансового механизма ФСС ВМ			Реактивный прогноз размера доходной части ФСС ВМ (по трендовой модели), тыс. руб.	Проактивный прогноз размера доходной части ФСС ВМ (по регрессионной модели), тыс. руб.
	Количество страхователей, ед.	Фонд оплаты труда, тыс. руб.	Сумма от уплаты единого взноса на общеобязательное государственное социальное страхование, тыс. руб.		
2023	23832	69633,4	1295077,8	1380736,8	1403692,1
2024	24930	78425,6	1414358,6	1526476,1	1550697,5
2025	26187	86282,6	1521430,9	1678572,8	1684077,4

Результаты прогнозирования (табл. 5) показывают, что оценки перспективных значений размера доходной части Фонда социального страхования под влиянием идентифицированных для моделирования показателей иллюстрируют устойчивую положительную его динамику. По результатам расчетов средняя абсолютная ошибка прогноза размера доходной части Фонда социального страхования составила 1,19 %, что свидетельствует о его точности.

Выводы

1. Финансовый механизм, представленный в терминах процессного подхода, представляет собой способ интеграции научно-методических положений в управленческую практику и отображает, каким именно образом разработанные научные подходы должны использоваться в процессе обоснования и реализации решений, включая изложение последовательности реализации этапов, входы и выходы отдельных блоков механизма, а также закрепление функциональных обязанностей за субъектами данного процесса. Результат его реализации определяется степенью достижения стратегических, тактических и оперативных целей государства в контексте государственного социального страхования.

2. Ключевым этапом реализации процессной модели является обоснование решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. Его предложено осуществлять на основе аналитического инструментария с применением многомерного корреляционно-регрессионного анализа, что предполагает построение агрегированной макроэкономической модели. Такой подход позволяет выполнить более точный и детальный анализ результатов функционирования действующего финансового механизма государственного социального страхования и мероприятий социально-экономической политики государства. При этом главной целью является прогнозирование доходной части Фонда социального страхования.

3. Полученная модель иллюстрирует роль финансового механизма государственного социального страхования при формировании доходной части Фонда социального страхования и указывает на возможности и резервы ее роста. Использование включенных в модель показателей для анализа позволяет повысить эффективность и прозрачность управления системой государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности, что приведет к росту уровня и качества жизни трудоспособного и экономически активного населения.

Список литературы

1. Аташов, Б. Х. Современные модели развития и приоритеты системы государственного социального страхования в Азербайджане / Б. Х. Аташов // *Theoretical & Applied Science*. – 2019. – № 6(74). – С. 577–585.
2. Вайчулис, Т. Б. Совершенствование финансового механизма исполнения бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации / Т. Б. Вайчулис // *Вопросы экономических наук*. – 2013. – № 2(60). – С. 30–34.
3. Ельцин, А. А. Направления повышения эффективности расходования средств государственными внебюджетными фондами / А. А. Ельцин // *Проблемы экономики и юридической практики*. – 2018. – № 1. – С. 28–31.
4. Казахова, К. К. Совершенствование финансового механизма обязательного социального страхования : специальность 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Казахова Кристина Казбековна ; Российская академия предпринимательства. – Москва, 2011. – 174 с.
5. Калмыков, Ю. П. О совершенствовании механизма социального страхования / Ю. П. Калмыков // *Страховое дело*. – 2020. – № 5(326). – С. 40–48.
6. Киевич, А. В. Финансовые аспекты функционирования фонда социальной защиты населения в Республике Беларусь / А. В. Киевич // *Вопросы экономики и права*. – 2017. – № 109. – С. 23–27.
7. Рабаданова, Д. А. Совершенствование финансового механизма социального страхования в России / Д. А. Рабаданова // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2017. – Т. 5, № 7. – С. 30–33.
8. Роик, В. Д. Экономика, финансы и право социального страхования: институты и страховые механизмы / В. Д. Роик. – Москва : Альпина Паблишер, 2013. – 257 с. – ISBN 978-5-9614-1961-0.
9. Сподарева, Е. Г. Особенности управления финансовыми ресурсами внебюджетных фондов Донецкой Народной Республики / Е. Г. Сподарева // *Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит»*. – 2020. – № 3(19). – С. 72–84.
10. Курган, Е. Г. Формирование финансового механизма государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности: теоретический аспект / Е. Г. Курган, О. Л. Дариенко // *Вестник института экономических исследований*. – 2020. – № 4(20). – С. 94–100.
11. Дариенко, О. Л. Теоретические аспекты финансового обеспечения социального страхования в Донецкой Народной Республике / О. Л. Дариенко, Е. Г. Курган // *Управление финансово-экономическими процессами на макро- и микроуровне : проблемы и перспективы решения : сборник материалов II республиканской научно-практической интернет-конференции, г. Алчевск, 18 марта 2020 г.* – Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. – С. 70–72.

О. Л. Дариенко

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

**Разработка процессной модели финансового механизма
государственного социального страхования**

Финансовый механизм, представленный в терминах процессного подхода, представляет собой способ интеграции научно-методических положений в управленческую практику. Он отображает, каким именно образом разработанные научные подходы должны использоваться в процессе обоснования и реализации решений, включая изложение последовательности реализации этапов, входы и выходы отдельных блоков механизма, а также закрепление функциональных обязанностей за субъектами данного процесса. Результат его реализации определяется степенью достижения стратегических, тактических и оперативных целей государства в контексте государственного социального страхования.

Ключевым этапом реализации процессной модели является обоснование решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. Его предложено осуществлять на основе аналитического инструментария с применением многомерного корреляционно-регрессионного анализа, что предполагает построение агрегированной макроэкономической модели. Такой подход позволяет выполнить более точный и детальный анализ результатов функционирования действующего финансового механизма государственного социального страхования и мероприятий социально-экономической политики государства. При этом главной целью является прогнозирование доходной части Фонда социального страхования.

Полученная модель иллюстрирует роль финансового механизма государственного социального страхования при формировании доходной части Фонда социального страхования и указывает на возможности и резервы ее роста. Использование включенных в модель показателей для анализа позволяет повысить эффективность и прозрачность управления системой государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности, что приведет к росту уровня и качества жизни трудоспособного и экономически активного населения.

ПРОЦЕССНАЯ МОДЕЛЬ, ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ, ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ, ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ, АГРЕГИРОВАННАЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

O. L. Darienko

Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
The Process Model Development of the State Social Insurance Financial Mechanism

The financial mechanism, presented in terms of the process approach, is a way to integrate scientific and methodological provisions into management practice. It reflects exactly how the developed scientific approaches should be used in the process of substantiating and implementing decisions, including a sequence presentation of the stages implementation, the inputs and outputs of the mechanism individual blocks, as well as assigning functional responsibilities to the subjects of this process. The result of its implementation is determined by the achievement degree of the state strategic, tactical and operational goals in the context of the state social insurance.

The key step in the implementation of the process model is the justification of decisions to improve the financial mechanism of the state social insurance. It is proposed to implement it on the basis of analytical tools using multivariate correlation and regression analysis, which involves the construction of the aggregated macroeconomic model. This approach makes it possible to perform a more accurate and detailed results analysis of the current financial mechanism functioning of the state social insurance and the measures of the state socio-economic policy. At the same time, the main goal is to forecast the revenue side of the Social Insurance Fund.

The resulting model illustrates the role of the state social insurance financial mechanism in the formation of the revenue side of the Social Insurance Fund and indicates the possibilities and reserves for its growth. The use of indicators included in the model for analysis makes it possible to increase the efficiency and transparency of the state social insurance system management in case of temporary disability, which will lead to an increase in the level and quality of life of the able-bodied and economically active population.

PROCESS MODEL, FINANCIAL MECHANISM, STATE SOCIAL INSURANCE, DECISION JUSTIFICATION, AGGREGATED MACROECONOMIC MODEL

Сведения об авторе:

О. Л. Дариенко

SPIN-код РИНЦ: 4259-2959

Телефон: +7 (949) 330-85-05

Эл. почта: osnovi.ekologiyi@gmail.com

Статья поступила 20.09.2022

© О. Л. Дариенко, 2022

Рецензент: М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

О. Л. Дариенко

Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ

Предложено применение детерминированной многофакторной модели выбора направлений реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. На основе предложенной модели разработана матричная модель принятия решений, которая базируется на выборе мероприятий, исходя из направления влияния факторов модели и необходимого ресурсного обеспечения эффективности функционирования и развития финансового механизма государственного социального страхования. Разработаны мероприятия по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования, которые затрагивают все виды его ресурсного обеспечения.

Ключевые слова: детерминированная многофакторная модель, финансовый механизм, государственное социальное страхование, принятие решений, матричная модель, метод структурного моделирования

Введение

Эффективное и системное реформирование системы государственного социального страхования в Донецкой Народной Республике, направленное на обеспечение достойного уровня жизни граждан, адекватного их жизненным потребностям, требует осуществления комплекса мер по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования с целью оптимизации исполнения бюджета Фонда социального страхования по доходам и расходам, обеспечив при этом надлежащий уровень застрахованных лиц.

Указанное детерминирует необходимость поиска путей повышения эффективности финансового механизма государственного социального страхования (ГСС) в процессе аккумуляции и использования целевых страховых средств, в части обобщения и систематизации теоретико-практических положений.

Анализ исследований и публикаций

Теоретические и методологические аспекты реализации финансового механизма государственного социального страхования являются предметной областью исследований таких ученых, как Б. Х. Аташов [1], Т. Б. Вайчулис [2], А. А. Ельцин [3], К. К. Казахова [4], Ю. П. Калмыков [5], А. В. Киевич [6], Д. А. Рабаданова [7], В. Д. Роик [8], Е. Г. Сподарева [9] и др. Однако, несмотря на значительное количество исследований по данной проблематике, вопросы разработки управленческих решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования в современных условиях остаются открытыми, актуализируя настоящее исследование.

Целью статьи является разработка методики принятия решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования на основе применения детерминированной многофакторной модели матричной модели.

