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

№ 1(44), 2023

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute: международный научно-технический журнал / АДИ ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк, 2023. – № 1(44). – 115 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.)
Башевая 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.)
Селезнева Н. А. (канд. экон. наук, доц.)
Скрыпник 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 № 6 от 29.03.2023 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 30.03.2023 г.
Формат 70 × 90/16. Заказ № 51. Тираж 100 экз.
Печать: АДИ ГОУВПО «ДОННТУ».
Распространяется бесплатно

© Авторы статей, 2023
© АДИ ГОУВПО «ДОННТУ», 2023

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

№ 1(44), 2023

Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute: international scientific and technical journal / ARI DONNTU – Donetsk, 2023. – № 1(44). – 115 p.

Founder and publisher: Automobile and Road Institute of State Educational Establishment of Higher Profesional 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 dicision of the Academic Council of the Automobile and Road Institute of the State Educational Establishment of Higher Profesional Education «DONNTU». Protocol № 6 of 29.03.2023.
Editorial Office adress: Kirov St., 51, Gorlovka 84646, Automobile and Road Institute of the State Educational Establishment of Higher Profesional Education «Donetsk National Technical University».

Тел.: +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 30.03.2023.
Format 70 × 90/16. Order № 51. Circulation of 100 copies.
Printed: Automobile and Road Institute of DONNTU.
Distributed free of charge.

© Authors, 2023
© ARI DONNTU, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ТРАНСПОРТ 7

Д. Н. Самисько, Т. А. Самисько, В. Н. Сокирко

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА АВТОБУСОВ В ПРИГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ 7

И. Ф. Воронина, Ф. М. Судак, Ф. В. Молозин, Е. С. Силко

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР 15

Н. Н. Дудникова, Н. С. Горючков

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СОВМЕЩЕНИЮ АВТОБУСНОГО И ТРОЛЛЕЙБУСНОГО МАРШРУТОВ .. 20

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ 30

Л. Н. Морозова, В. В. Пархоменко

ПРОПУСК ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПО АВТОДОРОЖНЫМ МОСТАМ 30

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 36

Г. Я. Дрозд

ОТРАВЛЕННАЯ ЗЕМЛЯ: КАК ВОЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ В ДОНБАССЕ СКАЗЫВАЮТСЯ НА ЭКОЛОГИИ 36

А. В. Писаренко

РЕЦЕПТУРА ХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ 47

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ 58

О. Ю. Сердюк, А. С. Васильев

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ 58

С. И. Аверин, О. И. Чорноус, Е. П. Мельникова, Е. Н. Колганова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА УЧРЕЖДЕНИЯ КУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТА «ИНТЕРАКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ» 63

О. Л. Дарienко, Е. Ю. Руднева, Е. С. Попова, Л. А. Давыдова

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИИ 71

О. А. Курносова

СЕРВИСИЗАЦИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 81

С. А. Маковецкий, Л. Н. Скирневская

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БИОНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА 90

В. В. Капыльцова, Е. В. Доренская

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ 99

Л. П. Вовк, Ю. А. Логвиненко

РИСКИ И УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ 108

TABLE OF CONTENTS

TRANSPORT..... 7

D. N. Samisko, T. A. Samisko, V. N. Sokirko
METHODOLOGY IMPROVEMENT FOR THE NUMBER OF BUSES DETERMINATION..... 7

I. F. Voronina, F. M. Sudak, F. V. Molozin, E. S. Silko
MONITORING THE TECHNICAL CONDITION PARAMETERS OF THE VEHICLES DURING THEIR OPERATION AT LOW TEMPERATURES..... 15

N. N. Dudnikova, N. S. Goriuchkov
GENERAL APPROACHES TO COMBINING BUS AND TROLLEYBUS ROUTES..... 20

HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE..... 30

L. N. Morozova, V. V. Parkhomenko
PASSAGE OF VEHICLES ON ROAD BRIDGES..... 30

ENVIRONMENT PROTECTION..... 36

G. Ya. Drozd
POISONED LAND: HOW THE WAR IN DONBASS AFFECTS THE ENVIRONMENT..... 36

A. V. Pisarenko
CHEMICAL GROUTING FORMULATION OF SUBSIDENCE SOILS TO IMPROVE THE SAFE OPERATION OF BUILDINGS AND STRUCTURES..... 47

ECONOMICS AND MANAGEMENT..... 58

O. Yu. Serdiuk, A. S. Vasiliev
DIGITAL HUMAN RESOURCE MANAGEMENT..... 58

S. I. Averin, O. I. Chornous, E. P. Melnikova, E. N. Kolganova
IMPROVEMENT OF THE CULTURAL INSTITUTION STRATEGIC MANAGEMENT BASED ON THE IMPLEMENTATION OF THE «INTERACTIVE EXCURSION» PROJECT..... 63

O. L. Darienko, E. Yu. Rudneva, E. S. Popova, L. A. Davydova
DEVELOPMENT OF THE METHODOLOGY FOR THE INTEGRAL ESTIMATION OF THE PERSONNEL MANAGEMENT EFFECTIVENESS IN THE ORGANIZATION..... 71

O. A. Kurnosova
SERVISIZATION AS A MODERN TREND IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES..... 81

S. A. Makovetskiy, L. N. Skirnevskaia
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AND SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE BIONIC PRODUCTION ECONOMIC CONCEPT..... 90

V. V. Kapyltsova, E. V. Dorenskaia
INFORMATION SUPPORT OPTIMIZATION FOR MANAGEMENT ACTIVITIES IN STATE AND MUNICIPAL AUTHORITIES..... 99

L. P. Vovk, Yu. A. Logvinenko
RISKS AND THREATS TO THE INFORMATION SECURITY OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS..... 108

ТРАНСПОРТ

УДК 656.13

**Д. Н. Самисько, канд. техн. наук, Т. А. Самисько, канд. техн. наук,
В. Н. Сокирко, канд. техн. наук**

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

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА АВТОБУСОВ В ПРИГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Усовершенствована методика определения количества автобусов, работающих на маршруте в пригородном сообщении, за счет определения скоростей и времени движения автобуса по маршруту на основании компьютерного моделирования.

Ключевые слова: *автобус, геометрические параметры маршрута, маршрут пригородный, скорость сообщения, средство маршрутное транспортное*

Введение

Пассажирский транспорт выполняет важную функцию – предоставляет услуги по перевозке пассажиров. Такая услуга приносит определенные прибыли транспортным предприятиям, но одновременно требует значительных затрат. Размер прибыли зависит в основном от объема перевозок и действующих тарифов. Размер тарифов на перевозку определяется на основе себестоимости, которая связана с технологией перевозок. В настоящее время при определении количества автобусов, работающих в пригородном сообщении, используется методика, учитывающая количество перевозимых пассажиров, время оборота и вместимость автобуса. При этом существующая методика не учитывает изменение времени оборота из-за изменяющихся дорожных, погодно-климатических условий, наполненности салона автобуса и т. д.

Учитывая вышесказанное, существует потребность в усовершенствовании существующей методики определения количества автобусов в пригородном сообщении.

Анализ публикаций

Значительный вклад в разработку ключевых проблем в сфере организации транспортного обслуживания пассажиров сделали М. Д. Блатнов, Г. А. Варелопуло, Е. П. Володин, В. К. Доля, И. С. Ефремов, О. С. Игнатенко, Ю. С. Лигум, Л. Б. Миротин, Д. С. Самойлов, В. В. Скалецкий, И. В. Спирин, М. Б. Островский, А. В. Панишев, В. П. Полищук, Г. М. Юн и другие ученые.

При решении различных задач, связанных с оптимизацией пассажирской транспортной системы, исследователи определяют такие виды пассажирского сообщения [1]:

- городские;
- пригородные;
- местные (сельские или внутрирайонные);
- междугородные;
- международные.

Сегодня основная часть населения ДНР проживает в городах и поселках городского типа. Как следствие – пригородные перевозки занимают второе место по массовости после внутригородских.

К пригородным перевозкам относятся перевозки, осуществляемые за пределы города на расстояние до 50 км включительно [2]. Исследователи акцентируют внимание на том, что целью пригородных перевозок является доставка пригородного населения в город и в обратном направлении, а также городского населения в пригородные зоны и обратно [2].

Различия пригородных перевозок от городских заключаются в нижеследующем [1]:

– перевозится меньшее количество пассажиров;
– значительно увеличивается количество пригородных пассажиров весной и осенью;
– существенно большие расстояния перевозок;
– меньшее количество на маршруте остановок для посадки-высадки людей;
– увеличенные интервалы движения транспортных средств.

Пригородные перевозки чрезвычайно важны для пригородных районов крупных городов.

Существующая методика определения необходимого количества автобусов состоит из следующих этапов:

– определение вместимости подвижного состава, исходя из часовой мощности пассажиропотока;

– подбор нескольких вариантов подвижного состава под определенную в первом пункте вместимость;

– выбор наиболее рационального подвижного состава, исходя из его производительности, обеспечиваемого интервала движения, коэффициента использования пассажировместимости и т. д.;

– определение времени оборота подвижного состава на маршруте путем хронометражных наблюдений;

– определение количества автобусов по зависимости:

$$A = \frac{F_{\max} \cdot T_{об}}{q_H \cdot \gamma}, \qquad (1)$$

где $F_{\max}$ – значение пассажиропотока на максимально загруженном перегоне маршрута, пасс./ч.;

$T_{об}$ – время оборота автобуса на маршруте, ч.;

q_H – номинальная вместимость автобуса, пасс.;

γ – коэффициент использования вместимости автобуса.

Существенным недостатком приведенной методики является то, что время оборота автобуса, определенное один раз при определенных дорожных условиях для определенного автобуса, закладывается в расчет необходимого количества автобусов и используется в течение длительного времени. На самом деле время оборота может существенно меняться в зависимости от дорожных условий, технического состояния автобуса, усталости водителя, изменений в схеме организации дорожного движения и т. д. Особенно это актуально для пригородных и маршрутов, имеющих значительную протяженность.

Таким образом, необходимо усовершенствовать существующую методику с учетом более качественного определения времени оборота автобусов. Одним из вариантов решения данной проблемы является определение времени оборота с помощью имитационного моделирования движения автобуса по маршруту.

Цель работы

Усовершенствовать методику определения количества автобусов в пригородном сообщении.

Основная часть

Основным параметром автобуса, оказывающим влияние на эффективность разрабатываемого расписания движения городских автобусов, является расчетная скорость (интервал).

По нашему мнению, с целью повышения качества проектирования расписания движения городских автобусов, следует прибегнуть к компьютерному моделированию движения автобуса на перегонах.

Именно компьютерное моделирование позволяет, не прибегая к значительным капиталовложениям, проанализировать влияние различных факторов (дорожные, погодно-климатические условия и т. д.) на результат расчета программы координации.

Процесс моделирования скоростей движения следует начать со сбора исходных данных об анализируемом участке дороги. В связи с тем, что условия движения на перегонах не однородны, процесс моделирования следует производить для характерных однородных участков, исходя из присущих исключительно им условий движения.

На его скорость оказывают влияние следующие параметры:

а) величина продольного уклона автодороги, градусов;

б) качество дорожного покрытия (значение коэффициентов продольного и поперечного сцепления, коэффициента сопротивления качению);

в) величина радиуса кривой, км;

г) ширина полосы движения, м;

д) скорость движущегося впереди транспорта.

В работах [3, 4] были разработаны аналитические зависимости и алгоритмы для моделирования движения одиночного автомобиля по характерным однородным участкам. В данной работе эти зависимости и алгоритмы применены для усовершенствования методики определения количества автобусов в пригородном сообщении.

Моделирование скорости движения i-го автобуса транспортного потока по k-му характерному однородному по дорожным условиям участку на основании выбора минимальной из приведенных в работе [4] восьми скоростей дает возможность установить максимально возможную по условиям безопасности движения скорость для этого характерного однородного участка ($\min V_{ik}$, км/ч).

Логическим продолжением исследования является учет в моделировании не только технических характеристик автобуса и условий дорожного движения, а и длины k-го характерного однородного по дорожным условиям участка, возможных ускорений и замедлений автобуса и значений его скоростей на предыдущем и следующем характерных однородных участках.

В работах [3, 4] разработан процесс моделирования дорожного движения автобуса по характерным однородным дорожным условиям участкам, которые учитывают: параметры автобуса; параметры текущего характерного однородного участка; параметры участков, которые предшествуют данному и находятся за ним; параметры движения автобуса на этих участках.

Вследствие моделирования движения автобуса с помощью данных, для каждого характерного однородного по дорожным условиям участка становятся известными значения скоростей: в начале данного участка, непосредственно на участке и на ее конце. Кроме того, для каждого участка становится известным время движения по нему.

Первым этапом в процессе моделирования движения автобуса является сбор исходных данных для дальнейших расчетов.

Анализ аналитических зависимостей для моделирования движения автобуса, которые приведены в [3, 4] показал, что все исходные данные можно разбить на три группы:

1. Исходные данные, которые характеризуют технические характеристики автобуса:

1.1. Габаритная высота автобуса, H_a, м;

1.2. Габаритная ширина автобуса, B_a, м;

1.3. Собственная масса автобуса, m_{ATC}, т;

1.4. Коэффициенты изменения вертикальных реакций для передней (m_1) и задней (m_2) осей автобуса;

1.5. Эмпирические коэффициенты, которые зависят от типа двигателя, a_1, b_1, c_1;

1.6. Максимальная мощность двигателя, $N_{\max}$, кВт;

1.7. Максимальная скорость двигателя, $V_{\max}$, км/ч;

1.8. Скорость, которая соответствует оборотам коленчатого вала при максимальной мощности, V_N, км/ч;

1.9. Удельная касательная реакция колеса, χ;

1.10. Коэффициент полезного действия трансмиссии, $\eta_{тр}$;

1.11. База автобуса, L, м;

1.12. Колея колес автобуса, B, м;

1.13. Коэффициент сопротивления воздуха, $k_в$, Н·с^2/м^4;

1.14. Максимально возможное ускорение, $a_{\max}$, м/с^2;

1.15. Максимально возможное замедление, $-a_{\max}$, м/с^2;

1.16. Коэффициент изменения максимально возможного ускорения, $k_{у.\max}$;

1.17. Коэффициент изменения максимально возможного замедления, $k_{з.\min}$;

2. Исходные данные, которые характеризуют маршрут:

2.1. Длины отдельных характерных участков на маршруте, l_i, м;

2.2. Продольные уклоны на характерных участках, α_i, градусы;

2.3. Радиусы кривых в плане на характерных участках, R_i, м;

2.4. Изменения продольных уклонов на характерных участках, i, м;

2.5. Коэффициент поперечного сцепления колеса с дорогой на характерных участках, φ_i;

2.6. Поперечные уклоны на характерных участках, β_i, градусы;

2.7. Коэффициент сопротивления качению на характерных участках, f;

2.8. Суммарное время простоя на всех остановках, $t_{ост}$, ч.;

2.9. Суммарное время простоя из-за организации дорожного движения, $t_{ОДД}$, ч.

3. Исходные данные, которые характеризуют существующую схему организации дорожного движения:

3.1. Максимальная скорость в соответствии с существующей организацией дорожного движения, $V_{\max\,ОДД}$, км/ч.

Исходные данные, которые характеризуют дорожные условия на перегоне, целесообразно оформлять в виде развернутого плана, пример которого приведен в таблице 1.

В развернутом плане информация приводится в такой последовательности:

– в первой строке представлена информация о номерах характерных участков и их количестве. Заполнение этой строки следует проводить в последнюю очередь после определения границ отдельных характерных участков, исходя из присущих им условий движения;

– во второй строке приведена информация о длине отдельных характерных участков. Заполнение этой строки следует проводить в предпоследнюю очередь после определения границ отдельных характерных участков, исходя из присущих им условий движения;

Таблица 1 – Пример развернутого плана

1. Номер характерного участка	1	2	…	n
2. Длины отдельных характерных участков, L_k, км	L_1, км	L_2, км	…	L_n, км
3. Продольные уклоны на характерных участках, α_k, градусов	α_1	α_2	…	α_n
			…	
4. Радиусы кривых в плане на характерных участках, R_k, км	R_1, км	R_2, км	…	R_n, км
5. Изменения продольных уклонов на характерных участках, i, м	i_1, м	i_2, м	…	i_n, м
6. Коэффициент поперечного сцепления колеса с дорогой, φ_{yk}	φ_{y1}	φ_{y2}	…	φ_{yn}
7. Поперечные уклоны на характерных участках, β_k, градусов	β_1	β_2	…	β_n
8. Коэффициент сопротивления качения на характерном участке f_k	f_1	f_2	…	f_n

– в третьей строке представлена информация о продольных уклонах на маршруте, α_k, градусов, к тому же при условии движения на подъем уклон имеет знак «+», а при условии движения на спуск «–».