Основные результаты исследования

Процесс реализации управленческих решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования должен перманентно отслеживаться и

корректироваться в соответствии с динамикой изменений в тенденциях социально-экономического развития Донецкой Народной Республики. Если действующий финансовый механизм не замкнут обратной связью на выбор, принятие и оценку реализации решений, то, несмотря на реализацию мероприятий по его совершенствованию, их результаты будут непредсказуемыми и неэффективными [10, 11].

Механизм обратной связи позволяет вовремя вносить коррективы в финансовый механизм государственного социального страхования и выбирать оптимальные решения для реализации целей государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности, обеспечивая непрерывный поиск идей для его совершенствования. При этом важно исходить из экономической целесообразности реализации тех или иных рекомендаций: следует отслеживать их влияние на размер доходной части Фонда социального страхования в динамике и вовремя вырабатывать управленческое воздействие, скорректировав процесс реализации процессов финансового механизма. Экономическая целесообразность решений определяется такими факторами, как:

- эффективность применяемого научно-методического обеспечения;
- наличие соответствующей нормативно-правовой базы и ее прозрачность;
- эффективность организационного обеспечения и уровень профессионализма и квалификации персонала Фонда социального страхования;
- эффективность и адресность использования расходной части Фонда социального страхования;
- действенная информационно-аналитическая поддержка принимаемых решений;
- наличие специализированной информационной системы и т. д.

Учет перечисленных факторов при обосновании направлений реализации совершенствования финансового механизма государственного социального страхования определяет необходимость применения специального аналитического инструментария, способного отследить динамику доходной части Фонда социального страхования под влиянием показателей, отражающим результат уже реализованных решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования. С этой целью предлагается использовать многофакторный детерминированный анализ.

Использование индексного метода позволяет построить различные его схемы. При этом общий индекс результативного показателя раскладывается на ряд суб-индексов, характеризующих степень влияния соответствующего фактора на результат. Очередность анализа факторов основывается на особенностях построения многофакторных мультипликативных моделей сложных социально-экономических явлений в форме цепных схем связи. Использование другого подхода предполагает, что цепные схемы связей получают также методом последовательного расчленения показателя уровня сложного социально-экономического явления на ряд цепных показателей-сомножителей. Но особенность такой цепной схемы связи, как в многофакторной мультипликативной модели заключается в том, что числитель расчетной формулы каждого предыдущего показателя-сомножителя является одновременно знаменателем связанного с ним следующего показателя.

С целью выбора направлений реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования предлагается применить детерминированную многофакторную модель выбора направлений реализации решений:

$$D_{ФСС} = Z_A \cdot \frac{Z_{НМО}}{Z_A} \cdot \frac{Z_{НПО}}{Z_{НМО}} \cdot \frac{Z_{ОО}}{Z_{НПО}} \cdot \frac{Z_{Ю}}{Z_{ОО}} \cdot \frac{Z_{ТО}}{Z_{Ю}} \cdot \frac{D_{ФСС}}{Z_{ТО}}, \quad (1)$$

где $D_{ФСС}$ – размер доходной части Фонда социального страхования;

Z_A – размер административных затрат на обеспечение реализации финансового механизма;

$Z_{НМО}$ – затраты на совершенствование научно-методического обеспечения финансо-

вого механизма;

$Z_{НПО}$ – затраты на совершенствование нормативно-правового обеспечения финансового механизма;

$Z_{ОО}$ – затраты на совершенствование организационного обеспечения финансового механизма;

$Z_{ИО}$ – затраты на совершенствование информационного обеспечения финансового механизма;

$Z_{ТО}$ – затраты на совершенствование технического обеспечения финансового механизма;

$Z_{НМО}/Z_A$ – удельный вес затрат на совершенствование научно-методического обеспечения в общем объеме административных затрат на реализацию финансового механизма;

$Z_{НПО}/Z_{НМО}$ – соотношение затрат на совершенствование нормативно-правового и научно-методического обеспечения финансового механизма;

$Z_{ОО}/Z_{НПО}$ – соотношение затрат на совершенствование организационного и нормативно-правового обеспечения финансового механизма;

$Z_{ИО}/Z_{ОО}$ – соотношение затрат на совершенствование информационного и организационного обеспечения финансового механизма;

$Z_{ТО}/Z_{ИО}$ – удельный вес затрат на техническое обеспечение в общем объеме затрат на информационное обеспечение финансового механизма;

$D_{ФСС}/Z_{ТО}$ – эффективность затрат на техническое обеспечение реализации финансового механизма.

В основу анализа положена детерминированная модель фактора, позволяющая идентифицировать и охарактеризовать основные показатели, влияющие на размер доходной части Фонда социального страхования. Показатели, отражающие результат совершенствования финансового механизма государственного социального страхования, включены в модель впервые.

Данная модель позволяет проанализировать динамику размера доходной части Фонда за счет соответствующего ресурсного обеспечения финансового механизма государственного социального страхования. Определение влияния каждого фактора, включенного в модель, осуществляется путем умножения результативного показателя за базисный период на разницу между индексами числителя и знаменателя анализируемого фактора и делением на индекс знаменателя результативного показателя.

Количественная оценка влияния включенных в модель факторов на изменение размера доходной части Фонда социального страхования осуществляется различными способами: методом цепных подстановок, последовательных разностей, индексов цепных схем связей.

Методика факторного анализа влияния факторов на формирование и динамику результативного показателя проводится следующим образом: изначально оценивается абсолютный показатель размера доходной части Фонда социального страхования, а затем осуществляется анализ, за счет каких факторов возможна его положительная или отрицательная динамика. Отрицательное влияние факторов определяет область управленческих решений при совершенствовании финансового механизма государственного социального страхования.

Для выполнения факторного анализа финансового результата сначала рассчитываются индексы исходных показателей, на основе которых построена модель (1). Они находятся делением значений показателей в отчетном и базисном годах. Использование предложенной многофакторной детерминированной модели выбора направлений реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования обеспечивает аналитическую поддержку принимаемых решений за счет включения в нее новых показателей, отражающих затраты на его совершенствование.

Анализ исходных данных показал, что в 2021 г. по сравнению с 2020 г. выросли все анализируемые показатели. В частности, размер доходной части Фонда социального страхования – на 17,8 %, размер административных затрат – на 11,8 %, затраты на совершенствование научно-методического обеспечения – на 46,0 %, затраты на совершенствование организационного обеспечения – на 8,4 %, затраты на совершенствование информационного обеспечения – на 8,15 %, затраты на совершенствование технического обеспечения – на 1,8 %.

Абсолютное изменение размера доходной части Фонда социального страхования в 2021 г. составило 184288,7 тыс. руб. Вместе с тем, факторный анализ показал, что негативное влияние на динамику размера данного показателя оказали такие факторы модели, как соотношение затрат на совершенствование нормативно-правового и научно-методического обеспечения, соотношение затрат на совершенствование организационного и нормативно-правового обеспечения, соотношение затрат на совершенствование информационного и организационного обеспечения, удельный вес затрат на техническое обеспечение в общем объеме затрат на информационное обеспечение (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика размера доходной части Фонда социального страхования под влиянием затрат на совершенствование финансового механизма государственного социального страхования, тыс. руб.

Факторы модели	2020 г.	2021 г.	Темп роста в 2021 г. к 2020 г.	Расчет влияния факторов
Размер административных затрат	4972,191	5560,882	1,1184	122485,3
Удельный вес затрат на совершенствование научно-методического обеспечения в общем объеме административных затрат	0,001066	0,0013919	1,3058	353790,3
Соотношение затрат на совершенствование нормативно-правового и научно-методического обеспечения	2,377358	2,2351421	0,9402	–90378,3
Соотношение затрат на совершенствование организационного и нормативно-правового обеспечения	4058,81	3205,7803	0,7898	–298528
Соотношение затрат на совершенствование информационного и организационного обеспечения	0,011667	0,0116355	0,9973	–3040,06
Удельный вес затрат на техническое обеспечение в общем объеме затрат на информационное обеспечение	75,40697	70,966332	0,9411	–65888,6
Эффективность затрат на техническое обеспечение	22,9932	26,614733	1,1575	165848,2

Негативное влияние перечисленных факторов модели на динамику размера доходной части Фонда социального страхования свидетельствует о несовершенстве нормативно-правового, организационного, информационного и технического обеспечения финансового механизма государственного социального страхования и определяет область управленческих решений по его совершенствованию. С этой целью разработана матричная модель принятия решений, которая базируется на выборе мероприятий, исходя из направления влияния факторов модели (1) и необходимого ресурсного обеспечения эффективности функционирования и развития финансового механизма государственного социального страхования (рис. 1).

В соответствии с проведенными расчетами (табл. 1) область управленческих решений показана пунктиром.

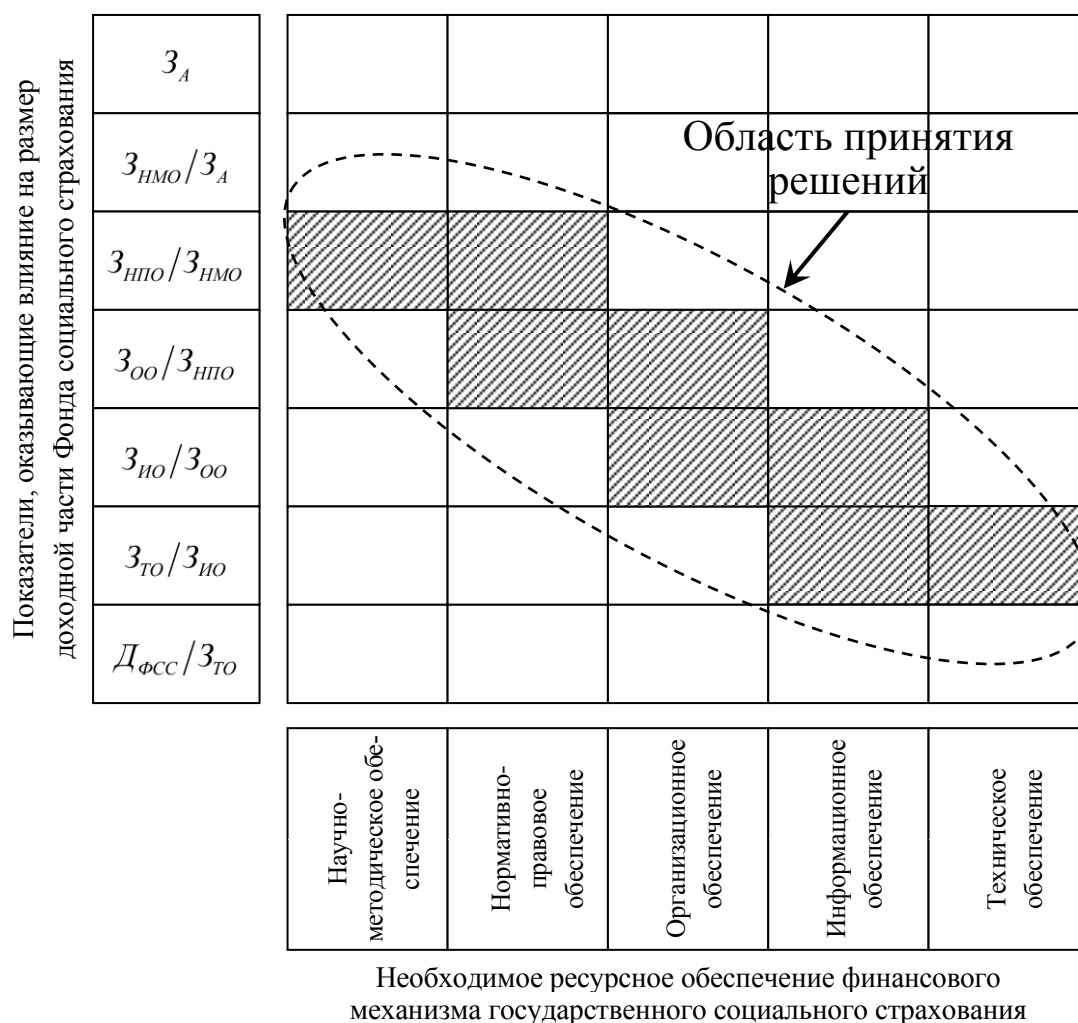


Рисунок 1 – Матричная модель принятия решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования

Для обеспечения эффективности функционирования и развития финансового механизма государственного социального страхования необходимо совершенствование всех видов его ресурсного обеспечения (рис. 2).

Разработанные мероприятия по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования затрагивают все виды его ресурсного обеспечения, в частности:

1. Совершенствование научно-методического обеспечения предполагает внедрение рассмотренных выше: процессной модели, модели оценки эффективности финансового механизма, модели выбора направлений реализации решений и матричной модели принятия решений. Использование взвешенных, научно обоснованных решений с использованием системы статистических и экономико-математических методов позволит усовершенствовать порядок принятия Фондом социального страхования решений по вопросам формирования и использования бюджета.

2. В основе совершенствования нормативно-правового обеспечения государственного социального страхования лежит необходимость имплементации законодательства ДНР в правовое поле РФ. С этой целью предусматривается разработка и принятие Закона ДНР «Об общеобязательном государственном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством», регламентирующего развитие конкретного вида социального страхования, и, что важно, очерчивающего соответствующий круг ответственности.

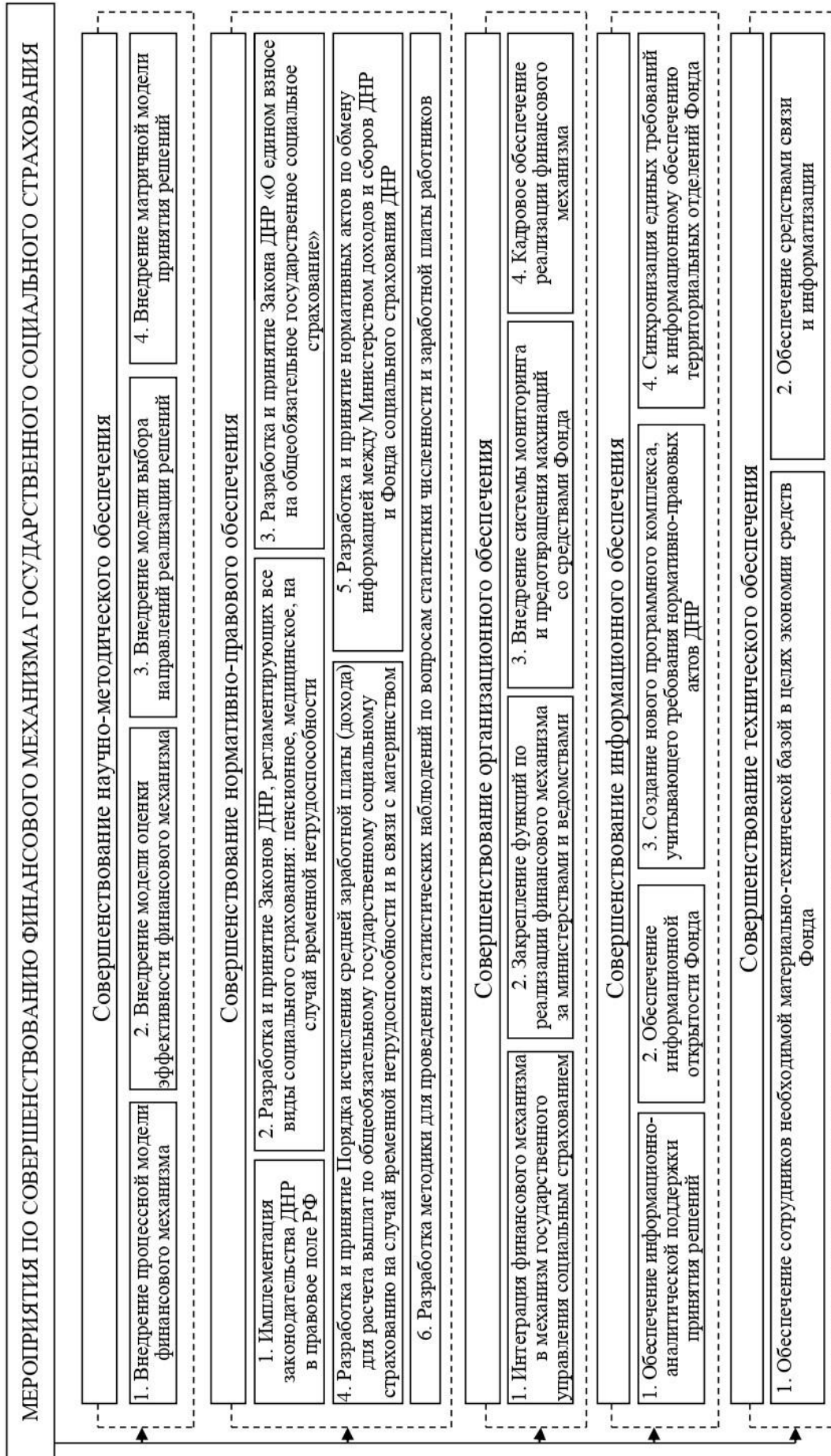


Рисунок 2 – Основные направления по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования

Важным направлением также является разработка и принятие Законов, регламентирующих все виды социального страхования: пенсионное, медицинское, на случай временной нетрудоспособности. В них необходимо предусмотреть возможность установления ограничений размеров пособий по временной нетрудоспособности, беременности и родам путем применения «предельной величины базы начисления страховых взносов», т. е. установить максимальную величину заработной платы (дохода), с которой уплачивается Единый взнос. Это позволит эффективно прогнозировать расходы Фонда.

Для уменьшения нагрузки на фонд оплаты труда необходимо усовершенствовать систему сбора и учета Единого взноса и поэтапно обеспечить паритетное участие работников и работодателей в его уплате. Перераспределение страховых взносов между работодателями и наемными работниками должно осуществляться только при условии предотвращения уменьшения реальных доходов работников в связи с увеличением для них размера страховых взносов и установления размера минимальной заработной платы на уровне прожиточного минимума. Паритетное участие работников и работодателей в уплате страховых взносов позволит уменьшить нагрузку на фонд оплаты труда, расширить круг плательщиков взносов за счет легализации доходов и в конечном итоге приведет к увеличению поступлений в Фонд социального страхования.

3. Совершенствование организационного обеспечения, прежде всего, предусматривает интеграцию финансового механизма государственного социального страхования в механизм государственного управления социальным страхованием для определения векторов эффективной социальной политики в Республике. Также требуется закрепление функций по реализации финансового механизма за министерствами и ведомствами и соответствующее кадровое обеспечение.

4. Совершенствование информационного обеспечения является одним из приоритетных направлений в условиях тотальной цифровизации и информатизации. В настоящее время для работы с базой данных страхователей Фонд использует программное обеспечение ТАИС, которое было разработано для Фонда социального страхования Украины и требует доработки и адаптации в соответствии с законодательством ДНР. В связи с отсутствием исходного программного кода это не представляется возможным. Для дальнейшей полноценной работы Фонда требуется помощь квалифицированных специалистов в адаптации программного обеспечения ТАИС либо в разработке нового программного комплекса, учитывающего изменения в законодательной базе ДНР.

5. Совершенствование технического обеспечения предусматривает создание достаточной материально-технической базы для эффективной реализации финансового механизма государственного социального страхования.

Таким образом, реализация обобщенных на рис. 2 мероприятий по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования позволит реформировать систему государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности ДНР, направленную на обеспечение достойного уровня жизни граждан, утративших трудоспособность, адекватного их жизненным потребностям, и оптимизировать процессы исполнения бюджета Фонда социального страхования ДНР по доходам и расходам.

Действие финансового механизма государственного социального страхования с учетом предлагаемых мероприятий и формализацию информационных потоков в процессе его дальнейшей реализации целесообразно осуществить на основе метода структурного моделирования SADT на основе стандарта IDEF0. Он применяется для моделирования решений, действий и процессов или систем. В нем используется упрощенное графическое представление, которое позволяет выполнять функцию инструмента общения между специалистами разных профилей, призвано увеличить степень вовлеченности отдельных специалистов и повысить эффективность выработки согласованных решений в различных сферах управления.