Эту информацию можно получить из геодезической съемки.

– в четвертой строке приведена информация о радиусах закруглений, R_k, м. В работе Г. Б. Безбородовой [5] делается упор на том, что радиусы кривых в плане следует принимать из такого ряда величин: 25, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 500 метров (кривые с радиусом $R \geq 500$ метров принимаются прямолинейными);

– в пятой строке представлена информация об изменениях продольных уклонов на маршруте, i, метров, к тому же при условии движения на подъем уклон имеет знак «+», а при условии движения на спуск «–»;

– в шестой строке представлена информация о коэффициентах поперечного сцепления колеса с дорогой φ_{yk} и определяется в зависимости от типа и состояния покрытия на маршруте [5].

На сухих дорогах с твердым покрытием коэффициент сцепления имеет наибольшее значение, так как в этом случае он обусловливается не только трением скольжения, но и межмолекулярным взаимодействием материалов колеса и дороги (механическим зацеплением).

На мокрых дорогах с твердым покрытием коэффициент сцепления существенно уменьшается (в 1,5–2 раза).

– в седьмой строке приведена информация о поперечных уклонах, β_k, градусов. Эта информация может быть получена из паспорта дороги;

– в восьмой строке представлена информация о значении коэффициентов сопротивления качению f_k на каждом из характерных однородных участков [6].

На дорогах с твердым покрытием сопротивление качению обусловлено главным образом деформациями шины. При увеличении числа дорожных неровностей коэффициент сопротивления качению возрастает.

На деформируемых дорогах коэффициент сопротивления качению определяется деформациями шины и дороги. В этом случае он зависит не только от типа шины, но и от глубины образующейся колеи и состояния грунта.

Значительное количество условий и факторов, которые учтены во время обработки исходных данных при моделировании скоростей движения автобуса, делает невозможным проведение моделирования без применения компьютерной техники и специально разработанного программного обеспечения.

По этой причине была разработана компьютерная программа «Расчеты скоростей и времени движения».

Эта программа разработана в среде программирования Delphi с помощью языка программирования Object Pascal. Общий вид окна программы приведен на рисунке 1.

Цель создания этого программного продукта:

1) моделирование скоростей движения автобуса на маршруте;

2) определение максимально возможных безопасных скоростей движения автобуса на характерных однородных участках маршрута;

3) определение минимального времени движения автобуса на однородных участках маршрута.

Программный продукт разработан с учетом таких ограничений:

– весь маршрут, на котором планируется введение программного обеспечения, разбит на характерные участки в зависимости от условий движения по ним (наличие продольных и поперечных уклонов, кривых в плане, коэффициентов продольного и поперечного сцепления колеса с дорогой);

– определение времени движения автобуса между пересечениями осуществляется на основании смоделированных скоростей его движения на отдельных характерных участках. Скорость на каждом характерном участке определяется путем ее моделирования, учитывая

технические характеристики автобуса, условия дорожного движения, длину *k*-го характерного однородного участка, максимально возможные ускорения и замедления автобуса и значения его скоростей на предыдущем и следующем характерных однородных участках;

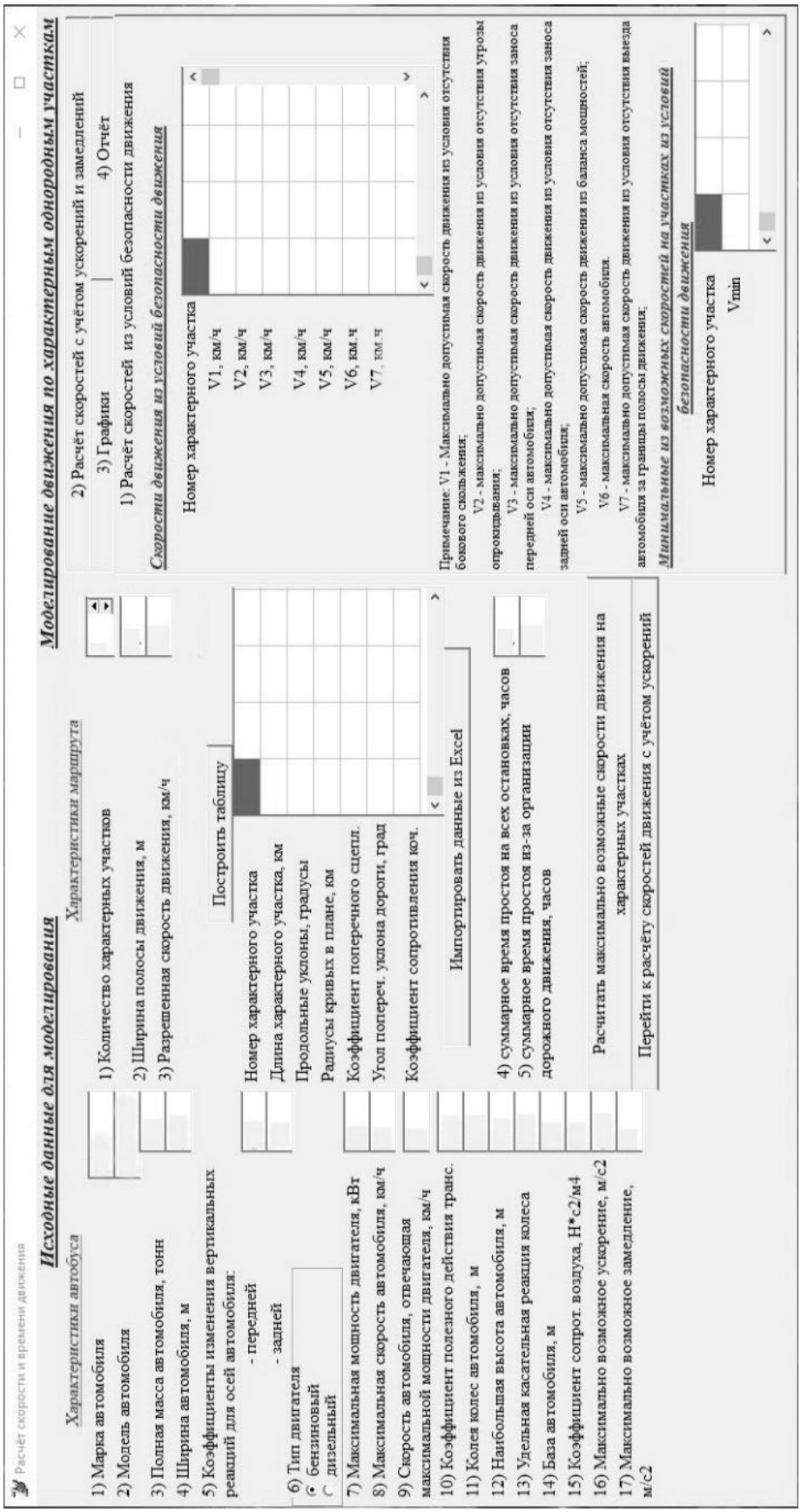


Рисунок 1 – Общий вид окна программы «Расчет скорости и времени движения»

– ускорение автобуса j, м/с^2, моделируется для каждого характерного однородного участка маршрута. Ускорение автобуса на k-м характерном однородном участке равняется расчетному ускорению на этом участке $a_{расч.k}$, которое определяется во время моделирования скоростей движения на отдельных характерных однородных участках.

Разработанная программа позволяет автоматизировать все расчеты.

Результаты моделирования могут быть сохранены в виде графиков и электронной таблицы Microsoft Office Excel для дальнейшего практического анализа.

С учетом сказанного выше предложим усовершенствованную методику определения необходимого количества автобусов, работающих в пригородном сообщении.

Усовершенствованная методика включает следующие этапы:

– определение вместимости подвижного состава, исходя из часовой мощности пассажиропотока;

– подбор нескольких вариантов подвижного состава под определенную в первом пункте вместимость;

– имитационное моделирование движения автобуса по маршруту и определение времени его оборота для конкретных условий;

– определение количества автобусов по зависимости (1), но с учетом того, что время оборота автобуса определяется на основании имитационного моделирования движения автобуса.

Существенными преимуществами усовершенствованной методики являются учет при определении времени оборота на маршруте изменяющихся дорожных условий, технического состояния автобуса и изменений в схеме организации дорожного движения.

Экспериментальные исследования проводились для двух пригородных маршрутов, связывающих город Донецк с селом Коммунаровка (маршрут № 195) и селом Марьяновка (маршрут № 151).

На обоих маршрутах работают автобусы ПАЗ 320303-08.

По результатам моделирования было установлено, что для летних условий время оборота на маршруте № 195 – 3,785 часа, а на маршруте № 151 – 1,214 часа.

Моделирование движения автобуса по первому перегону для зимних условий показывает, что время движения увеличивается с 0,0226 часа до 0,0281 часа. Разница между временем движения на первом перегоне в секундах для летних и зимних условий составляет 19,8 секунды. При этом разница во времени оборота на маршруте № 195 для летних и зимних условий может доходить до 32 минут, что в конечном итоге может существенно повлиять на результаты определения необходимого количества автобусов, работающих на пригородном маршруте.

Расчеты по формуле (1) показывают, что при условии определения времени оборота с учетом изменяющихся дорожных условий и схемы организации дорожного движения на маршрутах № 195 и № 151 в зимний период может дополнительно требоваться до двух автобусов.

Заключение

В работе проведен анализ существующей методики определения необходимого количества автобусов, работающих на маршруте. Установлено, что основным параметром автобусов, оказывающим влияние на определение их необходимого количества для работы на маршруте, является техническая скорость.

Предложено усовершенствовать существующую методику определения необходимого количества автобусов, работающих на пригородном маршруте, путем определения скоростей и времени движения автобуса по маршруту на основании компьютерного моделирования.

Установлено, что при условии определения времени оборота с учетом изменяющихся дорожных условий и схемы организации дорожного движения на маршрутах № 195 и № 151 города Донецк в зимний период может дополнительно требоваться до двух автобусов.

Список литературы

1. Кристопчук, М. Є. Приміські пасажирські перевезення / М. Є. Кристопчук, О. О. Лобашов. – Харків : НТМТ, 2012. – 224 с. – ISBN 978-617-578-109-8.
2. Кристопчук М. Є. Ефективність пасажирської транспортної системи приміського сполучення : спеціальність 05.22.01 «Транспортні системи» : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / Михайло Євгенович Кристопчук ; Харків : ХНАМГ, 2009. – 214 с.
3. Самісько, Д. М. Моделювання процесу дорожнього руху транспортного засобу і-тою характерною однорідною ділянкою маршруту / Д. М. Самісько // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – 2011. – № 3. – С. 38–46.
4. Самісько, Д. М. Алгоритм моделювання процесу дорожнього руху транспортного засобу / Д. М. Самісько // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – Т. 1, № 4(55). – С. 43–50.
5. Безбородова, Г. Б. Моделирование движения автомобиля // Г. Б. Безбородова, В. Г. Галушко. – Киев : Вища школа, 1978. – 167 с.
6. Вахламов, В. К. Автомобили. Эксплуатационные свойства / В. К. Вахламов. – Москва : Академия, 2005. – 240 с. – ISBN 5-7695-1978-9.

Д. Н. Самисько, Т. А. Самисько, В. Н. Сокирко
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Усовершенствование методики определения количества автобусов в пригородном сообщении

Проведен анализ существующей методики определения необходимого количества автобусов, работающих на маршруте. Установлено, что основным параметром автобусов, оказывающим влияние на определение их необходимого количества для работы на маршруте, является техническая скорость.

Предложено усовершенствовать существующую методику определения необходимого количества автобусов, работающих на пригородном маршруте, путем определения скоростей и времени движения автобуса по маршруту на основании компьютерного моделирования.

Разработана компьютерная программа «Расчет скорости и времени движения», которая позволяет автоматизировать определение времени оборота автобуса на маршруте с учетом дорожных условий, технических характеристик автобусов, существующей организации дорожного движения на маршруте.

Установлено, что при условии определения времени оборота с учетом изменяющихся дорожных условий и схемы организации дорожного движения на маршрутах № 195 и № 151 города Донецк в зимний период может дополнительно требоваться до двух автобусов.

АВТОБУС, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МАРШРУТА, МАРШРУТ ПРИГОРОДНЫЙ, СКОРОСТЬ СООБЩЕНИЯ, СРЕДСТВО МАРШРУТНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ

D. N. Samisko, T. A. Samisko, V. N. Sokirko
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Methodology Improvement for the Number of Buses Determination in the Suburban Traffic

The analysis of the existing methodology for the determination of the required number of buses operating on the route is carried out. It is established that the main parameter of buses that influences the determination of their required number to work on the route is the technical speed.

It is proposed to improve the existing methodology for the determination of the required number of buses operating on a suburban route by determining the speed and time of the bus along the route based on the computer simulation.

The computer program «Speed and Travel Time Calculation» is developed. It allows to automate the determination of the bus turnaround time on the route, taking into account the road conditions, technical characteristics of buses, the existing organization of the traffic on the route.

It is established that provided the turnaround time is determined taking into account changing road conditions and the traffic organization scheme on the routes № 195 and № 151 of the city of Donetsk in winter, up to two additional buses may be required.

BUS, ROUTE GEOMETRIC PARAMETERS, COMMUTER ROUTE, TRAFFIC SPEED, ROUTE VEHICLE

Сведения об авторах:

Д. Н. Самисько
SPIN-код РИНЦ: 6088-4257
Телефон: +7 (949) 318-99-61
Эл. почта: sdn1982@yandex.ru

Т. А. Самисько
SPIN-код РИНЦ: 8841-4450
Телефон: +7 (949) 318-99-62
Эл. почта: tasuly@rambler.ru

В. Н. Сокирко
SPIN-код РИНЦ: 4423-7224
Телефон: +7 (949) 301-98-54
Эл. почта: dekanat-tt@rambler.ru

Статья поступила 27.02.2023
© Д. Н. Самисько, Т. А. Самисько, В. Н. Сокирко, 2023
Рецензент: Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 656.13

**И. Ф. Воронина, канд. техн. наук, Ф. М. Судак, канд. техн. наук,
Ф. В. Молозин, Е. С. Силко**

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

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Для поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в технически исправном состоянии в условиях низких температур необходимо осуществлять постоянную систему контроля. При использовании планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта транспортных средств особое внимание уделяется диагностированию и прогнозированию.

***Ключевые слова**: техническое обслуживание и ремонт автомобиля: планово-предупредительная система, контроль технического состояния, сезонная составляющая, аддитивная модель сезонности, коэффициент сезонности*

Введение

Северные регионы России являются основой экономики страны и поставщиком различных природных ресурсов, где осуществляется их добыча, обработка и транспортировка. Для выполнения процесса перевозки необходимо обеспечить заданный уровень эксплуатационной надежности транспортных средств. Немаловажную роль в этом играет осуществление контроля технического состояния подвижного состава.

Анализ публикаций

Основные разработки, учитывающие влияние переменного характера условий эксплуатации автомобилей на результативность транспортного процесса, начиная от количественных характеристик приспособленности и заканчивая рядом методик, проверенных на практике, представлены в работах Д. П. Великанова [1], Н. С. Захарова [2], С. А. Эртмана [3] и др. Но до конца не решена проблема прогнозирования времени до отказа и вероятности единичного или множественного отказа автомобиля вследствие неисправностей.

Цель исследования

Разработка методики осуществления технического контроля автомобилей, эксплуатирующихся в условиях низких температур для их поддержания в технически исправном состоянии.

Методика и результаты исследования

Для обеспечения заданного уровня эксплуатационной надежности в условиях низких температур транспортных средств на АТП должна действовать непрерывная система контроля параметров технического состояния (ТС).

В структуре системы технической эксплуатации подвижного состава (ТЭ ПС) (рисунок 1) технический контроль подвижного состава (ПС) – основной источник информации, необходимой для обеспечения качества работ и эффективного управления производством технического обслуживания и ремонта автомобилей (ТО и Р) [4].