Использование методологии IDEF0 позволяет повысить качество и глубину проработ-

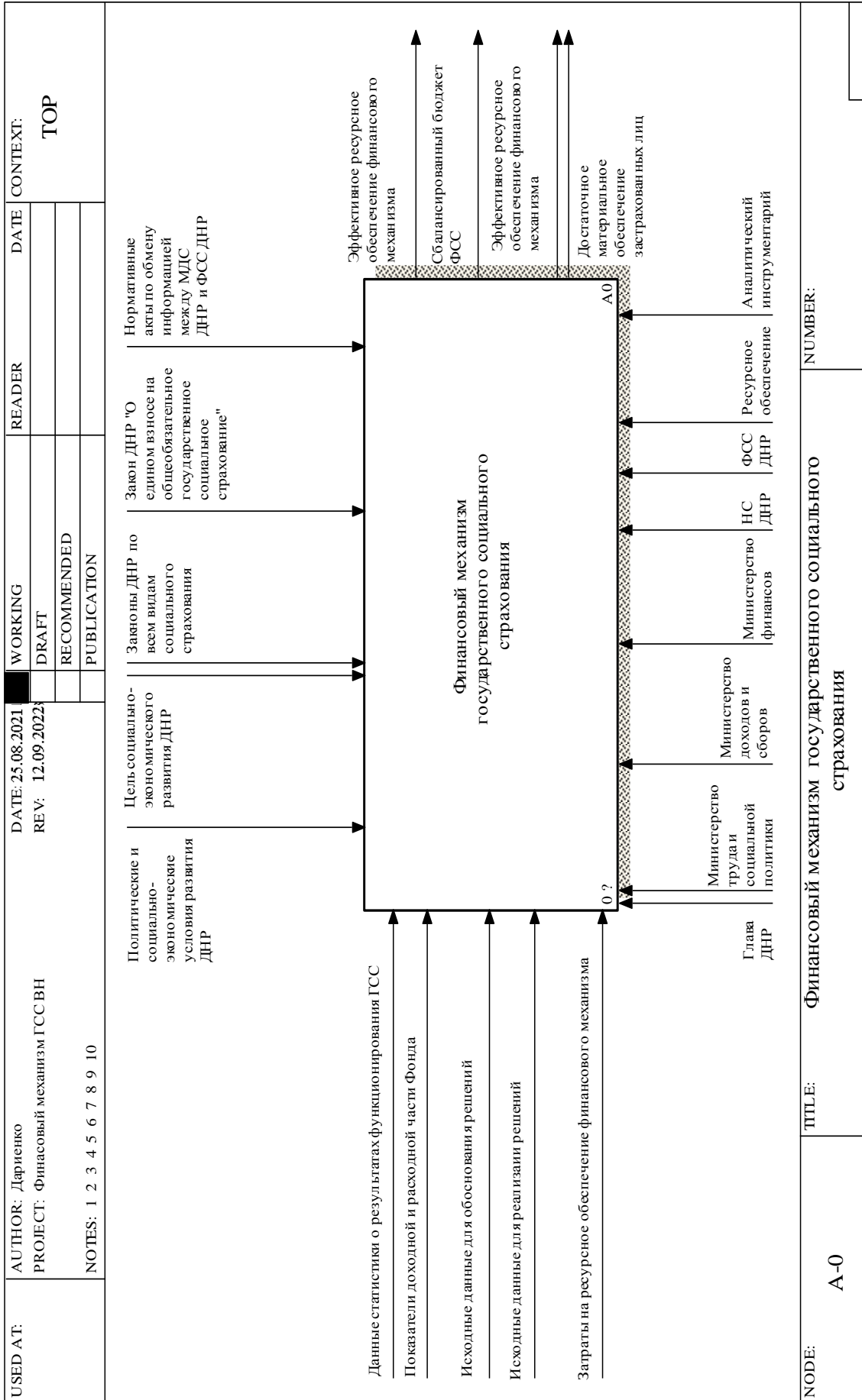
ки, систематизировать информацию, уменьшить количество ошибок, улучшить проектную документацию. IDEF0 является наиболее удобным языком моделирования бизнес-процессов. В нотации IDEF0 система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. При этом функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют, что позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов реализации финансового механизма государственного социального страхования. Основным программным продуктом для реализации методологии IDEF0 является Bpwin (AllFusion Process Modeler), который позволяет автоматизировать процессы формирования структур и графических изображений создаваемых функциональных моделей и тем самым реализовать в автоматизированном виде начальные этапы проектирования сложных информационных моделей.

Общее описание реализации финансового механизма государственного социального страхования и его взаимодействие с внешней средой представлены в виде диаграммы верхнего уровня (рис. 3).

На рис. 3 финансовый механизм государственного социального страхования представлен как «черный ящик» с входами, выходами, управляющими воздействиями и обеспечением. На входе в механизм поступают необходимые данные для его реализации. Входы механизма преобразуются в его выходы на основе использования научно-методического, организационного, информационного и технического обеспечения. В качестве управляющих воздействий выступают цель социально-экономического развития ДНР, политические и социально-экономические условия развития ДНР и соответствующее законодательство в области государственного социального страхования.

Субъектами реализации финансового механизма являются Глава Республики и соответствующие министерства и ведомства – участники данного процесса. В качестве выходов финансового механизма выступают результаты его функционирования, сбалансированный бюджет Фонда социального страхования, эффективное ресурсное обеспечение финансового механизма, достаточное материальное обеспечение застрахованных лиц. Данный перечень не является исчерпывающим и может дополняться в зависимости от текущих потребностей практики государственного социального страхования.

Детализация финансового механизма государственного социального страхования позволяет получить представление о его действии в контексте реализации функций и бизнес-процессов в нем. Декомпозиция механизма представлена следующими важными бизнес-процессами: анализ системы государственного социального страхования и современных трендов ее развития (блок А1); формирование целей реализации финансового механизма государственного социального страхования (блок А2); обоснование решений по совершенствованию финансового механизма ГСС ВМ (блок А3); выбор направлений реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования (блок А4); совершенствование финансового механизма (блок А5); оценка результатов реализации решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования (блок А6) (рис. 4). Каждый из вышеперечисленных бизнес-процессов имеет свою структуру, информационное обеспечение, исполнителей, механизмы, инструменты и цели реализации. При необходимости вносятся коррективы, на диаграммах они изображены пунктирными стрелками. Аналитический инструментарий, сформированный за счет использования предлагаемых в рамках данного исследования методов и моделей, изображен на диаграмме жирными стрелками.



NODE: A-0	TITLE: Финансовый механизм государственного социального страхования	NUMBER:
-----------	---	---------

Рисунок 3 – Схема действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования: первый уровень декомпозиции

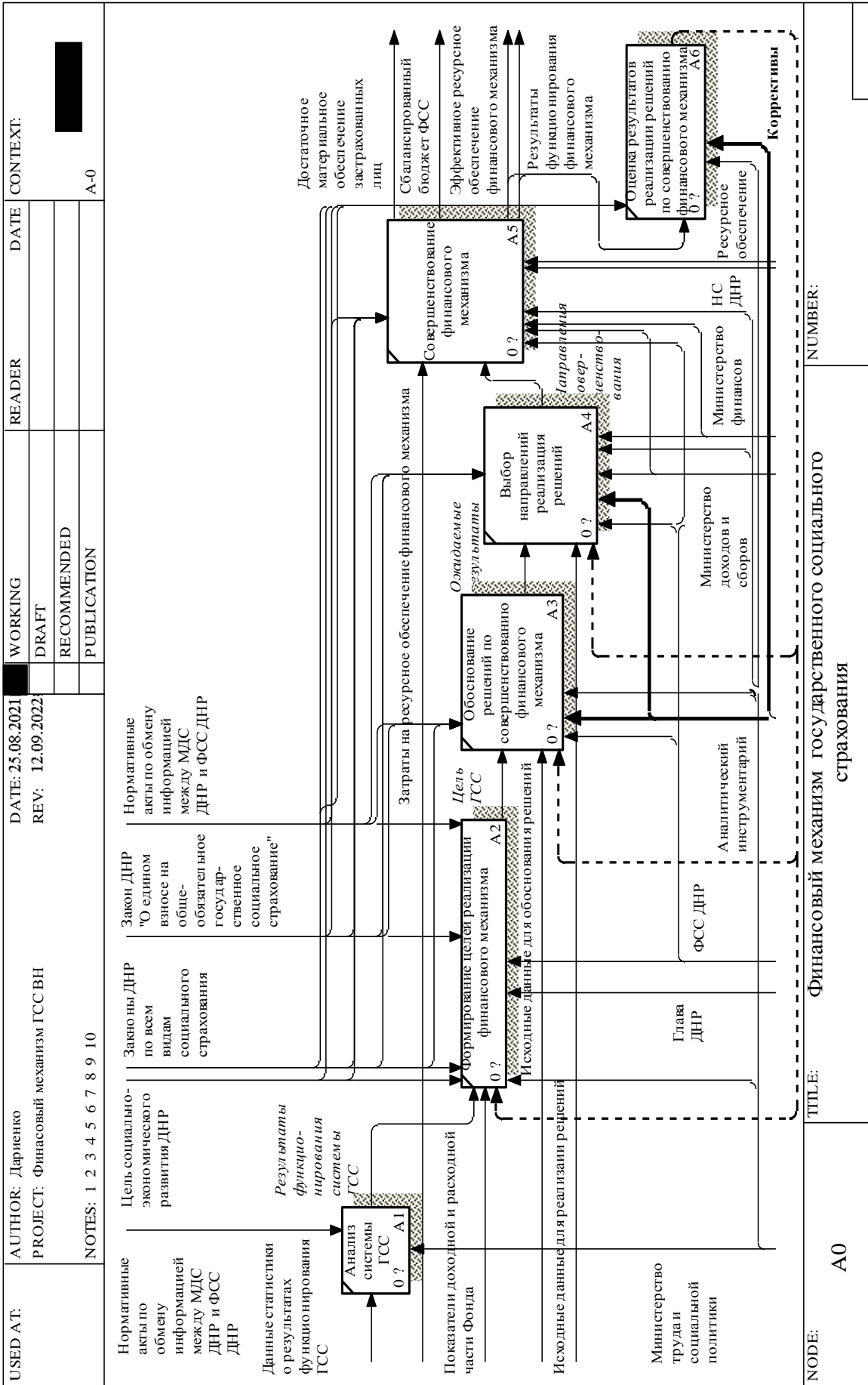


Рисунок 4 – Схема действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования: второй уровень декомпозиции

Предложенная схема действия финансового механизма государственного социального страхования может оперативно корректироваться по мере необходимости при обосновании и реализации решений по дальнейшему его совершенствованию. Кроме того, возможна детальная декомпозиция представленных бизнес-процессов в соответствии с потребностями системы государственного социального страхования. Предлагаемая схема действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования позволит оптимизировать и согласовать процессы взаимодействия всех участников при его реализации. Применение предложенной схемы действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования будет содействовать своевременному удовлетворению информационных запросов всех участников процесса и значительным образом повысит оперативность принимаемых решений при разработке стратегии развития системы государственного социального страхования. Предложенная схема может стать прототипом создания специализированной информационной системы.