Подобные структуры при планово-предупредительной системе ТО и Р автомобилей и значительной вариации их ресурсов обеспечивают возможность получения достаточно до-

стоверной и оперативной информации о техническом состоянии каждого автомобиля – основы оптимизации алгоритма технических и организационных мероприятий ТЭ ПС.

Рисунок 1 – Схема функциональная производственной структуры систем ТЭ с обратной связью

Согласно схеме, контроль технического состояния – один из видов работ технического обслуживания и ремонта автомобилей и является составной частью общего процесса технических воздействий (ЭО, ТО-1, ТО-2, ТР), представляя собой процесс определения (распознавания) технического состояния элементов автомобиля с целью последующего выполнения технических воздействий и приведения числовых фактических значений параметров к номинальному (допустимому) состоянию.

Таким образом, технический контроль является «следящим устройством», выдающим оперативную информацию в управляющие органы производственно-технической службы.

Согласно схеме (рисунок 1), исходные данные, вводимые в управляющую систему, представляются в виде необходимости выполнения различных видов плановых (ТО и ТР), либо выполнения внеплановых технических воздействий, установленных согласно анализу текущей информации о техническом состоянии автомобиля (износ шин колес, расход горючего и других эксплуатационных материалов) и диагностической информации.

Управляющая система (начальник производства, механик, бригадиры) формируют и принимают решение о необходимости технических воздействий по каждому конкретному автомобилю. В производственном процессе (в зоне ТО и Р) реализуется принятое в управляющей системе решение. Результативность выполнения технических воздействий оценивается в подсистеме обратной связи (система сравнения и оценки состояния объектов управления) путем сравнения фактического значения параметра (полезного результата) с критерием (нормативом). Если полученный результат соответствует нормативу, то автомобиль относится к числу работоспособных и направляется в линейную (коммерческую) эксплуатацию. При несоответствии полученного результата критерию автомобиль подвергается повторным техническим воздействиям.

Согласно [4] полный цикл контроля состояния машины включает в себя пять этапов:

– обнаружение отклонения в поведении машины;

– выявление неисправностей и их причин;
– прогнозирование развития неисправностей;
– принятие рекомендаций по корректирующим действиям;
– анализ состояния после остановки машины.

Если диагностирование по своей природе ретроспективно, т. е. основывается на имеющихся данных в конкретный момент времени, то прогнозирование имеет дело с данными в будущем и должно учитывать, кроме всего прочего, влияние операций по техническому обслуживанию и условия работы машины.

Общее понятие о контроле состояния машин, формирующее основу для процедур прогнозирования и определяющее необходимые исходные данные для этой процедуры, дано в [5]. Для прогнозирования может потребоваться сбор документированных данных, включающих, согласно [6] в том числе и влияние операций по техническому обслуживанию и условий работы машины.

Для автомобилей, эксплуатирующихся в условиях низких температур, целесообразно для прогнозирования использовать многофакторный анализ, т. к. он включает в себя одновременное использование соответствующих данных одной системы мониторинга. Такой способ анализа предпочтителен при прогнозировании технического состояния, поскольку позволяет не только наблюдать отдельные контролируемые параметры, но и сопоставлять их изменения.

Среди множества моделей прогнозирования необходимо выбрать те, которые учитывают сезонную компоненту. Это такие модели как Аддитивная модель сезонности Тейла – Вейджа [7]. Перед использованием аддитивной модели члены анализируемого временного ряда обычно заменяют их логарифмами, преобразуя экспоненциальную тенденцию в линейную, а мультипликативную сезонность – в аддитивную. Преимущество аддитивной модели заключается в относительной простоте ее вычислительной реализации. Рассмотрим модель вида (в предположении, что исходные данные прологарифмированы):

$$\begin{aligned} x_r &= a_0(\tau) + \omega_\tau + \delta_\tau, \\ a_0(\tau) &= a_0(\tau - 1) + a_1(\tau), \end{aligned} \tag{1}$$

где $a_0(\tau)$ – уровень процесса после элиминирования сезонных колебаний;

$a_1(\tau)$ – аддитивный коэффициент роста;

ω_τ – аддитивный коэффициент сезонности;

δ_τ – белый шум.

Прогноз, сделанный в момент t на l временных тактов вперед, подсчитывается по формуле:

$$\hat{x}_t^l = \hat{a}_0(t) + l\hat{a}_1(t) + \hat{\omega}_{t-N+l}, \tag{2}$$

где коэффициенты $\hat{a}_0$, $\hat{a}_1$ и $\hat{\omega}$ вычисляются рекуррентным образом с помощью следующих формул обновления:

$$\begin{aligned} \hat{a}_0(\tau) &= \hat{a}_0(\tau - 1) + \hat{a}_1(\tau - 1) + \lambda_1\left[x_\tau - \hat{x}_{\tau-1}^1\right]; \\ \hat{a}_1(\tau) &= \hat{a}_1(\tau - 1) + \lambda_1\lambda_2\left[x_\tau - \hat{x}_{\tau-1}^1\right]; \\ \hat{\omega}_\tau &= \hat{\omega}_{\tau-N} + (1 - \lambda_1)\lambda_3\left[x_\tau - \hat{x}_{\tau-1}^1\right]. \end{aligned} \tag{3}$$

В этих соотношениях, как и прежде, N – число временных тактов, содержащихся в полном сезонном цикле, а λ_1, λ_2 и λ_3 – параметры адаптации.

Выводы

Разработка методики осуществления технического контроля автомобилей, эксплуатирующихся в условиях низких температур для их поддержания в технически исправном состоянии основывается на методике прогнозирования вероятности единичного или множественного отказа вследствие неисправности, после проведенного диагностирования. Так, для выполнения прогнозирования предлагается использовать Аддитивную модель сезонности Тейла – Вейджа ввиду ее относительной простоты и вычислительной реализации.

Список литературы

1. Великанов, Д. П. Соответствие конструкций автомобилей климатическим условиям эксплуатации / Д. П. Великанов // Автомобильный транспорт. – 1955. – № 1. – 25 с.
2. Захаров, Н. С. Оценка значимости сезонных изменений факторов условий эксплуатации / Н. С. Захаров, Л. В. Бачинин, А. В. Вознесенский // Эксплуатация и обслуживание транспортно-технологических машин : Межвузовский сборник научных трудов. – Тюмень, 2003. – Вып. 1. – С. 88–91.
3. Эртман, С. А. Приспособленность автомобилей к зимним условиям эксплуатации по температурному режиму двигателей : специальность 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / С. А. Эртман ; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2004. – 19 с.
4. Волков, В. П. Сучасний підхід до контролю технічного стану рухомого складу в підприємствах автомобільного транспорту / В. П. Волков, Є. О. Комов // Вісник ЖДТУ. Серія «Технічні науки». – 2010. – Т. 2, № 2(53). – С. 26–29.
5. ГОСТ Р ИСО 17359–2015. Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2015 г. № 1581-ст. : взамен ГОСТ Р ИСО 17359–2009 : подготовлен АО «НИЦ КД». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 32 с.
6. ГОСТ Р ИСО 13381-1-2016. Контроль состояния и диагностика машин. Прогнозирование технического состояния. Часть 1. Общее руководство : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 ноября 2016 г. № 1770-ст : взамен ГОСТ Р ИСО 13381-1–2011 : подготовлен АО «НИЦ КД». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 24 с.
7. Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрии / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – Москва : ЮНИТИ, 1998. – 465 с. – ISBN 5-238-00013-8.

И. Ф. Воронина, Ф. М. Судак, Ф. В. Молозин, Е. С. Силко
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Контроль параметров технического состояния автомобилей при их эксплуатации в условиях низких температур

Для поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в технически исправном состоянии в условиях низких температур необходимо осуществлять постоянную систему контроля. При использовании планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта транспортных средств особое внимание уделяется диагностированию и прогнозированию.

Технический контроль является «следящим устройством», выдающим оперативную информацию в управляющие органы производственно-технической службы.

Для автомобилей, эксплуатирующихся в условиях низких температур, целесообразно для прогнозирования использовать многофакторный анализ, т. к. он включает в себя одновременное использование соответствующих данных одной системы мониторинга.

После проведения соответствующего анализа был сделан вывод, что для прогнозирования технического состояния транспортных средств с целью осуществления технического контроля, необходимо использовать Аддитивную модель сезонности Тейла – Вейджа ввиду ее относительной простоты и вычислительной реализации.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ: ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА, КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, СЕЗОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ, АДДИТИВНАЯ МОДЕЛЬ СЕЗОННОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ СЕЗОННОСТИ

I. F. Voronina, F. M. Sudak, F. V. Molozin, E. S. Silko
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Monitoring the Technical Condition Parameters of the Vehicles During Their Operation at Low Temperatures

In order to maintain the rolling stock in technically sound condition at low temperatures, it is necessary to implement a permanent monitoring system. When using the planned preventive maintenance and repair system of vehicles, special attention is paid to the diagnostics and forecasting.

The technical control is a «tracking device» that provides operational information to the governing bodies of the production and technical service.

For vehicles operating at low temperatures, it is advisable to use multivariate analysis for forecasting, since it involves the simultaneous use of relevant data from one monitoring system.

After carrying out the corresponding analysis, it was concluded that in order to predict the technical condition of vehicles in order to carry out technical control, it is necessary to use an Additive Theil – Wage model of the seasonality due to its relative simplicity and computational implementation.

VEHICLE MAINTENANCE AND REPAIR: PLANNING AND PREVENTION SYSTEM, TECHNICAL CONDITION CONTROL, SEASONAL COMPONENT, ADDITIVE SEASONALITY MODEL, SEASONALITY COEFFICIENT

Сведения об авторах:

И. Ф. Воронина
Телефон: +7 (949) 425-11-65
Эл. почта: voronina.adi@mail.ru

Ф. М. Судак
Телефон: +7 (85642) 2-40-40
Эл. почта: fmsudak@mail.ru

Ф. В. Молозин
Эл. почта: molozin88@mail.ru

Е. С. Силко
Эл. почта: silko.egor@gmail.com

Статья поступила 27.02.2023
© И. Ф. Воронина, Ф. М. Судак, Ф. В. Молозин, Е. С. Силко, 2023
Рецензент: В. В. Быков, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 656.13.05

Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, Н. С. Горючков

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

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СОВМЕЩЕНИЮ АВТОБУСНОГО И ТРОЛЛЕЙБУСНОГО МАРШРУТОВ

Сформулированы общие подходы к совмещению автобусного и троллейбусного маршрутов. Получено условие формирования характеристик транспортной работы автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, которые далее необходимо распространять на оставшиеся участки отдельных маршрутов. Условие обеспечивает требуемую наполняемость салонов автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, что уменьшает конкурентную борьбу. В указанное условие введено соотношение тарифов на перевозку автобусами и троллейбусами.

Ключевые слова: *перевозки городские, маршрут автобусный и троллейбусный, участок совмещенный, наполняемость салона*

Постановка проблемы

В последние годы в городах ДНР резко возросло количество автобусных маршрутов, которые обслуживаются подвижным составом, принадлежащим нескольким частным предприятиям или владельцам, а так же введен муниципальный автобусный транспорт. Вместе с этим сохраняет свои позиции в объемах перевозок городской электротранспорт в рамках троллейбусных маршрутов. Указанное раскрывает появление значительной конкуренции на прибыль.

Водители автобусов стремятся обеспечить максимальную наполняемость салона автобуса, что увеличивает скорость и интенсивность движения на маршрутах, приводит к уменьшению нормативной длительности простоя автобусов на остановочных пунктах. Отмеченные аспекты приводят к дополнительным сложностям в условиях движения автобусов на совмещенных участках маршрутов с троллейбусным движением, где присутствуют обгоны автобусов разных маршрутов и троллейбусов, в том числе возникают изменения интервалов движения с возможными нарушениями правил дорожного движения и снижением качества обслуживания пассажиров. Кроме этого, на маршрутах используют автобусы разной вместительности, а интервалы движения остаются равными, что приводит к неравномерному заполнению пассажирами салонов автобусов и троллейбусов. Это способствует недоиспользованию более вместительного или перегрузке менее вместительного подвижного состава и даже отказу в посадке пассажирам.

Возникает актуальная проблема совмещения автобусных и троллейбусных маршрутов, исходя из необходимой расчетной длительности интервалов и последовательности движения подвижного состава в пределах совмещенного участка.

Анализ последних исследований и публикаций

Важной задачей в решении проблемы совершенствования городских пассажирских перевозок является обеспечение надлежащей организации движения автобусов на совместных участках соответствующих автобусных и троллейбусных маршрутов в условиях развития автобусных пассажирских перевозок, городского электротранспорта и недостаточного развития улично-дорожной сети городов. Значимые научные разработки в сформулированной проблеме сконцентрированы в работах И. В. Спирина, Л. Б. Миротина, А. Ю. Михайлова, Н. Б. Островского, Д. И. Самойлова и др. [1–4]. Указанные работы посвящены вопросам организации движения автобусов на отдельных маршрутах. Вопрос относительно организации

движения на совместных участках, тем более с троллейбусными маршрутами, рассматривались как частный случай в виде взаимодействия на таких участках только двух маршрутов. Данные аспекты раскрывают необходимость обращения особого внимания на сформулированную задачу согласования автобусных и троллейбусных маршрутов в условиях их совмещения вдоль городской улицы.

Целью исследования является формулировка общих подходов к совмещению автобусного и троллейбусного маршрутов.

Изложение основного материала исследования

Классический расчет необходимого количества автобусов или троллейбусов на маршруте производится по формуле [5–7]:

$$A = \frac{Q \cdot T_{об}}{60 \cdot q}, \tag{1}$$

где A – расчетное количество автобусов или троллейбусов на маршруте в период максимального пассажиропотока, ед.;

Q – максимальный часовой пассажиропоток на наиболее наполненном участке маршрута, пасс.;

$T_{об}$ – время оборота, мин;

q – пассажировместимость автобуса или троллейбуса, пасс.

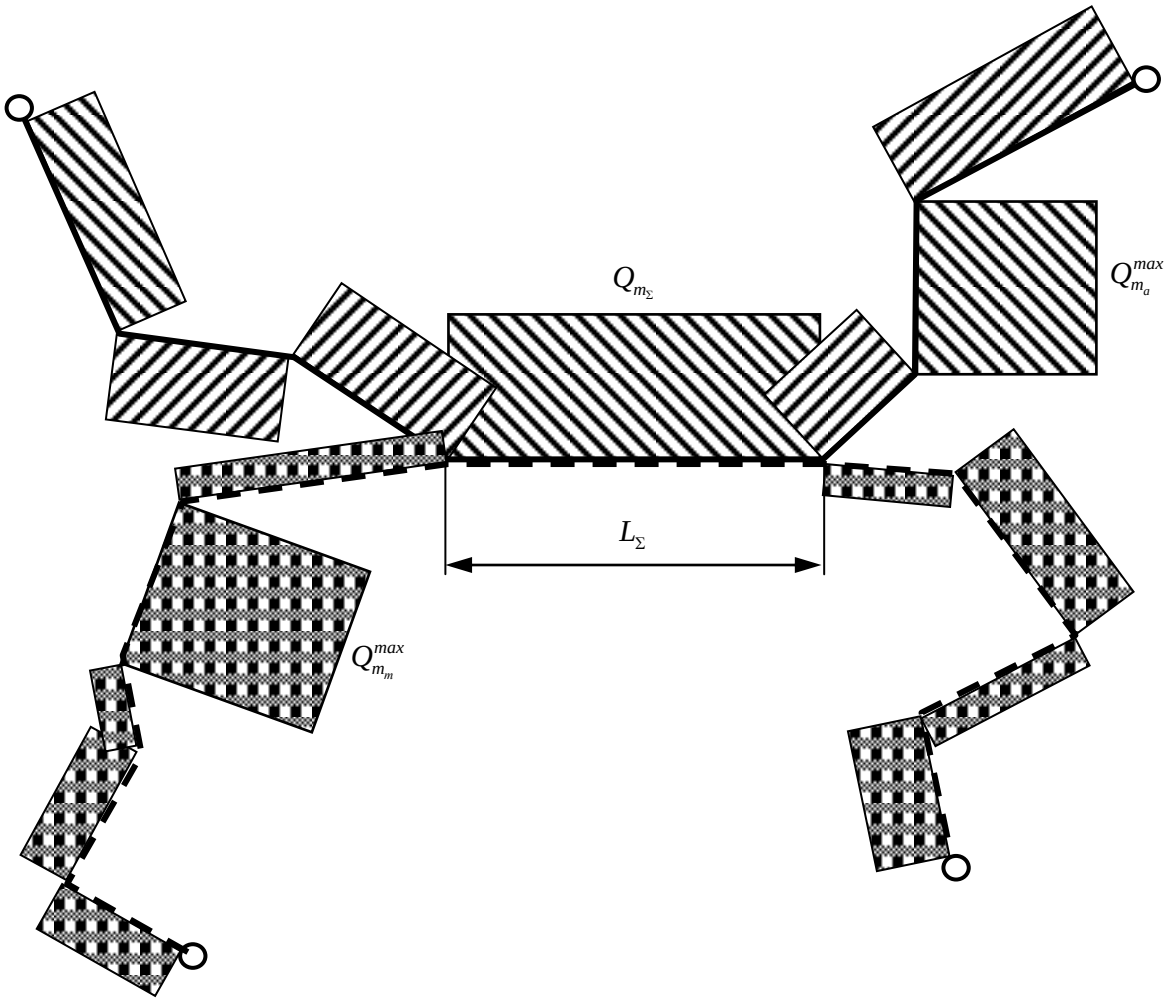
Корректировка (1) осуществляется посредством коэффициента дефицита, где учитывается фактическое количество технически годных к эксплуатации автобусов или троллейбусов. Для осуществления требования выполнения транспортной работы на отдельном автобусном маршруте, на отдельном троллейбусном маршруте и на совмещенном участке указанных двух маршрутов необходимо значение (1) рассчитывать для соответствующих участков максимального пассажиропотока маршрутов и отдельно для участка совмещенного. Необходимо также отметить, что максимальный часовой пассажиропоток на наиболее наполненном участке маршрута Q предполагается на всей протяженности маршрута.