Выводы

1. В основу разработки методики принятия решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования положена детерминированная модель фактора, позволяющая идентифицировать и охарактеризовать основные показатели, влияющие на размер доходной части Фонда социального страхования. Показатели, отражающие результат совершенствования финансового механизма государственного социального страхования, включены в модель впервые.

2. Низкая эффективность нормативно-правового, организационного, информационного и технического обеспечения финансового механизма государственного социального страхования обусловила их негативное воздействие на динамику размера доходной части Фонда социального страхования и позволила выделить область управленческих решений по его совершенствованию. Для реализации данного направления предложена матричная модель принятия решений, позволяющая осуществлять выбор корректирующих мероприятий с учетом направления воздействия факторов модели и необходимого ресурсного обеспечения эффективного функционирования и развития финансового механизма государственного социального страхования.

3. Предложенные мероприятия по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования Донецкой Народной Республики направлены на повышение его эффективности, что в конечном итоге скажется на росте уровня благосостояния застрахованных лиц.

4. Предложенная схема действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования позволит оптимизировать и согласовать процессы взаимодействия всех участников при его реализации. Ее применение будет содействовать своевременному удовлетворению информационных запросов всех участников процесса и значительным образом повысит оперативность принимаемых решений при разработке стратегии развития системы государственного социального страхования. Предложенная схема может стать прототипом создания специализированной информационной системы.

Список литературы

1. Аташов, Б. Х. Современные модели развития и приоритеты системы государственного социального страхования в Азербайджане / Б. Х. Аташов // *Theoretical & Applied Science*. – 2019. – № 6(74). – С. 577–585.
2. Вайчулис, Т. Б. Совершенствование финансового механизма исполнения бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации / Т. Б. Вайчулис // *Вопросы экономических наук*. – 2013. – № 2(60). – С. 30–34.
3. Ельцин, А. А. Направления повышения эффективности расходования средств государственными внебюджетными фондами / А. А. Ельцин // *Проблемы экономики и юридической практики*. – 2018. – № 1. – С. 28–31.

4. Казахова, К. К. Совершенствование финансового механизма обязательного социального страхования : специальность 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Казахова Кристина Казбековна; Российская академия предпринимательства. – Москва, 2011. – 174 с.
5. Калмыков, Ю. П. О совершенствовании механизма социального страхования / Ю. П. Калмыков // Страховое дело. – 2020. – № 5(326). – С. 40–48.
6. Киевич, А. В. Финансовые аспекты функционирования фонда социальной защиты населения в Республике Беларусь / А. В. Киевич // Вопросы экономики и права. – 2017. – № 109. – С. 23–27.
7. Рабаданова, Д. А. Совершенствование финансового механизма социального страхования в России / Д. А. Рабаданова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 5, № 7. – С. 30–33.
8. Роик, В. Д. Экономика, финансы и право социального страхования: институты и страховые механизмы / В. Д. Роик. – Москва : Альпина Паблишер, 2013. – 257 с. – ISBN 978-5-9614-1961-0.
9. Сподарева, Е. Г. Особенности управления финансовыми ресурсами внебюджетных фондов Донецкой Народной Республики / Е. Г. Сподарева // Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит». – 2020. – № 3(19). – С. 72–84.
10. Курган, Е. Г. Формирование финансового механизма государственного социального страхования на случай временной нетрудоспособности: теоретический аспект / Е. Г. Курган, О. Л. Дариенко // Вестник института экономических исследований. – 2020. – № 4(20). – С. 94–100.
11. Дариенко, О. Л. Теоретические аспекты финансового обеспечения социального страхования в Донецкой Народной Республике / О. Л. Дариенко, Е. Г. Курган // Управление финансово-экономическими процессами на макро- и микроуровне : проблемы и перспективы решения : сборник материалов II республиканской научно-практической интернет-конференции, г. Алчевск, 18 марта 2020 г. – Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. – С. 70–72.

О. Л. Дариенко

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Разработка методики принятия решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования

В основу разработки методики принятия решений по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования положена детерминированная модель фактора, позволяющая идентифицировать и охарактеризовать основные показатели, влияющие на размер доходной части Фонда социального страхования. Показатели, отражающие результат совершенствования финансового механизма государственного социального страхования, включены в модель впервые.

Негативное влияние факторов модели на динамику размера доходной части Фонда социального страхования свидетельствует о несовершенстве нормативно-правового, организационного, информационного и технического обеспечения финансового механизма государственного социального страхования и определяет область управленческих решений по его совершенствованию. С этой целью разработана матричная модель принятия решений, которая базируется на выборе мероприятий, исходя из направления влияния факторов модели и необходимого ресурсного обеспечения эффективности функционирования и развития финансового механизма государственного социального страхования.

Предложенные мероприятия по совершенствованию финансового механизма государственного социального страхования Донецкой Народной Республики направлены на повышение его эффективности, что в конечном итоге скажется на росте уровня благосостояния застрахованных лиц.

Предложенная схема действия усовершенствованного финансового механизма государственного социального страхования позволит оптимизировать и согласовать процессы взаимодействия всех участников при его реализации. Ее применение будет содействовать своевременному удовлетворению информационных запросов всех участников процесса и значительным образом повысит оперативность принимаемых решений при разработке стратегии развития системы государственного социального страхования. Предложенная схема может стать прототипом создания специализированной информационной системы.

ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ, ФИНАНСОВЫЙ МЕХАНИЗМ, ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ, ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ, МЕТОД СТРУКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

O. L. Darienko
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
Development of the Decision-Making Methodology to Improve the Financial Mechanism of the State Social Insurance

The development of the decision-making methodology to improve the financial mechanism of the state social insurance is based on the deterministic model of the factor, which makes it possible to identify and characterize the main indicators that affect the income size of the DPR Social Insurance Fund. The indicators reflecting the result of the financial mechanism improvement of the state social insurance are included in the model for the first time.

The negative impact of the model factors on the dynamics of the size of the revenue side of the Social Insurance Fund indicates the imperfection of the regulatory, organizational, informational and technical support of the financial mechanism of state social insurance and determines the area of management decisions for its improvement. For this purpose, a matrix decision-making model, which is based on the choice of measures, based on the direction of the model factors influence and the necessary resource support for the effectiveness of the functioning and development of the state social insurance financial mechanism is developed.

The proposed measures to improve the financial mechanism of the state social insurance of the Donetsk People's Republic are aimed at increasing its efficiency, which will ultimately affect the growth of the welfare of insured persons.

The proposed scheme of the improved financial mechanism operation of the state social insurance will allow us to optimize and harmonize the processes of all participants' interaction in its implementation. Its application will contribute to the timely satisfaction of information requests of all participants in the process and will significantly increase the efficiency of decisions made when developing a strategy for the development of the state social insurance system. The proposed scheme can become a prototype for creating a specialized information system.

DETERMINISTIC MULTI-FACTORY MODEL, FINANCIAL MECHANISM, STATE SOCIAL INSURANCE, DECISION MAKING, MATRIX MODEL, STRUCTURAL MODELLING METHOD

Сведения об авторе:

О. Л. Дариенко

SPIN-код РИНЦ: 4259-2959

Телефон: +7 (949) 330-85-05

Эл. почта: osnovi.ekologiyi@gmail.com

Статья поступила 12.09.2022

© О. Л. Дариенко, 2022

Рецензент: Н. А. Селезнёва, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

С. И. Аверин¹, О. И. Черноус, канд. экон. наук¹,
Е. П. Мельникова, д-р техн. наук¹, Е. Н. Колганова, канд. техн. наук²

1 – Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
2 – ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет
(ДГТУ)», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Представлена трактовка сущности социально-культурной сферы, проанализирована государственная политика Донецкой Народной Республики в области культуры. Охарактеризованы учреждения культуры и выявлено, что 20 из них находятся в непосредственном подчинении Министерства культуры и 486 – в муниципальном распоряжении. В статье показано, что на территории ДНР действуют 17 музеев разной направленности, 6 театров, включая всемирно известные; на государственном учете состоит 2340 памятников, которые ДНР берет под свою охрану и считает своим культурным наследием. К основным рекомендациям по развитию социально-культурной сферы и увеличению количества посетителей учреждений культуры следует отнести модернизацию компьютерного и технического оборудования в рамках внедрения медиатехнологий в культурные услуги, а также расширение и диверсификацию видов культурных услуг, предоставляемых обществу.

Ключевые слова: социокультурная сфера, культурный продукт, музей, стратегия развития, менеджмент, услуга, учреждение культуры

Введение

Процесс углубления интеграции в российское экономическое пространство предполагает существенные изменения в системе управления Республикой, значительной составляющей которой является социально-культурная сфера. Развитие социально-культурной сферы должно основываться на идее сочетания экономической эффективности как результата взаимодействия рыночных сил и социально-культурного компромисса. Поэтому поиск эффективных механизмов и действенных методов функционирования социально-культурной сферы является важным направлением научных исследований и актуальным практическим заданием.

Цель работы – проанализировать социально-культурную сферу Донецкой Народной Республики и разработать рекомендации по повышению ее привлекательности для граждан.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованиями вопросов управленческой стратегии и тактики в области культуры и искусства, многоуровневого подхода регулирования социально-культурных процессов занимались как зарубежные, так и отечественные ученые: Ф. Котлер, Т. Левитт, А. Хиршман, Г. Л. Тульчинский, Н. Б. Кириллова, Л. Е. Востряков, М. А. Коргова и многие другие. Однако вопросам совершенствования системы менеджмента в социально-культурной сфере уделялось недостаточное внимание.

Изложение основного материала исследования

Социально-культурная сфера и ее системы, в том числе музеи, оказавшись в системе рыночных экономических отношений, столкнулись с задачей поиска отличных от методов государственного управления способов существования. Любая творческая деятельность нуждается в материальном обеспечении. В менеджменте социально-культурной сферы необ-

ходимо умение правильно направить комплекс оперативных действий на решение поставленных культурными институтами задач, используя при этом предельные финансовые средства, творческие кадры, а также существующий инструментарий и, при возможности, инновационные технологии.

Социально-культурная сфера может рассматриваться как совокупность организаций, учреждений, выполняющих социально-культурные функции, имеющие значение для культурного уровня общества в целом. В этом случае в социально-культурную сферу попадает достаточно узкий перечень предприятий – театры, библиотеки, клубы, музеи [1].

Вхождение культурного продукта как товара в структуру современной рыночной экономики зависит от учета ряда характерных особенностей. Главная особенность заключается в том, что деньги в данной сфере появляются преимущественно не на основе коммерции, а на основе привлечения средств, вовлечения интересов различных групп и инстанций: органов власти, ведающих бюджетными средствами, спонсоров, доноров, благотворительных фондов [2].

Обычно специфику менеджмента в сфере культуры связывают с особенностями «духовного производства». «Продукты» подобного рода деятельности напрямую связаны с феноменами сознания (восприятия, понимания, мышления, переживания и т. д.), не поддаются непосредственному прямому счету, складированию. Их производство чаще всего совпадает с потреблением (посещение выставки, просмотр кинофильма, прослушивание музыки, чтение) [3]. В отличие от продуктов материального производства, культурные ценности в процессе потребления чаще всего наращивают свою ценность (чем больше людей узнало о выставке, картине, кинофильме – тем выше социальная значимость этих «продуктов») [1].

В Донецкой Народной Республике государственная политика в области культуры является одним из приоритетов экономического процветания, государственного суверенитета и самобытности Донбасса. В 2015 г. был принят базовый нормативный документ – Закон ДНР «О культуре» № 98-ІНС [4]. В последующие годы Народным Советом ДНР были приняты профильные законы в сфере культуры – Закон ДНР «О библиотеках и библиотечном деле» № 135-ІНС [5]; Закон ДНР «О театрах и театральной деятельности» № 145-ІНС [6]; Закон ДНР «О музеях и музейном деле» № 143-ІНС [7]. Кроме того, на рассмотрение в Народный Совет ДНР был внесен проект Закона «Об охране культурного наследия».

Согласно действующего законодательства к основным видам деятельности в области культуры в Донецкой Народной Республике, относятся [7]:

- профессиональное и непрофессиональное (любительское) творчество, в том числе художественная литература, сценическое, театральное, музыкальное, хореографическое, другие виды и жанры искусства;
- создание и распространение аудиовизуальной продукции (кинематография, телевидение и иное);
- издательская деятельность в сфере культуры;
- культурно-досуговая деятельность;
- эстетическое воспитание граждан;
- образование в сфере культуры и искусства, педагогическая деятельность в сфере культуры и искусства;
- научно-исследовательская деятельность в сфере культуры и искусства;
- сохранение, использование, популяризация и государственная охрана культурного наследия ДНР;
- музейная деятельность;
- библиотечная деятельность;
- театральная и концертная деятельность;
- деятельность по изготовлению и реставрации художественных и декоративных изделий;
- деятельность в сфере декоративно-прикладного искусства, дизайна, архитектуры;

– цирковая деятельность;
 – информационная деятельность, направленная на популяризацию сферы культуры;
 – иные виды культурной деятельности, основной целью которых является создание, сохранение, распространение и использование культурных ценностей, культурного наследия и культурных благ.

Таким образом, в ДНР выделяют 16 видов деятельности в сфере культуры, которые сочетаются с мировыми стандартами. Реализацию государственной культурной политики в Республике обеспечивают 20 учреждений культуры, которые находятся непосредственно в сфере управления Министерства культуры, и 486 муниципальных учреждений [8]. Учреждения культуры Донецкой Народной Республики включают в себя театры, концертные организации, цирк, музеи, парки культуры и отдыха, библиотеки (табл. 1) [8].

Таблица 1 – Перечень учреждений культуры в ДНР

Наименование	Город	Цена билета, руб.	Сайт
1	2	3	4
Театры			
Донецкий государственный академический театр оперы и балета им. А. Б. Соловьяненко	Донецк	от 150	https://donbassopera.ru/
Донецкий государственный академический музыкально-драматический театр им. М. М. Бровуна	Донецк	от 50	http://muzdrama.ru/
Донецкий республиканский академический театр кукол	Донецк	100	https://teatrkuoldnr.ru/
Донецкий республиканский академический молодежный театр	Макеевка	от 50	http://donmoltheatre.com/dekabr/
КУК Горловский городской театр кукол	Горловка	от 50	https://vk.com/gorlovkateatrkuokol
КУК Горловский городской театр «Юность»	Горловка	100	https://vk.com/gorlovka.teatr.yunost
Концертные организации			
Заслуженный государственный академический ансамбль песни и танца «Донбасс»	Донецк	от 100	http://donbassdance.ru/
Донецкая государственная академическая филармония	Донецк	от 100	http://filarmonia-donetsk.ru/
Горловский городской театр танца	Горловка	от 100	https://vk.com/vesnyankagorlovka
Цирк			
Государственное учреждение «Донецкий цирк «Космос»»	Донецк	от 250	https://vk.com/dn_circus
Музеи			
Донецкий республиканский краеведческий музей	Донецк	от 150	https://drkm-dnr.ru/
Донецкий республиканский художественный музей	Донецк	от 70	https://donetskartmuseum.ru/
Военно-исторический музей Великой Отечественной войны	Донецк	от 100	https://vk.com/musvovdnr

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Художественный музей «Арт-Донбасс»	Донецк	вход свободный	http://www.artdonbass.ru/
Музей истории города Горловки	Горловка	от 51	https://vk.com/club60151459
Учреждение культуры Горловский художественный музей	Горловка	от 51	https://vk.com/club147397337
Учреждение культуры музей миниатюрной книги им. В. А. Разумова	Горловка	от 15	https://mmk.ucoz.org/
Дебальцевский городской литературно-исторический музей	Дебальцево	от 15	https://vk.com/debalcevo_museum
Музей космонавта Георгия Берегового	Енакиево	от 20	https://vk.com/muzeyberegovogo
Макеевский художественно-краеведческий музей	Макеевка	от 52	http://makmuseum.com/
Музей Г. Я. Седова	Седово	от 30	http://museum-sedova.myl.ru/
Мемориальный музей П. Н. Ангелиной	Старобешеве	от 15	https://vk.com/museyangelinoy
Снежнянский музей боевой славы	Снежное	от 15	http://snegnoemuzeum
Народный музей истории баяна им. В. А. Барелюка	Шахтерск	от 20	https://vk.com/club207439234
Музей истории г. Харцызска	Харцызск	от 20	https://vk.com/muzey_istorii_khartsyzska
Музей истории г. Иловайска	Иловайск	от 20	https://vk.com/public192993859
Ясиноватский музей	Ясиноватая	от 15	https://vk.com/yasmuzey
Культурные центры			
Республиканский дом народного творчества и кино	Донецк	–	https://rdntk.ru/
Дом работников культуры г. Донецка	Донецк	–	https://vk.com/drk_dom
Городской центр украинской культуры им. Леси Украинки	Макеевка	–	https://vk.com/club123610512
Парки культуры и отдыха			
Парк культуры и отдыха им. Г. И. Петровского	Донецк	–	https://vk.com/club43499058
Парк культуры и отдыха им. Горького	Горловка	–	https://vk.com/public125506977
Парк культуры и отдыха им. А. С. Щербакова	Донецк	–	https://vk.com/park_shcherbakova
Городской парк культуры и отдыха им. Н. А. Вознесенского	Енакиево	–	https://vk.com/public79013123
Городской парк культуры и отдыха «Победа»	Кировское	–	
Городской парк культуры и отдыха им. А. П. Чехова	Харцызск	–	
Шахтерский парк культуры и отдыха	Шахтерск	–	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Республиканские библиотеки			
Донецкая республиканская универсальная научная библиотека им. Н. К. Крупской	Донецк	–	http://www.lib-dpr.ru/
Донецкая республиканская библиотека для молодежи	Донецк	–	http://drbm.ru/
Донецкая республиканская библиотека для детей им. С. И. Кирова	Донецк	–	https://www.libkirova.ru/

Из табл. 1 видно, что практически все учреждения культуры имеют свой собственный сайт, страницы в социальных сетях и возможность коммуникации с потребителями.