Указанный выше подход реализуется в соответствии с рисунком 1.

Выяснено, что главным принципом в подходе к организации движения городского пассажирского автобусного транспорта на совмещенных участках маршрутов является принцип формирования последовательного прибытия автобусов и троллейбусов на пункты остановки совмещенных участков. Последовательность прибытия автобусов и троллейбусов определяется интервалом движения.

Выбирается интервал движения из маршрутов автобусов или троллейбусов, значение которого является наименьшим из всех значений по совмещенным маршрутам [8, 9]. Минимальным интервалом движения автобусов или троллейбусов приводятся интервалы других маршрутов в кратность данному, путем увеличения или уменьшения количества автобусов или троллейбусов на маршруте, указанный интервал обеспечивает порядок движения автобусов и троллейбусов без смещения интервалов во времени на совместных участках.

Вместе с этим предлагается формировать комбинацию прибытия автобусов и троллейбусов на совместных участках с учетом наполнения салона автобусов и троллейбусов пассажирами, то есть за автобусами маршрута со значительной наполняемостью должны прибывать автобусы маршрута с незначительной наполняемостью, аналогично и троллейбусы.



——— на автобусном маршруте;

--------- на троллейбусном маршруте;

--------- на совмещенном участке;

$Q_{m_m}^{max}$ – максимальный пассажиропоток на участке троллейбусного маршрута;

$Q_{m_a}^{max}$ – максимальный пассажиропоток на участке автобусного маршрута;

Q_{m_Σ} – максимальный пассажиропоток на совмещенном участке автобусного и троллейбусного маршрутов;

L_Σ – длина совмещенного участка автобусного и троллейбусного маршрутов

Рисунок 1 – Формирование трех условий обеспечения перевозки максимального пассажиропотока

Наполняемость салона пассажирского маршрутного транспортного средства в среднем сейчас предлагается определять по следующей формуле [4, 5]:

$$K_н^n = \frac{Q_{max\,n} \cdot K_{вг} \cdot T_{об} \cdot l_{in} \cdot K_н}{A \cdot q \cdot T_к \cdot L_м}. \quad (2)$$

$$K_н^n = \left(\frac{Q_{max\,n}}{A \cdot q}\right) \cdot \left(\frac{l_{in}}{L_м}\right) \cdot \left(\frac{T_{об}}{T_к}\right) \cdot K_{вг} \cdot K_н, \quad (3)$$

где $\left(\frac{Q_{max\,n}}{A \cdot q}\right)$ – частица использования вместительности маршрута пассажирами из расчета движения одного пассажира вдоль всего маршрута, ед.; формирует основу для коэф-

фициента наполняемости автобусов;

$\left(\frac{l_{in}}{L_м}\right)$ – значение, обратное для коэффициента сменности пассажиров на маршруте из расчета, что отдельный пассажир едет не вдоль всего маршрута, а среднее расстояние l_{in}, ед.; уменьшает наполняемость за счет сменности пассажиров в автобусах или троллейбусах;

$\left(\frac{T_{об}}{T_к}\right)$ – значение, обратное для частицы времени в продолжительности оборота на маршруте, которая израсходована на движение в контактном периоде вдоль совместных участков маршрутов, ед.; увеличивает наполняемость за счет наличия совместных участков движения;

$\left(K_{вг} \cdot K_н\right)$ – коэффициент, который учитывает неравномерность пассажиропотока по времени, ед.

Основной целью согласования движения автобусов и троллейбусов на маршрутах с совместными участками движения должно быть создание положительных условий для перевозки пассажиров в виде сокращения времени ожидания на остановках транспорта. Сокращение времени ожидания требует формулирования двух целевых функций:

– сократить время ожидания пассажиров, которые намерены двигаться только в границах совместных участков автобусных и троллейбусных маршрутов;

– сократить время ожидания пассажиров, которые намерены двигаться по конкретному автобусному или троллейбусному маршруту.

Проанализируем запись (2).

Общее количество пассажиров на маршруте будет составлять:

$$A \cdot q \cdot K_н^n = \frac{Q_{max\,n} \cdot K_{вг} \cdot T_{об} \cdot l_{in} \cdot K_н}{T_к \cdot L_м}. \quad (4)$$

Общее количество пассажиров на маршруте с учетом средней дальности поездки пассажиров будет составлять:

$$A \cdot q \cdot K_н^n \cdot \frac{L_м}{l_{in}} = \frac{Q_{max\,n} \cdot K_{вг} \cdot T_{об} \cdot K_н}{T_к}. \quad (5)$$

Обобщенное уравнение баланса количества пассажиров на маршруте:

$$A \cdot q \cdot K_н^n \cdot \frac{L_м}{l_{in}} = Q_{max\,n} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot \frac{T_{об}}{T_к}. \quad (6)$$

Исходя из уравнения (6), можно сделать вывод, что для маршрутов в условиях наличия совмещенных участков, множитель $\frac{T_{об}}{T_к}$ обеспечивает кратное увеличение количества перевезенных пассажиров на маршруте в правой части уравнения, при этом не выполняются соотношения по единицам измерения, $T_{об}$ в часах, а множитель $\frac{T_{об}}{T_к}$ дает единицы.

Найденное несоответствие в уравнении баланса перевезенных на маршруте пассажиров в течение времени оборота (6) и соответственно (2) и (3), требует записи нового уравнения исходя из последовательного и правильного учета наличия совмещенного участка автобусного и троллейбусного маршрутов.

Правильный баланс количества перевезенных пассажиров на автобусном маршруте за время оборота будет иметь вид:

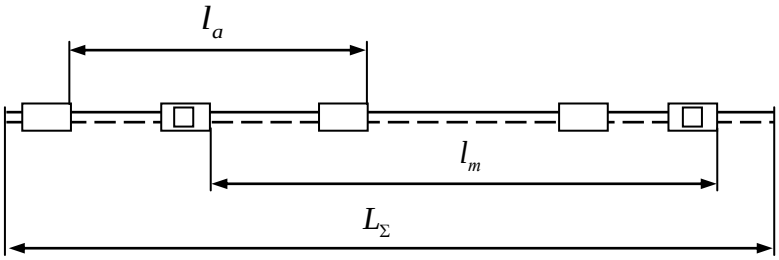
$$A \cdot q \cdot K_н^п \cdot \frac{L_м}{l_{in}} = Q_{max\,п} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot T_{об}. \quad (7)$$

Совмещенный участок маршрутов зачастую принадлежит наиболее загруженной ветке улично-дорожной сети города, при этом наблюдается на указанном участке максимальный пассажиропоток, т. е.:

$$Q_{m_\Sigma} > Q_{ma}, \qquad Q_{m_\Sigma} > Q_{mm}. \quad (8)$$

В случае (8) организация работы подвижного состава на двух совмещенных маршрутах автобусов и троллейбусов требует отдельного условия, которое будет выведено далее.

Процесс формирования определенного количества транспортных средств на совмещенном участке маршрутов, одновременно на нем находящихся, показан на рисунке 2.



l_a – пространственный интервал движения автобусов на маршруте;

l_m – пространственный интервал движения троллейбусов на маршруте;

L_Σ – длина совмещенного участка маршрутов

Рисунок 2 – Формирование определенного количества транспортных средств на совмещенном участке маршрутов, одновременно на нем находящихся

Пространственные интервалы определяют количество транспортных средств на совмещенном участке и пропорциональны технической скорости и интервалам движения.

Запишем основные соотношения для пространственных интервалов движения:

$$l_a = I_a \cdot V_{m_a}; \quad (9)$$

$$l_m = I_m \cdot V_{m_m}, \quad (10)$$

где I_a, I_m – интервалы движения во времени автобусов и троллейбусов;

V_{m_a}, V_{m_m} – технические скорости движения на маршрутах автобусов и троллейбусов.

Исходя из полученных значений интервалов (9) и (10), а также учитывая, что последний интервал из своего количества по краям определяет два пассажирских транспортных средства, получим:

$$\frac{L_\Sigma}{l_a} + 1 = A_a; \quad (11)$$

$$\frac{L_\Sigma}{l_m} + 1 = A_m. \quad (12)$$

Уравнение (7) и значения (11) и (12) дают возможность связать полученное количество пассажирских транспортных средств с характеристиками перевозочного процесса:

$$A_a = \frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K_{н\,a}^п \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma; \quad (13)$$

$$A_m = \frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma, \tag{14}$$

где T_Σ – время движения по совмещенному участку маршрутов.

Для обеспечения транспортной работы в пределах совмещенного участка значения (11), (12) и (13), (14) необходимо приравнять:

$$\frac{L_\Sigma}{l_a} + 1 = \frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma; \tag{15}$$

$$\frac{L_\Sigma}{l_m} + 1 = \frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma. \tag{16}$$

Пространственные интервалы в формулах (15) и (16) необходимо выразить через значения (9) и (10):

$$\frac{L_\Sigma}{I_a \cdot V_{m_a}} + 1 = \frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma; \tag{17}$$

$$\frac{L_\Sigma}{I_m \cdot V_{m_m}} + 1 = \frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma. \tag{18}$$

Из рисунка 1 видно, что совмещенный участок маршрутов формирует единый часовой пассажиропоток, который необходимо обеспечить подвижным составом, следовательно:

$$Q_\Sigma = Q_{ma} + Q_{mm} + \Delta Q_\Sigma, \tag{19}$$

где ΔQ_Σ – пассажиропоток на совмещенном участке, который обусловлен движением пассажиров только в пределах указанного участка, пасс/ч.

Выразим (17) и (18) относительно пассажиропотоков:

$$\frac{L_\Sigma}{I_a \cdot V_{m_a}} = \frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma - 1; \tag{20}$$

$$\frac{L_\Sigma}{I_m \cdot V_{m_m}} = \frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma} \cdot T_\Sigma - 1; \tag{21}$$

$$1 = \frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot (L_\Sigma)^2} \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a} - \frac{I_a \cdot V_{m_a}}{L_\Sigma}; \tag{22}$$

$$1 = \frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot (L_\Sigma)^2} \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m} - \frac{I_m \cdot V_{m_m}}{L_\Sigma}; \tag{23}$$

$$\frac{Q_{ma} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a}{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot (L_\Sigma)^2} \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a} = 1 + \frac{I_a \cdot V_{m_a}}{L_\Sigma}; \tag{24}$$

$$\frac{Q_{mm} \cdot K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_m}{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot (L_\Sigma)^2} \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m} = 1 + \frac{I_m \cdot V_{m_m}}{L_\Sigma}; \tag{25}$$

$$Q_{ma} = \frac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot (L_\Sigma)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a}} + \frac{I_a \cdot V_{m_a} \cdot q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot (L_\Sigma)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot (l_{in})_a \cdot L_\Sigma \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a}}; \tag{26}$$

$$Q_{mm} = \frac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m}} + \frac{I_m \cdot V_{m_m} \cdot q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot L_\Sigma \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m}}; \quad (27)$$

$$Q_{ma} = \frac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a}} + \frac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_\Sigma}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_\Sigma}; \quad (28)$$

$$Q_{mm} = \frac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m}} + \frac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_\Sigma}. \quad (29)$$

С учетом (28) и (29) условие совмещения двух маршрутов на участке для выполнения общей транспортной работы, без совместных потерь в транспортной работе, а также с учетом возможности уменьшения интервала движения троллейбусов, и более привлекательной тарифной политикой троллейбусных перевозок, будет иметь вид:

$$\begin{cases} Q_\Sigma = Q_{ma} + \left(Q_{mm} + \Delta Q_\Sigma\right), \\ Q_{ma} = \dfrac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_\Sigma \cdot I_a \cdot V_{m_a}} + \dfrac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_\Sigma}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_\Sigma}, \\ Q_{mm} + \Delta Q_\Sigma = \dfrac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot \left(L_\Sigma\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_\Sigma \cdot I_m \cdot V_{m_m}} + \dfrac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_\Sigma}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_\Sigma}. \end{cases} \quad (30)$$

Сформулированное условие (30) обеспечивает требуемую наполняемость салонов автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка маршрутов. Указанное условие нивелирует конкуренцию автобусов и троллейбусов на уровне наполняемости салонов.

Дальнейшее исследование необходимо провести на предмет учета разницы тарифов при организации троллейбусных и автобусных городских перевозок.

В настоящее время в г. Горловке (ДНР) тарифы на перевозку фиксированные и составляют:

– 9 руб. на перевозки пассажира троллейбусом;

– 18 руб. на перевозки пассажира автобусом.

Проведем обозначение на тариф на перевозку одного пассажира:

T_{n_m} – тариф на перевозки пассажира троллейбусом;

T_{n_a} – тариф на перевозки пассажира автобусом.

Соотношение между тарифами формализуем следующим образом:

$$k = \frac{T_{n_m}}{T_{n_a}} < 1. \quad (31)$$

Предлагается учесть тарифную политику в рамках стабилизации финансовых аспектов между автобусными и троллейбусными маршрутами путем принудительной корректировки объемов пассажиропотоков на совмещенном участке кратно тарифам в сторону увеличения пассажиропотока для троллейбусов и уменьшения в сторону автобусов. Указанный способ можно также реализовать на практике, т. к. принципиальной разницы в условиях движения в автобусах и в троллейбусах практически нет, а финансовая разница для пассажира – существенная.

С учетом сказанного выше, запишем условие (30) в усовершенствованном виде:

$$\begin{cases} Q_{\Sigma} = k_1 \cdot Q_{ma} + k_2 \cdot \left(Q_{mm} + \Delta Q_{\Sigma}\right), \\ k_1 = \dfrac{T_{n_m} \cdot Q_{\Sigma}}{T_{n_m} \cdot Q_{ma} + T_{n_a} \cdot Q_{mm}}, \\ k_2 = \dfrac{T_{n_a} \cdot Q_{\Sigma}}{T_{n_m} \cdot Q_{ma} + T_{n_a} \cdot Q_{mm}}, \\ k_1 \cdot Q_{ma} = \dfrac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot \left(L_{\Sigma}\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_{\Sigma} \cdot I_a \cdot V_{m_a}} + \dfrac{q_a \cdot K^n_{н\,a} \cdot L_{\Sigma}}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_a \cdot T_{\Sigma}}, \\ k_2 \cdot \left(Q_{mm} + \Delta Q_{\Sigma}\right) = \dfrac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot \left(L_{\Sigma}\right)^2}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_{\Sigma} \cdot I_m \cdot V_{m_m}} + \dfrac{q_m \cdot K^n_{н\,m} \cdot L_{\Sigma}}{K_{вг} \cdot K_н \cdot \left(l_{in}\right)_m \cdot T_{\Sigma}}. \end{cases} \quad (32)$$

Выводы

Таким образом, в работе сформулированы общие подходы к совмещению автобусного и троллейбусного маршрутов.

Получено условие формирования характеристик транспортной работы автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, которые далее необходимо распространять на оставшиеся участки отдельных маршрутов. Условие обеспечивает требуемую наполняемость салонов автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, что уменьшает конкурентную борьбу. В указанное условие введено соотношение тарифов на перевозку автобусами и троллейбусами, что позволит уравновесить доходы от перевозочного процесса автобусами и троллейбусами в пределах работы на совмещенном участке маршрутов.

В дальнейшем необходимо рассмотреть пути реализации сформулированного условия на практике посредством изменения интервала движения и технической скорости при этом.

Список литературы

1. Спирин, И. В. Городские автобусные перевозки : справочник / И. В. Спирин. – Москва : Транспорт, 1991. – 238 с. – ISBN 5-227-01139-0.
2. Варелопуло, Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. А. Варелопуло. – Москва : Транспорт, 1990. – 207 с. – ISBN 5-277-00401-7.
3. Антоношвили, М. Е. Оптимизация городских автобусных перевозок / М. Е. Антоношвили, С. Ю. Либерман, И. В. Спирин. – Москва : Транспорт, 1985. – 102 с.
4. Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов / Е. М. Лобанов. – Москва : Транспорт, 1990. – 239 с. – ISBN 5-277-00375-4.
5. Волошин, С. О. Необхідність координації інтервалів руху автобусів на сумісних ділянках двох незалежних міських маршрутів / С. О. Волошин, М. С. Виноградов. – Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – 2008. – № 1(6). – С. 126–131.
6. Давидич, Ю. А. Исследование закономерностей изменения параметров перевозки пассажиров в зависимости от вместимости транспортных средств городского пассажирского транспорта / Ю. А. Давидич // Коммунальное хозяйство городов. – № 55. – С. 147–151.
7. Доля, В. К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок пассажиров в крупнейших городах : специальность 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Доля Виктор Константинович ; Московский автомобильно-дорожный институт. – Москва, 1993. – 301 с.
8. Кузьменко, Н. В. Формування підходу до організації міських пасажирських перевезень на сумісних ділянках руху / Н. В. Кузьменко, О. М. Дудніков, М. С. Виноградов // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – 2009. – № 2(9). – С. 52–59.
9. Дудніков, О. М. Методика розробки розкладу руху автобусів різних маршрутів з урахуванням сумісної ділянки їх руху / О. М. Дудніков, М. С. Виноградов, І. М. Золотухіна // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – 2010. – № 2(11). – С. 21–31.

Н. Н. Дудникова, Н. С. Горючков
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Общие подходы к совмещению автобусного и троллейбусного маршрутов

В последние годы в городах ДНР резко возросло количество автобусных маршрутов, которые обслуживаются подвижным составом, принадлежащим нескольким частным предприятиям или владельцам, а также введен муниципальный автобусный транспорт. Вместе с этим сохраняет свои позиции в объемах перевозок городской электротранспорт в рамках троллейбусных маршрутов. Указанное раскрывает появление значительной конкуренции на прибыль.

Водители автобусов стремятся обеспечить максимальную наполняемость салона автобуса, что увеличивает скорость и интенсивность движения на маршрутах, приводит к уменьшению нормативной длительности простоя автобусов на остановочных пунктах. Отмеченные аспекты приводят к дополнительным сложностям в условиях движения автобусов на совмещенных участках маршрутов с троллейбусным движением, где присутствуют обгоны автобусов разных маршрутов и троллейбусов в том числе, возникают изменения интервалов движения с возможными нарушениями правил дорожного движения и снижением качества обслуживания пассажиров. Кроме этого, на маршрутах используют автобусы разной вместительности, а интервалы движения остаются равными, что приводит к неравномерному заполнению пассажирами салонов автобусов и троллейбусов. Это способствует недоиспользованию более вместительного или перегрузке менее вместительного подвижного состава и даже отказу в посадке пассажирам.

Возникает актуальная проблема совмещения автобусных и троллейбусных маршрутов, исходя из необходимой расчетной длительности интервалов и последовательности движения подвижного состава в пределах совмещенного участка.

В работе сформулированы общие подходы к совмещению автобусного и троллейбусного маршрутов.

Получено условие формирования характеристик транспортной работы автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, которые далее необходимо распространять на оставшиеся участки отдельных маршрутов. Условие обеспечивает требуемую наполняемость салонов автобусов и троллейбусов в пределах совмещенного участка, что уменьшает конкурентную борьбу. В указанное условие введено соотношение тарифов на перевозку автобусами и троллейбусами, что позволит уравновесить доходы от перевозочного процесса автобусами и троллейбусами в пределах работы на совмещенном участке маршрутов.

В дальнейшем необходимо рассмотреть пути реализации сформулированного условия на практике посредством изменения интервала движения и технической скорости при этом.

ПЕРЕВОЗКИ ГОРОДСКИЕ, МАРШРУТ АВТОБУСНЫЙ И ТРОЛЛЕЙБУСНЫЙ, УЧАСТОК СОВМЕЩЕННЫЙ, НАПОЛНЯЕМОСТЬ САЛОНА

N. N. Dudnikova, N. S. Goriuchkov
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

General Approaches to Combining Bus and Trolleybus Routes

In recent years, the number of bus routes in the cities of the DPR, which are served by rolling stock owned by several private enterprises or owners, has increased dramatically and the municipal bus transport has also been introduced. At the same time, urban electric transport within the framework of trolleybus routes retains its positions in traffic volumes. This reveals the emergence of significant competition for profits.

Bus drivers strive to ensure maximum occupancy of the bus cabin, which increases the speed and intensity of the traffic on the routes, leads to a decrease in the standard duration of bus idle time at stopping points. The noted aspects lead to additional difficulties in the conditions of bus traffic on combined sections of routes with trolleybus traffic, where there are overtaking buses of different routes and trolleybuses, including changes in traffic intervals with possible violations of traffic rules and a decrease in the quality of passenger service. In addition, buses of different capacity are used on the routes, and the intervals of movement remain equal, which leads to uneven passenger filling of the passenger compartments of buses and trolleybuses. This contributes to the underutilization of more spacious, or the overload of less spacious rolling stock and even the denial of boarding to passengers. There is an urgent problem of combining bus and trolleybus routes, based on the required estimated duration of the intervals and the sequence of movement of the rolling stock within the combined section.

The paper formulates general approaches to combining bus and trolleybus routes.

The condition for the formation of the characteristics of the transport operation of buses and trolleybuses within the combined section is obtained, which then need to be extended to the remaining sections of individual routes. The condition ensures the required occupancy of the interiors of buses and trolleybuses within the combined area, which reduces competition. The specified condition includes the ratio of tariffs for transportation by buses and trolleybuses, which will make it possible to balance the income from the transportation process by buses and trolleybuses within the limits of work on a combined section of routes.

Next, it is necessary to consider ways to implement the formulated condition in practice, by changing the interval of movement and technical speed at the same time.

URBAN TRANSPORTATION, BUS AND TROLLEYBUS ROUTE, COMBINED SECTION, COMPARTMENT CAPACITY

Сведения об авторах:
Н. Н. Дудникова
SPIN-код РИНЦ: 1424-1363
Телефон: +7 (949) 412-79-04
Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru
Н. С. Горючков
Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Статья поступила 09.03.2023
© Н. Н. Дудникова, Н. С. Горючков, 2023
Рецензент: Т. А. Самисько, канд. техн. наук, доц., .АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ

УДК 624.21

Л. Н. Морозова, канд. техн. наук, В. В. Пархоменко

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

ПРОПУСК ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПО АВТОДОРОЖНЫМ МОСТАМ

Выполнен анализ методик определения пропуска транспорта по автодорожным мостам, учитывающих эксплуатационное состояние мостов, а также удобство проезда по мостам, дана оценка учета влияния дефектов и повреждений на грузоподъемность мостов в существующих методах определения грузоподъемности пролетных строений мостов и оценка учета влияния состава транспортного потока в существующих методиках определения эксплуатационного состояния мостов.

Ключевые слова: *автодорожный мост: дефект, повреждение, грузоподъемность, несущая способность, эксплуатационное состояние*

Введение

Мосты – это одна из важнейших составляющих дорожной инфраструктуры, которая требует постоянного внимания со стороны государственных органов и достаточных бюджетных вложений. Сохранение мостового хозяйства, содержание его в состоянии, пригодном для безопасного и комфортного пропуска транспортных средств, является одной из важнейших проблем в настоящее время.

Постановка проблемы

В последние годы проблема определения действительного эксплуатационного состояния мостов стоит наиболее остро, объективными причинами возникновения этого положения является рост транспортных потоков и недостаточное финансирование, предназначенное для ремонта и реконструкции мостов, а особенно то, что большинство эксплуатируемых сооружений имеют низкий уровень технического состояния. Эта проблема касается, особенно, сооружений Донбасса, большинство которых в результате военных действий достигли критического уровня и требуют наиболее тщательного обследования.

Интересной представляется задача исследования влияния фактического состояния автодорожных мостов, на примере мостов Донбасса, на определение пропуска транспортных средств и учет удобства проезда по мостам, зависящий от состава транспортного потока при определении эксплуатационного состояния автодорожных мостов.

Анализ публикаций

Рост производительности труда на автомобильном транспорте и технический прогресс отрасли во многом определяются грузоподъемностью и скоростью движения транспортных средств, что зависит от технического состояния автомобильных дорог, наиболее ответственными элементами которых являются мосты.

Из-за превышения веса нормативных автомобильных нагрузок, увеличения интенсивности движения, старения мостов, а также из-за ненадлежащего содержания и ремонта существующих мостов на автомобильных дорогах эксплуатируется значительное количество мостов, грузоподъемность которых не соответствует нормам. Это значительно ухудшает транспортно-эксплуатационные показатели всей дорожной сети.

Состояние мостов осложняется еще и ограниченным финансированием дорожной отрасли, из-за которого отсутствует надлежащий уход за сооружениями и своевременный текущий ремонт. Поэтому сейчас пролетные строения железобетонных мостов и путепроводов имеют значительные дефекты и повреждения, которые снижают грузоподъемность конструкции.

Несмотря на неудовлетворительное состояние железобетонных балочных мостов, большинство из них, учитывая особенность материала, сохраняют ремонтопригодность и ресурсы грузоподъемности. Это неоднократно подтверждалось и на практике.

В последнее время значительно возросли интенсивность автомобильного движения, вес нагрузок, скорости транспортных потоков, что значительно повышает требования к автодорожным мостам. Направляясь из разных мест отправления в разные места назначения, автомобили образуют на дороге транспортные потоки, которые движутся навстречу друг другу. Условия движения по дороге значительно изменяются с увеличением интенсивности движения. В зависимости от интенсивности движения по дороге меняется количество взаимных помех для автомобилей и режимы их движения. В зависимости от преобладания в составе транспортного потока группы тех или иных автомобилей изменяется удобство проезда и загруженность дороги, меняется и ситуация в отношении безопасности движения, что в настоящее время является наиболее актуальным. В условиях быстрого роста интенсивности движения успешно обеспечить процесс перевозок возможно лишь при совершенном знании закономерностей формирования транспортных потоков в различных дорожных условиях.

На наш взгляд, представляет интерес задача проанализировать методики определения возможности пропуска транспорта по автодорожным мостам, учитывающих эксплуатационное состояние мостов, а также удобство проезда по мосту, которое зависит от состава транспортного потока.

Цель исследования

Анализ методик определения пропуска транспорта по автодорожным мостам, учитывающих эксплуатационное состояние мостов, а также удобство проезда по мостам, которое зависит от состава транспортного потока.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

– оценка учета влияния дефектов и повреждений на грузоподъемность мостов в существующих методах определения грузоподъемности пролетных строений мостов;

– оценка учета влияния состава транспортного потока в существующих методиках определения эксплуатационного состояния мостов.

Основной материал

В последние годы на автомобильных дорогах часто перевозятся грузы, которые по своим параметрам превышают нормативные. Масса транспортных средств колеблется от 5 до 300 тонн.

Возможность пропуска транспортного средства по мостам определяется грузоподъемностью моста и габаритами приближения его конструкций.

Возможность пропуска нагрузки по общему действию определяется несущей способностью наиболее напряженных основных элементов пролетного строения – главных балок, а по местному действию – несущей способностью плиты проезжей части. При этом необходимо учитывать конструкцию элементов, их фактическое состояние, механические характеристики материалов и т. п.

Возможность пропуска нагрузок по мостам в зависимости от состояния моста, средств и времени решения задачи может быть определена следующими методами:

– методом аналогии,

– расчетно-экспериментальным,

– расчетным.

Метод аналогий применяется в случае, когда решается вопрос о пропуске нагрузки по однотипным мостам.

Если в ходе обследования очередного моста одинакового типа устанавливается, что по совокупности дефектов и повреждений его состояние не хуже, чем ранее обследованных мостов того же типа, по которым пропуск рассматриваемой нагрузки признан возможным, то принимается положительное решение о возможности пропуска нагрузки.

Следует отметить, что поиск моста-аналога среди мостов, по которым нагрузка уже пропускалась, требует высокой квалификации исполнителей.

Относительная простота, отсутствие необходимости расчетов и испытаний позволяет использовать метод аналогий в условиях оперативного решения задачи с высокой степенью точности. Однако, определенные условия: идентичность полной исходной информации заданного моста и моста-аналога, а также обязательная высокая квалификация и большой практический опыт исполнителей, накладывают ограничения на применение этого метода.

Экспериментально-теоретический метод. Применяют в случае, когда не представляется возможным использовать расчетные методы или метод аналогии, это когда имеются дефекты, влияние которых на грузоподъемность не представляется учесть используемыми расчетными методами.

В ходе обследования устанавливаются элементы со значительными дефектами, которые могут определять грузоподъемность моста. Для них теоретически строятся линии прогибов и линии влияния изгибающих моментов.

После этого разрабатывается программа многоступенчатого наращивания усилий в выбранных элементах путем ступенчатого наезда транспортного средства или его макета на мост. Затем строится экспериментальный график линии прогибов и сравнивается с теоретическим.

Экспериментальный метод дает наиболее полные результаты о фактической грузоподъемности моста, позволяет выявить все резервы несущей способности, однако он очень трудоемок, и необходимы затраты на испытания, приборы, а также наличие высококвалифицированных специалистов. Поэтому этот метод рекомендуется проводить в особо ответственных случаях (при пропуске неординарной нагрузки по нетиповому мосту), или когда результаты расчета требуют уточнения, а также когда есть дефекты, учесть влияние которых расчетными методами не представляется возможным.

Расчетный метод применяют в случае, когда пролетное строение имеет дефекты и повреждения, которые возможно учесть при расчетах или которые не имеют значительного влияния на грузоподъемность и несущую способность конструкции.

Метод аналогий используется в случае, когда решается вопрос о грузоподъемности однотипных мостов или путепроводов. Однако для применения метода аналогий нужен большой практический опыт и высокая квалификация исполнителей, а также исходная информация об исследуемом пролетном строении и пролетном строении-аналоге должна быть полностью идентичной. Поскольку найти идентичные пролетные строения очень трудно, то данный метод имеет ограниченное применение.

Экспериментально-теоретический метод дает наиболее полные результаты о действительной грузоподъемности сооружения, позволяет выявить все резервы несущей способности. Однако, как известно, проведение натурных испытаний связано со значительными затратами на изготовление макета нагрузки, кроме этого организация-исполнитель должна иметь в наличии измерительные приборы и квалифицированных специалистов с практическим опытом работы. Эти условия ограничивают использование экспериментально-теоретического метода, поэтому его рекомендуется применять в случаях, когда не представляется возможным воспользоваться расчетными методами и методом аналогий.

Итак, проанализировав существующие методы определения пропуска нагрузок по мостам, а фактически это методы определения действительной грузоподъемности пролетных

строений с учетом существующих дефектов, можно сделать вывод, что метод аналогий и экспериментально-теоретический метод имеют определенные недостатки, что ограничивает область их использования. Поэтому наиболее распространенным и приемлемым в большинстве случаев является расчетный метод.

Общеизвестно, что на снижение грузоподъемности балочных пролетных строений наибольшее влияние оказывают следующие факторы: уменьшение площади рабочей арматуры, уменьшение размеров поперечного сечения элементов, уменьшение прочности материалов, а также нарушение пространственной работы конструкции. Грузоподъемность является основной характеристикой прочности пролетного строения и моста в целом. Все дефекты и повреждения условно можно разделить на две группы: 1) дефекты, снижающие жесткость поперечного сечения балки; 2) дефекты, которые нарушают работу пролетного строения как единой пространственной конструкции.