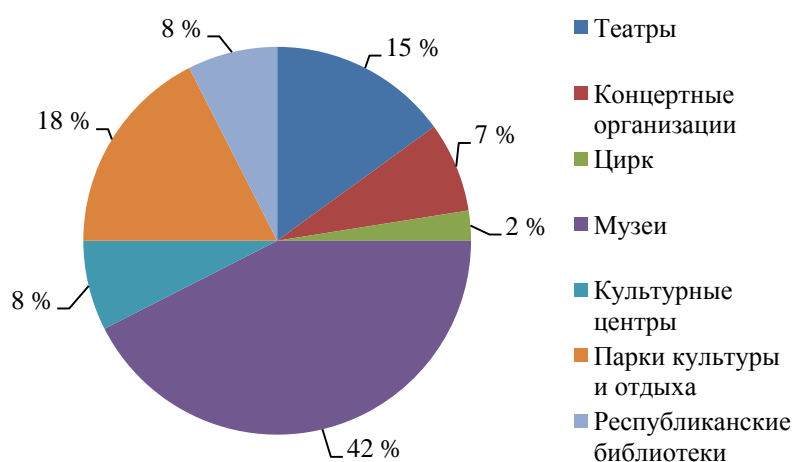


Рисунок 1 – Структура учреждений культуры ДНР

Из рис. 1 видно, что 42 % среди основных учреждений культуры (не считая городские, районные дома культуры, а также муниципальные, районные библиотеки) занимают музеи. На территории Республики функционируют 17 музеев разной направленности и 6 театров, причем некоторые из них, например Донецкий государственный академический театр оперы и балета им. А. Б. Соловьяненко, имеют мировую известность.

Донбасс богат своими культурными особенностями и памятниками культуры (рис. 2).

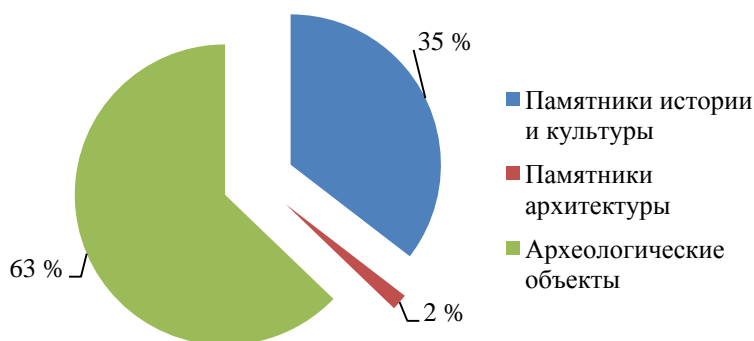


Рисунок 2 – Структура памятников ДНР

На государственном учете состоит 2340 памятников, в том числе 829 памятников истории и культуры, 41 памятник архитектуры, 1470 археологических объектов (рис. 2), которые Донецкая Народная Республика берет под свою охрану и считает своим культурным наследием [9]. Памятники истории и культуры характеризуют региональную культуру и одновременно выступают символами территории. Такими символами для ДНР являются заповедник «Меотида», ландшафтный парк «Донецкий кряж», усадьбы известных людей и ряд других. Особо важно отметить Саур-Могилу как памятник истории, символ негибаемого мужества жителей Донбасса как в годы Великой Отечественной войны, так и в современном конфликте с Украиной.

В Донецкой Народной Республике в 2022 г. насчитывается 947 коллективов художественного творчества с общим количеством участников 15580 человек. Из них 153 коллектива имеют почетные звания «Народный», «Образцовый» [10]. Среди них: 50 коллективов вокального хорового и инструментального жанра; 30 – народно-певческого; 42 – хореографического; 13 – театрального; 9 – циркового; 9 – декоративно-прикладного и изобразительного искусства. Многие из данных коллективов являются постоянными участниками республиканских фестивалей, смотров, конкурсов, праздников, акций, концертов и других массовых мероприятий.

Из рис. 3 видно, что в Донецкой Народной Республике преобладают коллективы вокально-хорового, инструментального, хореографического и народно-певческого жанров. Вместе они составляют 80 % от всех коллективов художественного творчества ДНР, имеющих звания «Народный», «Образцовый».

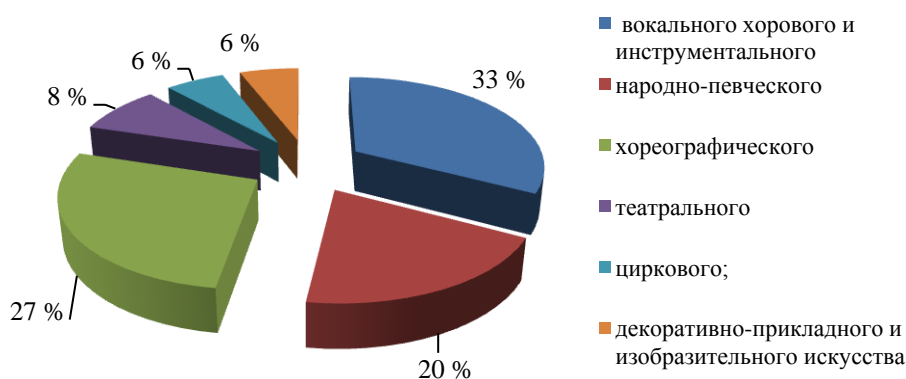


Рисунок 3 – Структура коллективов художественного творчества ДНР, имеющих звания «Народный», «Образцовый»

На республиканском и местном уровнях учреждения культуры ДНР тесно взаимодействуют с российскими организациями социально-культурной сферы. Российская Федерация широко инвестирует средства в развитие сферы культуры Донецкой Народной Республики. Театры, музеи, библиотеки России и ДНР проводят совместные выставки. Местные работники культуры принимают участие в российских научных конференциях.

Доклад министра культуры Донецкой Народной Республики М. Желтякова о работе Министерства культуры за 2020 г. подтверждает важность развития социально-культурной сферы в ДНР [11]:

- на проведение ремонтных работ и укрепление материально-технической базы учреждений культуры, подведомственных министерству, было направлено 18,7 млн руб.;
- приоритетным направлением в деятельности министерства остается развитие профессионального искусства;
- за 2020 г. состоялось около 1300 театрально-концертных программ, которые посетили 400 тыс. зрителей, в том числе 246 выездных мероприятий в населенных пунктах Республики для более 55 тыс. жителей;
- общее количество работников в отрасли составляет 8815 чел., что составляет примерно 2,5 % от всех официально трудоустроенных в Донецкой Народной Республике;
- в 2020 г. состоялись мероприятия в рамках сотрудничества с 25 регионами Россий-

ской Федерации – было проведено более 100 онлайн-мероприятий, в которых приняли участие около 1500 чел.

Таким образом, мы видим, что на территории Донецкой Народной Республики развивается культурная сфера, позволяющая людям посещать арт-экспозиции, музеи, театры, кинотеатры. Социально-культурная сфера предоставляет рабочие места почти 9 тысячам граждан, тем самым внося свой вклад в рост экономики ДНР, потому что люди, работающие в учреждениях культуры, приобретают товары и услуги, произведенные на территории Донбасса.

Рассмотрим более подробно состояние дел в музейной сфере ДНР (табл. 2).

Таблица 2 – Анализ музейного дела в ДНР [10]

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Количество посетителей, чел.	215 000	226 000	209 000	221 000
Организовано выставок, шт.	240	258	200	235
Проведено экскурсий, шт.	5985	8330	5520	6850

Из табл. 2 видно, что за период с 2018–2021 гг. средняя посещаемость музеев в ДНР составила 217,750 тыс. чел. Снижение показателей в 2020 г. характеризуется режимом повышенной готовности, введенном на территории Донецкой Народной Республики. Показатели 2021 г. говорят о том, что кризис 2020 г. преодолен и перспективы развития музейной сферы обладают хорошим потенциалом, при должном внимании со стороны Министерства культуры ДНР.

Если говорить о задачах отрасли в сфере развития музейного дела, то приоритетными направлениями для Донецкой Народной Республики считаются:

- 1) расширение доступа к культурным ценностям, в том числе путем информатизации отрасли;
- 2) укрепление материально-технической и ресурсной базы государственных музеев как центров сохранения культурного наследия;
- 3) активизация просветительской, научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- 4) совершенствование постоянно действующих экспозиций;
- 5) реализация передвижных выставочных проектов в городах и районах Республики, а также в регионах Российской Федерации.

Одним из условий успешной социокультурной коммуникации является наличие обратной связи. В узком смысле под обратной связью можно рассматривать, например, качество и количество комментариев, оставленных на сайтах, письма и обращения в печатные СМИ, обсуждения имеющихся проблем и последствий реализации решений в различных телевизионных проектах. В широком смысле – возникновение четких ассоциаций с ключевыми сообщениями, которые транслируются в рамках коммуникации; повышение известности региона; формирование положительного отношения к региону, благодаря его культурным, историческим и имиджевым особенностям [12].

Выводы

Таким образом, мы можем сделать вывод, что несмотря на тяжелую внешнеполитическую обстановку, Донецкая Народная Республика старается наладить мирную жизнь и большое внимание уделяет развитию социально-культурной сферы. В Донецкой Народной Республике государственная политика в области культуры является одним из приоритетов экономического процветания, государственного суверенитета и самобытности Донбасса. Главной целью своей основной деятельности Министерство культуры Республики видит выполнение стратегических задач: достижение многообразия и высокого качества культурных услуг, сохранение и развитие этнической и национальной культуры народов Донбасса, перенос акцентов культурной жизни в города и районы ДНР, чтобы приобщить к культурному досугу граждан республики. Согласно законодательству ДНР существуют 16 видов деятельности в сфере культуры.

На данный момент развитие социально-культурной сферы в Донецкой Народной Республике обеспечивают 20 учреждений культуры, которые находятся непосредственно в сфе-

ре управления Министерства культуры, и 486 муниципальных учреждений. На территории Республики функционируют 17 музеев разной направленности. Стоимость входных музейных билетов достаточно низкая, и, следовательно, посетить учреждения культуры может любой желающий житель ДНР, вне зависимости от уровня его достатка. Музейные учреждения в системе культуры ДНР приобретают популярность и играют важную роль в патриотическом воспитании молодежи. В среднем за период с 2018 г. по 2021 г. посещаемость музеев составила 217,750 тыс. чел.