Расчетный метод позволяет учесть влияние дефектов, снижающих жесткость поперечного сечения, путем использования фактических размеров элемента и рабочей площади арматуры при определении предельно допустимого усилия (несущей способности) или путем введения соответствующих понижающих коэффициентов.

Разрушение поперечного объединения и пространственную работу пролетного строения в целом возможно учесть при определении коэффициента поперечной установки (КПУ).

На кафедре «Автомобильные дороги и искусственные сооружения» АДИ ГОУВПО «ДОННТУ» были проведены исследования, в результате которых установлено, что влияние на несущую способность балок пролетного строения прочностных характеристик бетона незначительно и что несущая способность балок типовых проектов 1950–1970-х годов на восприятие современных нагрузок обеспечивается только при совместной работе балок и накладной плиты [1], кроме того, были разработаны программы и составлены таблицы, позволяющие определять ординаты линий влияния давления на балки пролетных строений с учетом разрушения поперечного объединения и снижения поперечной жесткости.

Программа позволяет моделировать большинство дефектов, характерных для железобетонных пролетных строений, что дает возможность определять действительную грузоподъемность сооружения и выявлять резервы прочности. Произведена корреляционная оценка точности расчетов по программе. По результатам вычислительного эксперимента установлено значительное влияние разрушения поперечного объединения балок на распределение нагрузки между элементами и грузоподъемность пролетных строений. При расстройстве поперечных связей между балками нагрузка на главную балку возрастает до 35 %. При этом наблюдается изменение характера линий воздействия давлений на балки пролетного строения. Это свидетельствует о необходимости учета разрушения поперечных объединений между балками при определении действительной грузоподъемности пролетного строения. Снижения жесткости балок пролетного строения от проектной на 10–30 % имеет незначительное влияние на распределение нагрузки и в таких случаях, при определении коэффициента поперечной установки, можно не использовать информацию о жесткости балок. Снижение жесткости балки более чем на 30 % вызывает рост коэффициента поперечной установки до 20 %. Поскольку большинство дефектов, влияющих на жесткость поперечного сечения балки достаточно легко устраняются во время ремонтных работ, то большое снижение жесткости, как правило, не допускают. Несмотря на незначительное влияние на грузоподъемность пролетного строения, изменение жесткости балки значительно влияет на ее несущую способность. В большинстве случаев это влияние учитывается принятием фактических размеров балки в расчетах [2].

Одной из важнейших задач, как отмечалось выше, является задача определения фактического эксплуатационного состояния мостов. В настоящее время существует целый ряд методик определения эксплуатационного состояния автодорожных мостов [3, 4, 5, 6, 7].

Эксплуатационную пригодность сооружения, независимо от метода оценки ее техни-

ческого состояния, определяют показателями, характеризующими: во-первых, физическую долговечность сооружения, то есть ее прочность и деформативность, устойчивость к агрессивной среде; во-вторых, моральную долговечность сооружения, что является показателем соответствия современным нагрузкам и интенсивности движения. Все существующие методики определения эксплуатационного состояния мостов в той или иной степени учитывают эти положения. Однако, ни одна из методик не учитывает влияние состава транспортного потока, от которого зависит удобство и комфортность проезда по мосту.

Поэтому, на наш взгляд, считаем целесообразным ввести в существующие методики определения эксплуатационного состояния мостов коэффициент, который бы учитывал влияние состава транспортного потока. Состав транспортного потока характеризуется отношением в нем транспортных средств различных типов. Этот показатель оказывает значительное влияние на все параметры дорожного движения. Для его определения требуются дальнейшие исследования.

Выводы

На основании выполненных исследований получены следующие выводы:

1. Влияние на несущую способность балок пролетного строения моста прочностных характеристик бетона незначительно.

2. Снижение жесткости балок пролетного строения от проектной на 10–30 % имеет незначительное влияние на распределение нагрузки.

3. Снижение жесткости балки более чем на 30 % вызывает рост коэффициента поперечной установки до 20 %.

4. Разрушения поперечного объединения балок имеют значительное влияние на распределение нагрузки между элементами и грузоподъемность пролетных строений: при расстройстве поперечных связей между балками нагрузка на главную балку возрастает до 35 %.

5. Предлагается ввести в существующие методики определения эксплуатационного состояния мостов коэффициент, учитывающий влияние состава транспортного потока и оказывающий значительное влияние на все параметры дорожного движения.

Список литературы

1. Морозова, Л. Н. Усовершенствование методики оптимального проектирования габаритов балочных железобетонных автодорожных мостов / Л. Н. Морозова, В. В. Пархоменко, В. М. Бушева, Е. Е. Заика // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2021. – № 4(39). – С. 16–21.

2. Морозова, Л. М. Аналіз впливу руйнування поперечного об’єднання залізобетонних балок прогонової будови розрізних мостів на розподілення навантаження / Л. М. Морозова, В. В. Самосват // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – 2012. – № 2(15). – С. 165–174.

3. ОДМ 218.3.014-2011. Методика оценки технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Отраслевой дорожный методический документ : Федеральное дорожное агентство (Росавтодор) : издание официальное : внесен Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Федерального дорожного агентства : введен впервые / Разработан ФГБОУВПО «Московский государственный университет путей сообщения». – Москва, 2013. – 76 с.

4. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів : національний стандарт України : видання офіційне : прийнято і надано наказом Мінрегіонбуду України від 11.11.2009 р. № 484 : уведено вперше : дата введення 2009-11-11 / Розроблено Національним транспортним університетом. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 53 с.

5. ВСН 32-89. Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов : издание официальное : утверждена Министерством автомобильных дорог РСФСР 22 июля 1988 г. : взамен ВСН 32-78 Минавтодора РСФСР : дата введения 1990-01-01 / разработана совместно с НПО Росдорнии. – Москва : Транспорт, 1991. – 202 с.

6. Васильев, А. И. Грузоподъемность и долговечность мостовых сооружений / А. И. Васильев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-0642-0.

7. Експлуатація і реконструкція мостів : підруч. для студ. трансп. і будів. спец. / Н. Є. Страхова, В. О. Голубєв, П. М. Ковальов [та ін.] ; під ред. А. І. Лантуха-Ляшенка. – Київ : Транспортна академія України, 2000. – 394 с.

Л. Н. Морозова, В. В. Пархоменко
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Пропуск транспортных средств по автодорожным мостам

Выполнен анализ методик определения пропуска транспорта по автодорожным мостам, учитывающих эксплуатационное состояние мостов, а также удобство проезда по мостам.

Дана оценка учета влияния дефектов и повреждений на грузоподъемность мостов в существующих методах определения грузоподъемности пролетных строений мостов и оценка учета влияния состава транспортного потока в существующих методиках определения эксплуатационного состояния мостов: влияние на несущую способность балок пролетного строения моста прочностных характеристик бетона незначительно; снижение жесткости балок пролетного строения от проектной на 10–30 % имеет незначительное влияние на распределение нагрузки; снижение жесткости балки более чем на 30 % вызывает рост коэффициента поперечной установки до 20 %; разрушения поперечного объединения балок имеют значительное влияние на распределение нагрузки между элементами и грузоподъемность пролетных строений: при расстройстве поперечных связей между балками нагрузка на главную балку возрастает до 35 %; предлагается ввести в существующие методики определения эксплуатационного состояния мостов коэффициент, учитывающий влияние состава транспортного потока и оказывающий значительное влияние на все параметры дорожного движения.

АВТОДОРОЖНЫЙ МОСТ: ДЕФЕКТ, ПОВРЕЖДЕНИЕ, ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ, НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ

L. N. Morozova, V. V. Parkhomenko
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Passage of Vehicles on Road Bridges

The analysis of methods to determine the passage of vehicles on road bridges is carried out. It takes into account the operational state of bridges, as well as the ease of travel across the bridges.

The assessment of accounting the influence of defects and damages on the load capacity of bridges in existing methods of determining the load capacity of bridge spans and the assessment of accounting the influence of the composition of the traffic flow in existing methods for determining the operational state of bridges are made. They include: the influence on the bearing capacity of the beams of the bridge span structure of the concrete strength characteristics is insignificant; a 10–30 % reduction in the stiffness of the span beams from the design value has an insignificant effect on the load distribution; a decrease in beam stiffness by more than 30 % causes an increase in the transverse installation coefficient up to 20 %; the destruction of the transverse joining of beams has a significant impact on the distribution of the load between the elements and the load capacity of the spans: in the event of a breakdown of the transverse links between the beams, the load on the main beam increases to 35 %. It is proposed to introduce into the existing methods for determining the operational condition of bridges a coefficient that takes into account the influence of the composition of the traffic flow and has a significant impact on all traffic parameters.

ROAD BRIDGE: DEFECT, DAMAGE, LOAD CAPACITY, BEARING CAPACITY, OPERATIONAL STATE

Сведения об авторах:
Л. Н. Морозова
Телефон: +7 (949) 412-71-06
Эл. почта: most_ln@mail.ru
В. В. Пархоменко
Телефон: +7 (949) 301-98-56
Эл. почта: viktor-parkhomenko88@rambler.ru

Статья поступила 30.01.2023
© Л. Н. Морозова, В. В. Пархоменко, 2023
Рецензент: Т. В. Скрыпник, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 527

Г. Я. Дрозд, д-р техн. наук

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Луганск

ОТРАВЛЕННАЯ ЗЕМЛЯ: КАК ВОЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ В ДОНБАССЕ СКАЗЫВАЮТСЯ НА ЭКОЛОГИИ

На основе данных о примененных в Донбассе средствах ведения военных действий в период с 24.02.2022 г. по 24.02.2023 г., полученных из открытых источников, выполнен анализ неблагоприятных последствий от военных действий на окружающую природную среду. Расчетным путем с использованием справочных материалов оценены основные виды угроз и экологических опасностей в регионе.

Ключевые слова: *война, экология, загрязнение атмосферы, загрязнение почвы, экологическая опасность*

Введение

Военные действия в Донбассе длятся девять лет. Это вдвое дольше, чем Великая Отечественная война. Оценки потерь, ущерба, человеческого горя от войны учеными давно приведены, но постоянно уточняются на протяжении десятилетий. Однако экологические последствия освещены довольно скромно. Люди старшего поколения помнят, что в 1946–47 гг. в СССР был «послевоенный голод». Историки выделяют несколько основных причин голода 1946–47 годов: разруха, вызванная войной, сильная засуха 1946 года в регионах европейской части СССР и затяжные дожди на востоке, упадок сельского хозяйства в виде нехватки рабочих рук, техники, скота, удобрений и экономической политикой руководства страны [1].

Обращают на себя внимание формулировки «засуха», «упадок сельского хозяйства» – косвенно характеризующие экологическую составляющую последствий войны. Подобная ситуация разворачивается на наших глазах и имеется уникальная возможность изучить это явление на имеющихся фактах и наблюдениях.

Цель работы: оценить влияние военных действий на качество окружающей среды Донбасса и выполнить прогноз последствий от ее деградации.

Методика исследований

1. Исходные данные получены из открытых источников в СМИ и оперативных сводок компетентных ведомств на официальных сайтах.
2. Ряд оценок получен расчетным путем с использованием справочных данных.

Результаты и обсуждение

Приведенные на рисунке 1 и в таблице 1 исходные данные о средствах ведения боевых действий являются крайне приблизительными, т. к. учесть все практически невозможно. Однако они позволяют сформулировать и оценить потенциальную угрозу окружающей природной среде не с точки зрения погубленных жизней и разрушений, а с позиций изменения качества ее отдельных компонентов.

Атмосфера. Взрывчатые вещества рассеиваются при использовании их в бою. Образующиеся в момент взрыва заряда газообразные продукты находятся под давлением 200–250 тысяч атмосфер и нагреты до температуры 3 500–4 000 °С. Рассмотрим виды и количество образующихся газов.

Рисунок 1 – Официальная сводка Министерства обороны РФ о потерях ВСУ за год специальной военной операции

Таблица 1 – Примерный состав использованного вооружения, техники и топлива за год проведения специальной военной операции

Наименование	Характеристика	Содержание энергетического компонента
Артиллерийские снаряды РФ. Расход 23 000–100 000 шт/сут [2]	Средний вес снаряда – 50 кг. Ежесуточный расход: 60 железнодорожных вагонов по 60 т. Суточный расход – 3 600 т. За год – 1 315 000 т [2, 3]	Содержание взрывчатого вещества (ВВ) 15–20 % от массы боеприпаса [3]. Примерно 262 000 т
Поставка снарядов NATO [4] 2 000 000 шт.	Средний вес снаряда – 50 кг. За год примерно 40 000 т	Содержание ВВ 15–20 % от массы боеприпаса. Примерно 8 000 т
Патроны NATO к стрелковому оружию 200 000 000 шт. [4]	10,5 г/шт (калибр 5,45 мм). Общий вес более 2 100 т [3]	Содержание ВВ 15–20 % от массы боеприпаса. Примерно 420 т
Патроны к стрелковому оружию. Калибр 5,45 и 7,62 мм	Примерно 2 400 т	Содержание ВВ 15–20 % от массы боеприпаса. Примерно 430 т
Авиация: *Самолеты СУ-24 (390 шт.)* *Вертолеты МИ-8, МИ-24 (210 шт) (рисунок 1)*	*Топливо [5]:* *1 432 000 т* *18 250 т*	*1 450 250 т*
Военная техника (танки, БТР, БМП, спецавтомобили и т. д.) Примерно 20 000 ед. (рисунок 1)	*Топливо при средн. заправке:* *20 000 · 0,2 т · 365 =* *= 1 460 000 т*	*1 460 000 т*
Цистерны с топливом 60 · 1 000 т + + 50 000 т · 2 + 20 000 т [6]	*180 000 т*	*180 000 т*

В военной сфере широко используется не более 2–3 десятков видов различных взрывчатых веществ. Так называемый «дымный порох» (75 % KNO_3; 10 % S и 15 % C) приблизительно соответствует составу:

$2KNO_3 + 3C + S$ и его сгорание происходит в две стадии:

1. $2KNO_3 + S + 3C = K_2SO_4 + N_2 + 2CO_2$.
2. $K_2SO_4 + 2C = K_2S + 2CO_2$.

В результате реакции выделяется гораздо более сложный спектр продуктов сгорания, как правило, на 40 % состоящий из газообразных и на 60 % из твердых производных продуктов реакции (выделение дыма) – рисунок 2.

Рисунок 2 – Визуальный факел взрыва

Представляет интерес определить количество «пороховых» газов. Вот как специалисты отвечают на этот вопрос: «Главная особенность порохового цикла – превращение высокоплотной фазы твердых компонентов заряда в низкоплотную фазу рабочих газов. Это результат необратимых окислительно-восстановительных реакций «горючее + окислитель = продукты-газы». Масса продуктов-газов равна массе пороха, поэтому объем пороховых газов будет превышать объем пороха – пропорционально отношению плотностей исходного заряда и газовой фазы».

Таким образом при сгорании пороха массой 270 000 т (таблица 1) образуются газы в объеме 270 000 000 м^3 со средней плотностью 270 000 000 кг : 270 000 000 м^3 = 1 кг/м^3. Исходя из того, что ПДК для отдельных компонентов, таких как SO_2, NO_2, CO и других находятся на уровне 0,04–3 мг/м^3, то необходимо «разбавление» еще на 3 порядка. Отсюда следует, что взрыв 270 000 т пороха образует условное газовое облако объемом 270 000 000 000 м^3 = 270 км^3 с концентрацией загрязнений больше ПДК. Это подтверждается исследованиями экспертов организации «Экология-Право-Человек», которые автор приводил в [7] (рисунок 3).

Установлено, что показатели содержания в воздухе отдельных веществ существенно превысили допустимые нормы концентрации. Исследование выполнено с использованием данных автоматизированной системы мониторинга окружающей среды Луганской области. Во время обстрелов г. Счастье, с третьей декады июля по третью декаду августа, в воздухе значительно увеличилась концентрация оксидов серы, азота и углерода. При этом количество оксидов серы и азота значительно превысило пределы допустимой концентрации: 13 августа – в 5 раз, а 14 августа – в 8 раз. Превышение концентрации в воздухе оксидов серы, углерода и азота являются угрозой для здоровья населения и зеленых насаждений, окружающих город.