В рамках развития социально-культурной сферы Донецкой Народной Республики и для увеличения количества посетителей и потребителей культурного продукта необходимо следовать следующим рекомендациям:

- расширить и популяризировать культурные программы, охватывая как можно большие слои населения, включая разработку и поддержание социальных культурных программ для самых социально-незащищенных граждан;
- обновить и модернизировать компьютерное и техническое оборудование с целью расширения списка культурных услуг, добавлением медиатехнологий в культурную деятельность в целом и в музейную деятельность в частности;
- внедрить более активное сотрудничество со средствами СМИ и увеличение количества информации о проведенных культурных событиях для популяризации учреждений культуры;
- использовать маркетинговые технологии в рамках создания и продвижения культурного продукта;
- наладить тесное взаимное сотрудничество с учреждениями сферы культуры РФ, включая совместные выставки, проведение объединенных экспозиций, научно-культурных конференций.

Список литературы

1. Тульчинский, Г. Л. Менеджмент специальных событий в сфере культуры / Г. Л. Тульчинский, С. В. Герасимов, Т. Е. Лохина. – Москва : Лань ; Планета Музыки, 2019. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-0956-3.
2. Тульчинский, Г. Л. Self-management в сфере культуры и искусства / Г. Л. Тульчинский. – Москва : Лань, 2020. – 761 с.
3. Федотова, Н. Г. Менеджмент в сфере культуры / Н. Г. Федотова. – Великий Новгород : Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 2015. – 282 с. – ISBN 978-5-89896-527-3.
4. Донецкая Народная Республика. Законы. О культуре : № 98-ИНС от 25.12.2015 г., действующая редакция по состоянию на 12.09.2020 г. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakon-o-kulture-donetskoj-narodnoj-respubliki/>.
5. Донецкая Народная Республика. Законы. О библиотеках и библиотечном деле : № 135-ИНС от 03.06.2016 г., действующая редакция по состоянию на 24.04.2020 г. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyaty/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-bibliotekah-i-bibliotechnom-dele/>.
6. Донецкая Народная Республика. Законы. О театрах и театральной деятельности : № 145-ИНС от 12.08.2016 г., действующая редакция по состоянию на 17.12.2019 г. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyaty/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-teatrah-i-teatralnoj-deyatelnosti/>.
7. Донецкая Народная Республика. Законы. О музеях и музейном деле : № 143-ИНС от 05.08.2016 г., действующая редакция по состоянию на 30.12.2020 г. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – URL: <https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyaty/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-muzeyah-i-muzejnom-dele/> (дата обращения: 10.04.2022.).
8. Министерство Культуры Донецкой Народной Республики. – Текст : электронный / Министерство Культуры ДНР : официальный сайт. – URL: <http://www.mincult.govdnr.ru/> (дата обращения 12.04.2022 г.).
9. Отчет о работе Министерства культуры Донецкой Народной Республики в 2018 году. – Текст : электронный / Министерство Культуры ДНР : официальный сайт. – URL: <http://www.mincult.govdnr.ru/otchet-o-rabote-ministerstva-kultury-donetskoj-narodnoj-respubliki-v-2018-godu/> (дата обращения 15.04.2022 г.).
10. Отчет о работе Министерства культуры Донецкой Народной Республики в 2020 году. – Текст : электронный / Министерство Культуры ДНР : официальный сайт. – URL: <http://www.mincult.govdnr.ru/otchet-o-rabote-ministerstva-kultury-donetskoj-narodnoj-respubliki-v-2020-godu/> (дата обращения 15.04.2022 г.).

11. Отчет о работе Министерства культуры Донецкой Народной Республики в 2019 году. – Текст : электронный / Министерство Культуры ДНР : официальный сайт. – URL: <http://www.mincult.govdnr.ru/otchet-o-rabote-ministerstva-kultury-doneckoy-narodnoy-respubliki-v-2019-godu/> (дата обращения 15.04.2022 г.).

12. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения : научный доклад / под научной редакцией А. В. Половяна, Р. Н. Лепы, Н. В. Шемякиной ; Государственное учреждение «Институт экономических исследований». – Донецк, 2019. – 260 с.

С. И. Аверин¹, О. И. Черноус¹, Е. П. Мельникова¹, Е. Н. Колганова²

1 – Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

2 – ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет (ДГТУ)»,

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Анализ социально-культурной сферы Донецкой Народной Республики

Представлена трактовка сущности социально-культурной сферы, проанализирована государственная политика Донецкой Народной Республики в области культуры. Приведен перечень и охарактеризованы основные учреждения культуры ДНР, среди которых 20 находятся в непосредственном подчинении Министерства культуры и 486 в муниципальном распоряжении.

Выявлено, что на территории ДНР действуют 17 музеев разной направленности, 6 театров, включая всемирно известные. На государственном учете состоит 2340 памятников, которые ДНР берет под свою охрану и считает своим культурным наследием. Сфера культуры предоставляет рабочие места почти 9 тыс. граждан ДНР, тем самым непосредственно влияя на экономическое развитие государства.

К основным рекомендациям по развитию социально-культурной сферы и увеличению количества посетителей учреждений культуры следует отнести модернизацию компьютерного и технического оборудования в рамках внедрения медиатехнологий в культурные услуги, а также расширение и диверсификацию видов культурных услуг, предоставляемых обществу.

СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ СФЕРА, КУЛЬТУРНЫЙ ПРОДУКТ, МУЗЕЙ, СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ, МЕНЕДЖМЕНТ, УСЛУГА, УЧРЕЖДЕНИЕ КУЛЬТУРЫ

S. I. Averin¹, O. I. Chornous¹, E. P. Melnikova¹, E. N. Kolganova²

1 – Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

2 – Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don, Russian Federation

Analysis of the Socio-Cultural Sphere of the Donetsk People's Republic

The article presents an interpretation of the essence of the socio-cultural sphere, analyzes the state policy of the Donetsk People's Republic in the field of the culture. The list of 16 types of activities in the field of the DPR culture is given, cultural institutions, among which 20 are directly subordinate to the Ministry of Culture and 486 are at the municipal disposal, are characterized.

It is revealed that on the territory of the DPR there are 17 museums of various kinds, 6 theaters, including world-famous ones. There are 2,340 monuments on the state records, which the DPR takes under its protection and considers to be its cultural heritage. The sphere of culture provides jobs for almost 9 thousand citizens of the DPR, thereby directly influencing the economic development of the state.

The main recommendations for the development of the socio-cultural sphere and an increase in the number of visitors to cultural institutions should include the modernization of the computer and technical equipment as part of the introduction of media technologies in cultural services, as well as the expansion and diversification of the types of cultural services provided to society.

SOCIO-CULTURAL SPHERE, CULTURAL PRODUCT, MUSEUM, DEVELOPMENT STRATEGY, MANAGEMENT, SERVICE, CULTURAL INSTITUTION

Сведения об авторах:

С. И. Аверин

Телефон: +7 (949) 392-72-18
Эл. почта: stastrolling@gmail.com

О. И. Черноус

SPIN-код РИНЦ: 6362-9293
Телефон: +7 (949) 436-76-87
Эл. почта: kseniya_1382@mail.ru

Е. П. Мельникова

SPIN-код РИНЦ: 6737-6600
Телефон: +7 (949) 408-89-09
Эл. почта: melnikova_adi@mail.ru

Е. Н. Колганова

SPIN-код РИНЦ: 1790-8112
Телефон: +7 (909) 430-95-99
Эл. почта: elenkolg@list.ru

Статья поступила 14.09.2022

© С. И. Аверин, О. И. Черноус, Е. П. Мельникова, Е. Н. Колганова, 2022

Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

АВТОРЫ ЖУРНАЛА

Аверин С. И.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Азарова Т. В.	ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк
Губа В. В.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Губа К. Р.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Дариенко О. Л.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
<u>Дудников А. Н.</u>	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Дудникова Н. Н.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Колганова Е. Н.	ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет (ДГТУ)», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация
Коновальчик М. В.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Кочура И. В.	ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк
Логачев В. И.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Мельникова Е. П.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Петухов Д. А.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Подопригора Д. А.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Чорноус О. И.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка

Редакционная коллегия рецензируемого международного научно-технического журнала «*Vesti Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute*» приглашает к сотрудничеству научных работников, аспирантов, докторантов, преподавателей учебных заведений и специалистов производства.

К опубликованию принимаются научные статьи, которые посвящены широкому спектру теоретических и практических проблем двигателестроения; автомобильного транспорта; транспорта промышленных предприятий; строительства и эксплуатации автомобильных дорог; охраны окружающей среды; экономики и управления.

Основные параметры издания:

- периодичность – 4 раза в год;
- языки издания – русский, английский, украинский.

Требования к рукописям научных статей

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 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 опубликована);
- сведения об авторах, где указываются: фамилия, имя и отчество, ученое звание, ученая степень, должность, место работы, контактные телефоны (обязательно мобильная связь), e-mail, идентификационные коды автора в наукометрических базах данных.

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.

Формулы печатаются в редакторе формул MS Equation – 3.0 или более поздней версии. Номера выставляются в скобках с выравниванием по правому краю. Нумерация формул в пределах статьи. Стиль: переменная печатается курсивом; вектор-матрица – полужирным, шрифт Times New Roman, греческие символы – обычным шрифтом. Размеры: основные символы – 12 пт; крупный индекс – 7 пт; мелкий индекс – 5 пт; крупный символ – 18 пт; мелкий символ – 12 пт. Запрещается выполнять формулы с помощью MathCAD или других аналогичных программ.

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 объектов, 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 упоминания в тексте.

Список литературы. Список литературы должен быть актуальным: содержать не менее 8 литературных источников не старше 10-ти лет, из них 3 – опубликованных за последние 5 лет.

В числе источников должно быть не более 5-ти 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 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, идентификационные коды автора в наукометрических базах 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.

Гонорар авторам за публикацию статей не выплачивается.

Плата с авторов за опубликование рукописей не взимается.

Адрес редакционной коллегии: Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», ул. Кирова, 51, г. Горловка, ДНР, 84646.

Контактные телефоны: +7 (949) 331-45-58; +7 (949) 412-79-07.

E-mail: vestnik-adi@adidonntu.ru

Сайт: <http://www.vestnik.adidonntu.ru>