Завершая рассмотрение вопроса влияния на атмосферу взрывчатых веществ, необходимо заметить, что их суммарная мощность в 270 000 т соответствует мощности 22 ядерных бомб, сброшенных на Хиросиму.

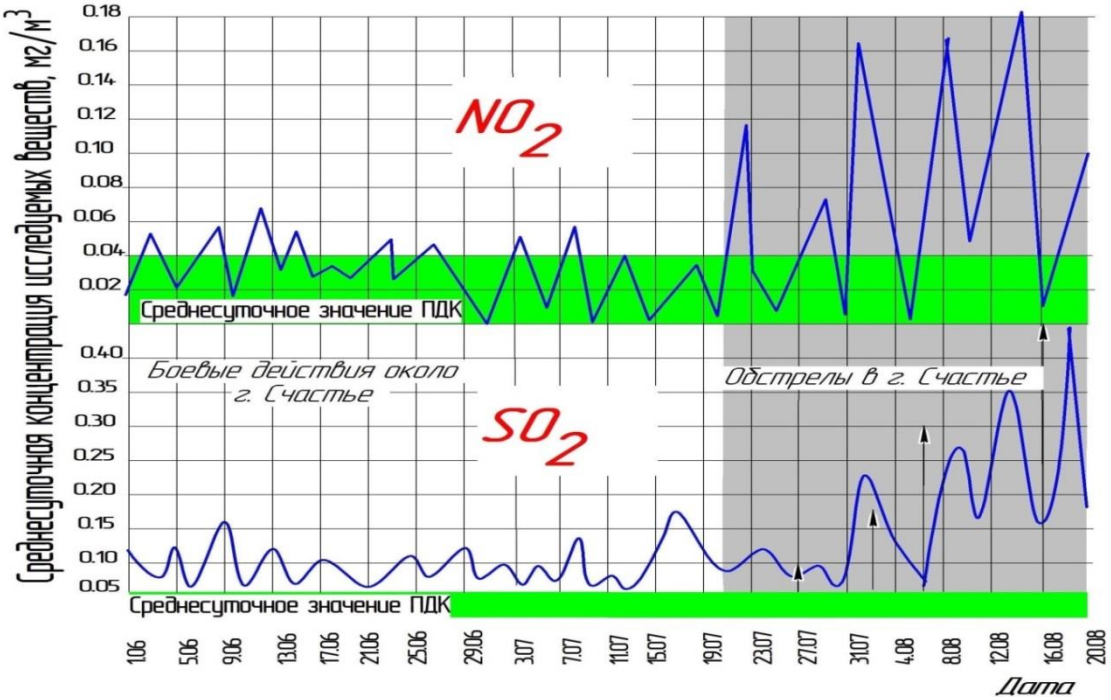


Рисунок 3 – Концентрация продуктов сгорания взрывчатых веществ в воздухе при обстреле города Счастье

Атмосфера интенсивно загрязняется также выхлопными газами военной тяжелой техники и авиации, продуктами горения бензина и солярки разрушенных и горящих хранилищ топлива (рисунок 4).

Рисунок 4 – Горящая нефтебаза в г. Луганске

Из таблицы 1 следует: авиация использовала 1 450 250 т топлива + тяжелая техника – 1 460 000 т топлива + выгорели емкости со 180 000 т топлива – всего 3 090 250 т. Под топливом понимаются различные его виды: керосин, бензин, дизтопливо. Для расчетов принят бензин. По данным Министерства энергетики [8] при сжигании 1 л бензина образуется 2,35 кг CO_2.

Таким образом при сжигании всего топлива образуется: 3 090 250 · 2,35 = 7 262 087,5 т CO_2. Объем газа при нормальных условиях при плотности p = 1,98 кг/м^3 составит 3 667 720 960 м^3, но если привести к значениям размерностей ПДК, то объем увеличится на

2 порядка. Получим 367 км^3. Наряду с углекислым газом, при сгорании топлива выделяется большое количество сажи (С), оксида углерода (CO), оксидов азота (NO, NO_x), углеводородов (C_nH_m).

Суммарная масса загрязнений атмосферы продуктами взрывов ВВ и продуктами горения топлива за год военных действий составила: 270 000 + 7 262 087,5 = 7 532 087,5 т. Примерно 8 млн т. Сравним с эталонным промышленным предприятием. По данным 2012 года [9]: «Наибольшее количество выбросов в атмосферный воздух осуществляет «Алчевский металлургический комбинат» – 83 тыс. т (19 % от общих выбросов по области). 8 000 000 т : 83 000 т = = 97. Таким образом год боевых действий в Донбассе по загрязнению атмосферы эквивалентен 97 годам беспрерывной работы крупнейшего промышленного предприятия. И последнее: общая площадь территории Донецкой (26 517 км^2) и Луганской (26 604 км^2) областей в границах 2013 года составляет 53 121 км^2. В этом случае плотность загрязнения территории с учетом 60 % оседания твердых частиц соответствует: 8 000 000 т · 0,6 : 53 121 км^2 = 90 т/ км^2.

Почва, грунты. По имеющимся данным (таблица 1) оценим фугасное действие взрывчатых веществ на почвенный покров в зоне боевых действий. При ежесуточном расходе снарядов в 60 000 штук, за год использовано около 22 млн боеприпасов. Примем, что половина из них (11 млн) использована для поражения техники или бетонных объектов, а вторая половина – для поражения живой силы «в поле». Приблизительно оценим территорию поражения «поля», исходя из норм расхода боеприпасов [2]: на 1 га расходуется 40 шт. снарядов калибра 122 мм, 25 шт. – калибра 152 мм. Примем в среднем 65 снарядов /га (рисунки 5, 6).

Рисунок 5 – Последствия обстрелов окрестностей Артемовска (Бахмута)
1 августа 2022 г. (вверху) и 7 января 2023 г. (внизу)

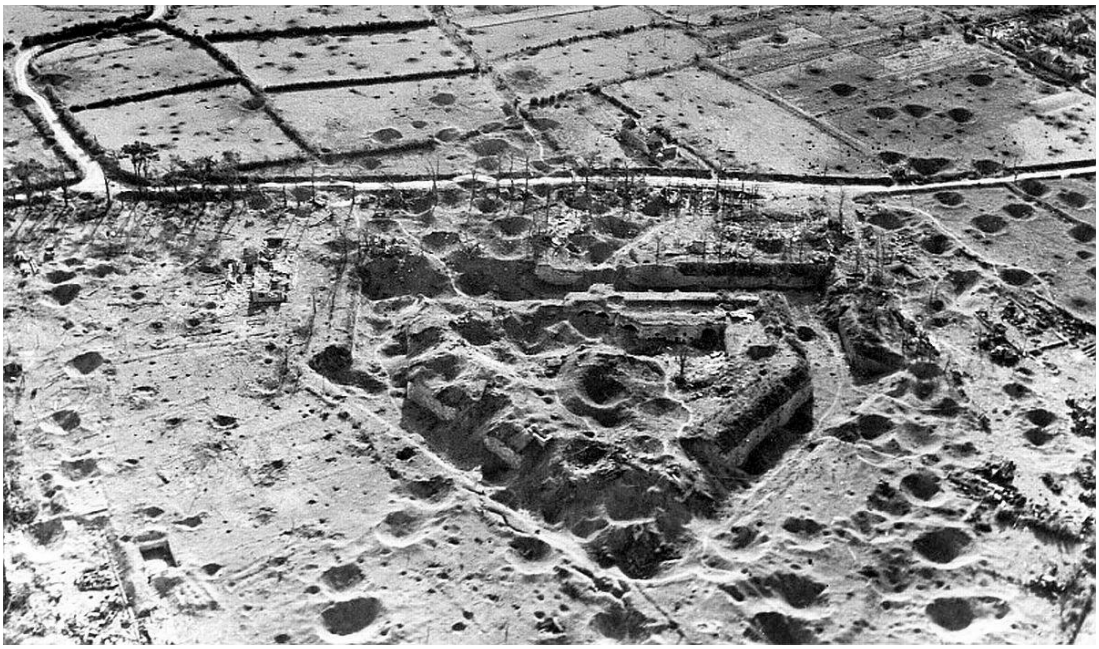


Рисунок 6 – Плотность артиллерийского обстрела опорного пункта

Территория, пораженная обстрелом, составит: 11 000 000 : 40 = 275 000 га = 2 750 км^2. Образующиеся воронки в зависимости от вида грунта, влажности и мощности боеприпаса имеют глубину до 1,5 м и диаметр до 3 м. При этом поверхностный слой земли подвергается механическим ударам силой 500–900 атм и тепловому воздействию до 3 000 градусов. Происходит деструкция массива грунта с изменением его механических свойств, перемещением и захоронением слоев и насыщением остатками и осколками металла (рисунки 7, 8).

Рисунок 7 – Боевая работа

Оценим концентрацию металла в метровом слое земли на площади 2 750 км^2.

1 315 000 000 кг : 2 = 657 500 000 кг : 2 750 : 1 000 000 = 0,24 кг/м^3.

Вторая часть боеприпасов (11 млн шт.) использована для разрушения опорных пунктов и городов. На момент подготовки статьи в ДНР и ЛНР освобождено 242 населенных пункта площадью от сотен до 1 км^2 (рисунки 9, 10).

Рисунок 8 – Поле боя

Рисунок 9 – Освобожденный Мариуполь

По очень грубым подсчетам суммарная площадь освобожденной городской застройки составляет 1 000 км^2 с характерными разрушениями, показанными на рисунке 11. Много объектов восстановлению не подлежит. Масса строительного мусора исчисляется миллионами тонн (разрушено и повреждено до 100 000 объектов), а плотность такого техногенного загрязнения превышает 1 000 т/км^2.

Рисунок 10 – Освобожденный поселок

Рисунок 11 – Разрушенные жилые дома

В зону боевых действий попали более 2 700 км^2 лесов, при этом не менее трети их пострадали от вырубки, пожаров, порчи, боевых действий и уничтожения (рисунок 12).

Рисунок 12 – Леса под Кременной

Выводы

1. За год боевых действий в Донбассе использовано более 1,3 млн т боеприпасов с более чем 270 000 т взрывчатых веществ, что по мощности соответствует 22 ядерным боеприпасам, сброшенным на Хиросиму.

2. Объем образованных взрывчатыми веществами газов сопоставим с гипотетическим облаком размером 270 км^3, внутри которого концентрация вредных веществ превышает ПДК.

3. В военных действиях использовано более 3,1 млн т топлива (керосина, бензина, дизельного топлива), объем выбросов в атмосферу от сжигания которого только по CO_2 составляют 367 км^3.

4. Суммарная масса загрязнений воздушного бассейна газообразными продуктами взрывов и сжигания топлива составляет около 8 млн т, что в 97 раз превышает годовые выбросы металлургического производства, такого как Алчевский меткомбинат.

5. Более 51 000 км^2 территории Донбасса загрязнены твердой частью газово-дымовых выбросов плотностью 90 т/км^2, около 3 000 км^2 территории имеет загрязнения поверхностного слоя грунта объемом 275 000 000 м^3 металлическими осколками с концентрацией 0,24 кг/м^3, а порядка 1 000 км^2 территории захламлены обломками и строительным мусором, плотность которого достигает 1 000 т/км^2.

6. Около 900 км^2 лесов и лесозащитных полос Донбасса пострадали от военных действий, пожаров, уничтожения, вырубки для создания фортификационных сооружений, что, безусловно, сказывается на самоочищении воздушного бассейна.

7. Экстраполирование и осознание всех негативных последствий для окружающей среды, вызванных годовыми боевыми действиями, на все девять лет войны дают основание констатировать, что регион находится в состоянии экологического бедствия.

8. Боевые действия и вызванные ими экологические последствия могут привести к региональному изменению климата, что, вероятно, и произошло после окончания Великой Отечественной войны.

Список литературы

1. Волков, И. М. Засуха, голод 1946–1947 годов / И. М. Волков // История СССР. – 1991. – № 4. – С. 3–19.
2. «Ищите броню сами!». Что происходит со снабжением армий республик Донбасса. – Текст : электронный // АНТИФАШИСТ : сайт. – URL: https://antifashist.com/item/ishhite-bronyu-sami-chto-proishodit-so-snabzheniem-armij-respublik-donbassa.html .
3. Современные артиллерийские снаряды. – Текст : электронный // Современная армия : сайт. – URL: http://www.modernarmy.ru/article/465/artilleriyskie-snariadi .
4. Как на ход СВО в Украине повлияет «снарядный голод». – Текст : электронный // Репортёр : сайт. – URL: https://topcor.ru/29453-kak-na-hod-svo-v-ukraine-povlijaet-snarjadnyj-golod.html .
5. Неустаревающий Су-27 – обзор многофункционального истребителя. – Текст : электронный // Samoletos.ru : сайт. – URL: https://samoletos.ru/samolety/su-27 .
6. Щавелев, Н. А. Изучение экологических последствий военных действий на планете в рамках дисциплины «экология». – Текст : электронный / Н. А. Щавелев, С. Г. Тюрина, Е. Э. Френкель // Студенческий научный форум – 2015 : VII Международная студенческая научная конференция. – URL: https://scienceforum.ru/2015/article/2015017504 .
7. Дрозд, Г. Я. Экоцид как составляющая развязанного геноцида киевской военной хунтой против гражданского населения Донбасса / Г. Я. Дрозд, И. Н. Салуквадзе, М. Ю. Хвортова // Экологический Вестник России. – 2016. – № 9. – С. 25–36.
8. Какой объем выхлопных газов образуется при сгорании одного литра воздушно-бензиновой смеси? Как рассчитать?. – Текст : электронный // @ Ответы : сайт. – URL: https://otvet.mail.ru/question/86553157 .
9. Алчевск: Хоть труба не дыми…. – Текст : электронный // A. S. D. Агентство Стратегічних Досліджень : сайт. – URL: http://sd.net.ua/2012/07/17/alchevsk-xot-truba-ne-dymi.html .

Г. Я. Дрозд

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Луганск

Отравленная земля: как военные действия в Донбассе сказываются на экологии

На основе данных о примененных в Донбассе средствах ведения военных действий в период с 24.02.2022 г. по 24.02.2023 г., полученных из открытых источников, выполнен анализ неблагоприятных последствий от военных действий на окружающую природную среду. Расчетным путем с использованием справочных материалов оценены основные виды угроз и экологических опасностей в регионе.

Установлено: мощность использованных за год взрывчатых веществ соответствует 22 ядерным боеприпасам, сброшенным на Хиросиму; выброс в атмосферу загрязняющих веществ эквивалентен 97 годам работы Алчевского меткомбината; объем воздуха с превышением ПДК соответствует гипотетическому облаку объемом 220–470 км^3; 3 000–4 000 км^2 поверхностного слоя загрязнены металлическими осколками с концентрацией до 0,24 кг/м^3. Приведенное качество состояния окружающей среды требует соответствующего осмысления и реагирования для обеспечения нормальной жизнедеятельности на территориях.

ВОЙНА, ЭКОЛОГИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

G. Ya. Drozd
Luhansk State University Named After Vladimir Dahl

Poisoned Land: How the War in Donbass Affects the Environment

Based on data on the warfare means used in the Donbass in the period from 24.02.2022 to 24.02.2023, obtained from open sources, an analysis of the adverse effects of military operations on the environment is carried out. By calculation, using reference materials, the main types of threats and environmental hazards in the region are assessed.

It is established that the power of explosives used in a year corresponds to 22 nuclear weapons dropped on Hiroshima; emission of pollutants into the atmosphere is equivalent to 97 years of operation of the Alchevsk Iron and Steel Works; the air volume exceeding the MPC corresponds to a hypothetical cloud with a volume of 220–470 km^3, 3 000–4 000 km^2 of the surface layer are contaminated with metal fragments with a concentration of up to 0,24 kg/m^3. The given quality of the state of the environment requires an appropriate understanding and response to ensure normal life in the territories.

WAR, ECOLOGY, AIR POLLUTION, SOIL POLLUTION, ENVIRONMENTAL HAZARD

Сведения об авторе:
Г. Я. Дрозд

SPIN-код РИНЦ:	2083-3434
Author ID:	775640
Телефон:	+7 (959) 159-18-48
Эл. почта:	drozd.g@mail.ru

Статья поступила 17.03.2023
© Г. Я. Дрозд, 2023
Рецензент: В. В. Лихачева, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 624.131.54

А. В. Писаренко, канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

РЕЦЕПТУРА ХИМИЧЕСКОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Выполнен анализ существующих методов увеличения жесткости оснований, сложенных просадочными грунтами. Показана важность разработки новых методов повышения надежности строительных объектов. Рассматривается применение добавки соляной кислоты в качестве отвердителя раствора силиката натрия при химическом закреплении просадочных грунтов по однорастворной двухкомпонентной технологии. Приведены результаты гелеобразования в щелочной среде. Установлена закономерность изменения коэффициента жесткости основания Cz от процента частичного закрепления просадочного основания по высоте.

Ключевые слова: *безопасное проведение работ, химическое закрепление грунта, охрана труда рабочих, просадочные грунты, коэффициент жесткости основания, физико-химический метод*

Постановка проблемы

Строительное производство преследует ряд целей, которые заключаются в обеспечении надежной и безопасной эксплуатации, повышении качества объектов строительства, обеспечения охраны труда рабочих на строительной площадке, устойчивого развития сферы строительства. Не менее важным показателем безопасного строительного процесса является экологическая безопасность. Значимость экологической безопасности с каждым годом растет. Это связано с постоянным увеличением населения городов, тем самым появляется необходимость в освоении грунтового массива непригодного для строительства без дополнительной обработки. Такой грунтовой массив обычно представлен просадочными, лёссовыми грунтами, которые подвержены проявлению тиксотропных явлений. Строительство на просадочных грунтах занимает огромную часть из-за довольно масштабного распространения таковых в ДНР. В связи с этим остро встает вопрос обеспечения безопасного производства работ по проектированию и строительству зданий и сооружений на грунтах, подверженных просадкам. Деформации зданий, возведенных на просадочных грунтах, зачастую связаны с ошибками проектирования, когда нагрузки на грунты определены без учета их просадочности, и могут привести к развитию неравномерных осадок фундаментов, в том числе, зданий и сооружений в целом [1, 2]. Эти проблемы можно решить при использовании методов повышения структурных свойств грунтов.

Анализ последних исследований и публикаций

В исследование закономерностей просадочности грунтов большой вклад внесли Ю. М. Абелев, М. Ю. Абелев, В. П. Ананьев, В. Ф. Бабков, Л. Г. Балаев, В. И. Бехер, Н. В. Воляник, Б. Ф. Галай, А. А. Григорян, Н. Я. Денисов, Э. М. Добров. В связи с резким ростом урбанизации, заполнения территорий, малопригодных для строительства (просадочные грунты), было начато исследование, цель которого – увеличение срока эксплуатации зданий и сооружений, расположенных в сложных инженерно-геологических условиях, путем увеличения несущей способности оснований с применением химического состава. Трофимов В. Т. [3] считал основным признаком лёссовых слабых грунтов – просадочность. По мнению

А. С. Черныш [4], именно макропористая структура существенно определяет деформационные, прочностные и фильтрационные свойства просадочных грунтов.

Изменение прочностных свойств грунта зачастую происходит в его массивах, которые включают в себя разновидности слабых грунтов. К таким грунтам можно отнести просадочные. Такие слабые грунты способны под воздействием дополнительных техногенных нагрузок существенно изменять свои прочностные характеристики с проявлениями в их массивах опасных инженерно-геологических процессов. В слабых грунтах наиболее распространенными являются такие процессы: набухание-незатухающая ползучесть глинистых грунтов; суффозионное разуплотнение песчано-супесчаных и суглинистых грунтов, суффозионно-диффузионное разуплотнение лёссов, их просадки; тиксотропное разжижение; оползневые, эрозионные, подтопление – заболачивание и др. [5]. Как было установлено Н. Ф. Пыхтеевой [6], прочность и нормальная эксплуатация зданий определяется не только конструктивными особенностями сооружения, но и свойствами грунтов, а вода, находящаяся в дисперсном состоянии в грунте, может оказывать расклинивающее действие пористой структуры грунта, которое сказывается на прочностных характеристиках грунта в целом.

Целью исследования является разработка экологически безопасного химического состава для закрепления просадочных грунтов и повышения их структурных свойств.

Изложение основного материала исследования

Любая строительная деятельность оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Антропогенное влияние строительства проявляется на всех этапах производства – начиная с добычи строительных материалов. Известно применение силикатирования для закрепления слабых просадочных грунтов. Однако при использовании силикатирования следует учитывать то, что это мероприятие обеспечит положительный эффект только при полимеризации кремниевой кислоты с образованием силоксановых структур. Химический процесс закрепления просадочных грунтов (рисунок 1) такими растворами осуществляется за счет силоксановых связей, которые характерны для силикатных полимеров.

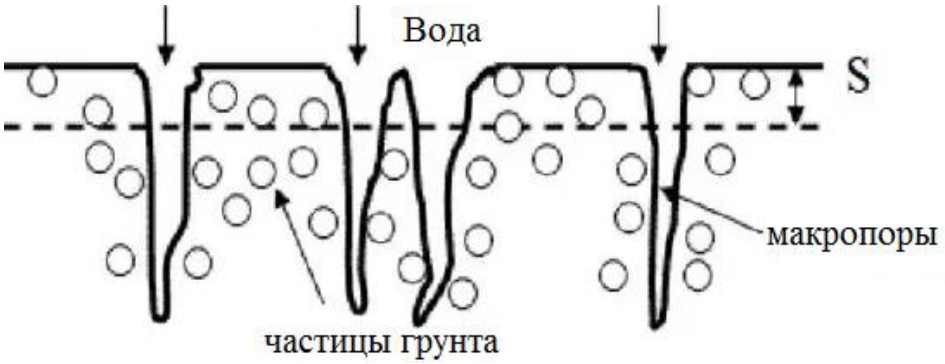


Рисунок 1 – Микроструктура просадочного грунта

Применение химических способов улучшения строительных свойств грунтов показало их эффективность при реконструкции зданий либо усилении фундаментов существующих сооружений. Это в значительной степени объясняется тем, что дает возможность проводить работы без прекращения эксплуатации здания. Подавляющее большинство рецептур силикатизации грунтов были основаны на использовании неорганического полимера – силиката натрия. В дальнейшем разработка химических способов закрепления грунтов осуществлялась путем создания гелеобразующих растворов, которые представляли собой смесь раствора силиката натрия небольшой плотности с отверждающими растворами кислот и солей (KCl, NaCl, Na_2CO_3) [7]. Широкое применение в строительстве на просадочных лёссовых грунтах

получил способ силикатизации. В [8, 9] освещаются вопросы, касающиеся химического закрепления оснований, находящихся в сложных грунтовых условиях методом силикатизации.

Глинистые породы мобильно изменяют свой облик на разных стадиях литогенеза и чрезвычайно восприимчивые в отношении структурно-текстурных особенностей и свойств к внешним и внутренним воздействиям. В процессе закрепления различными химическими композициями между частицами грунта возникают прочные структурные связи за счет инъекцирования в грунт и последующего твердения определенных реагентов. Это обеспечивает увеличение прочности грунтов, снижение их сжимаемости, уменьшение водопроницаемости и чувствительности к изменению внешней среды. На данный период времени появилась необходимость в усовершенствовании существующих методов химического закрепления просадочных грунтов и повышении эффективности производимых работ (снижение стоимости путем применения более дешевых и доступных материалов, которые также отвечают предъявляемым к ним требованиям). Для этого была рассмотрена рецептура химического закрепления грунтов по однорастворной двухкомпонентной технологии на основе раствора силиката натрия с добавками соляной кислоты (HCl), с последующим образованием активированной кремниевой кислоты.

Все поликремниевые кислоты малорастворимы в воде. В воде образуют коллоидные растворы по общей схеме реакции:

$$\left(SiO_2\right)_x + 2H_2O \leftrightarrow H_4SiO_4 + \left(SiO_2\right)_{x-1}.$$

Образовавшаяся неустойчивая ортокремниевая кислота вступает в реакции поликонденсации:

$$2H_4SiO_4 \rightarrow (HO)_3SiOSi(HO)_3 + H_2O.$$

Скорость коагуляции золя кремневой кислоты зависит от температуры смеси гелеобразующих растворов, концентрации SiO_2 в растворе, pH среды, применяемой кислоты (серная или соляная). Скорость коагуляции растет при повышении температуры и концентрации исходного коллоидного раствора, при понижении вязкости особенно сильно на вязкость раствора влияет температура. Метод заключается в инъекционном уплотнении массива грунта посредством нагнетания вязкого коллоидного раствора под давлением. При заполнении имеющихся в грунте микротрещин, коллоидный раствор застывает и армирует грунтовый массив. Такой метод закрепления позволяет осуществлять компенсационное нагнетание при дополнительных осадках грунтовой толщи на участках зон разуплотнения массива грунтов при суффозионном выносе из него мелких и пылеватых фракций и защищать здания и сооружения от неравномерных осадок. Закрепление осуществляется посредством погружения в слабые грунты оснований зданий и сооружений или грунты зон оползневых смещений инъекторов.

Разработанные рецептуры однорастворного способа силикатизации [10] основаны на создании гелеобразующих растворов с малой вязкостью, которая должна сохраняться в течение всего времени нагнетания раствора в грунт. Продолжительность нагнетания зависит от проницаемости грунта в данной зоне распространения раствора. Следовательно, закрепляющие растворы должны обладать регулируемым временем гелеобразования (в данном случае применяемая отверждающая добавка обладает свойствами буферности). За время гелеобразования принимается период между моментом окончания введения отвердителя в основной раствор (или основного раствора в отвердитель) и моментом перехода приготовленной смеси из жидкого состояния в гелеобразное. Переход H_4SiO_4 в раствор можно представить схемой

$$(SiO_2)_x + 2H_2ODH_4SiO_4 + (SiO_2)_{x-1}.$$

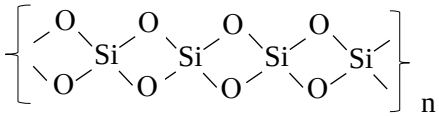
В процессе образования кремниевых кислот вначале получают неустойчивый истинный раствор H_4SiO_4; эта кислота в дальнейшем, благодаря наличию реакционноспособных

силанольных групп SiOH, вступает в поликонденсацию, первая стадия которой $2H4SiO4:(HO)3SiOSi(OH)3+H2O$. Устойчивость золя кремниевых кислот зависит от концентрации кремниевых кислот, температуры, pH и др. Со временем золь теряет устойчивость и переходит в гель (при pH > 7,5 гидрозоль термодинамически устойчив к коагуляции). Скорость гелеобразования максимальна при pH 5,5–6,0. Подбирая соответствующие условия и применяя специальные добавки (стабилизаторы), удается получить устойчивые высококонцентрированные золи [10].

Однако при использовании силикатирования следует учитывать то, что это мероприятие обеспечит положительный эффект только при полимеризации кремниевой кислоты с образованием силоксановых структур. Согласно химизму процесса жидкое стекло не образует полимерных структур. Полимеризация может происходить при наличии в увлажненном грунте гидрокарбонатных ионов. Процесс происходит по следующей схеме:

$$Ca(HCO_3)_2 + mNa_2O \cdot nSiO_2 + zH_2O \rightarrow CaCO_3 + nSiO_2 \cdot zH_2O + mNa_2CO_3$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3;$$

$nSiO_2 \cdot zH_2O \rightarrow$  $+zH_2O$.

Для осуществления полимеризации, очевидно, необходимо наличие кислых ингредиентов. Таким образом, при закреплении грунтов в паводковый период, когда исходная вода практически не содержит кислых соединений, силикатирование не обеспечит положительного эффекта. Наиболее подходящей системой, удовлетворяющей всем требованиям, является система, основанная на взаимодействии силикатов натрия с кислотой с образованием SiO_2. Автором проводился эксперимент по получению золя активной кремниевой кислоты с «заморозкой» его раствором полиакриламида, который служит для снижения вязкости раствора, укрупнения молекул, и, как следствие, повышаются характеристики закрепленного грунта; также способствует улучшению дегидратации грунтового основания; увеличивает скорость фильтрации жидкости. Появляется эффект Томса.

Возникает необходимость приготовления заранее активированного реагента – активной кремниевой кислоты. Кроме этого, необходимо учитывать требуемую скорость полимеризации. Например, в аварийных ситуациях, когда возникает необходимость создания экрана из силоксановых структур, процесс полимеризации может быть ускорен за счет присадки в закрепляющий раствор катализаторов процесса. «Заморозка» активной кремниевой кислоты проводилась с добавлением 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc (ТУ 2414-002-74301823-2007) [11].

Наименьшее сопротивление оказывали частицы в водонасыщенном состоянии, затем закрепленные жидким стеклом. Наиболее эффективным был грунт с массовой долей 1 и 2 % SiO_2. При том, что проникающая способность раствора оказалась значительно выше, чем жидкого стекла, за счет применения полиакриламида, а большая скорость при составе с 1 % SiO_2 обусловлена большей концентрацией полиакриламида, что дает основание предполагать присутствие эффекта Томса на грани сред в опыте, а значит и на грани сред закрепленного и незакрепленного грунта в натурных условиях. В 40-е годы XX в. было замечено, что некоторые полимеры (полиэтиленоксид, полиакриламид, полиакриловая кислота и др.) в водных растворах проявляют необычные свойства, в частности, способность к комплексообразованию со многими неорганическими и органическими веществами; осаждение из водных растворов твердых примесей (флуктуация); снижение гидравлического сопротивления про-

качиваемой жидкости; снижение турбулентности течения жидкости в трубах; усиление потока течения воды в трубах и пожарных шлангах и др.

Существует множество теоретических представлений, объясняющих особенности поведения полимеров в воде:

– ориентация молекул воды вокруг макромолекул полиэтиленоксида с возникновением структур, которые уменьшают трение внутри потока и гасят турбулентные завихрения;

– псевдопластичность неньютоновской жидкости, эффективная вязкость которой заметно снижается при увеличении скорости потока, но жидкость, содержащая микроколичество полимера (0,003–0,004 %), не проявляет взаимодействия макромолекул;

– набухание в воде ассоциатов 2–10 мкм макромолекул 10–100 нм полимера определенного размера (2–10 мкм), так называемых «пачек» (размер вытянутых макромолекул 10–100 нм, а размер порошкообразных частиц 100–2000 нм).

Целесообразность добавления 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc в состав закрепляющиего просадочного грунта обусловлена его реологическими свойствами. Раствор имеет большую проникающую способность в сравнении с раствором на основе жидкого стекла.

Экологическая безопасность применения закрепляющего раствора с добавлением 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc заключается в снижении загрязнения окружающей среды, сокращении энергетических затрат на регенерацию органических растворителей, а также исключение стадии растворения полимерных реагентов, использующихся, как правило, в виде водных растворов. С введением данного полимерного стабилизатора в просадочный грунт образуются химически стойкие и прочные соединения, придающие грунтовому массиву более упорядоченную структуру, с образованием первично структурного каркаса, обрастающего гидросиликатами кальция, и, в конечном итоге, создавая материал очень высокой прочности и низкой водопоглощающей способности.

Для проверки грунта на воздействие тиксотропного эффекта в лабораторных условиях можно воспользоваться установкой (рисунок 2), разработанной и запатентованной С. П. Высоцким и А. В. Писаренко [12]. Использование данной установки позволит определить и смоделировать в глинистых грунтах появления тиксотропного явления, проанализировать закономерности его возникновения и минимизировать влияние негативных факторов, возникающих в результате строительства и эксплуатации конструкций на территориях, которые подвержены тиксотропным явлениям.

Разработанный в лабораторных условиях химический состав для закрепления просадочных грунтов и повышения их структурных свойств был также проверен и в натурных условиях. Закрепление грунта проводилось частично (не по всему периметру фундамента здания). Для исследования влияния частичного закрепления просадочного грунта на НДС конструкций было выбрано здание школы № 3 г. Мариуполя. Здание представляет собой трехэтажное бескаркасное здание коридорного типа с размерами в плане трехэтажной части основного корпуса. Для решения поставленной задачи был выбран метод конечных элементов (МКЭ) как один из наиболее распространенных, а также, обладающий такими важными свойствами, как устойчивость, сходимость и точность в решении поставленных задач. Метод широко используется для решения задач механики деформируемого твердого тела, теплообмена, гидродинамики и электродинамики.

Моделирование свойств выполнялось в соответствии с нормативными документами [13, 14]. При этом для моделируемого здания школы должны выполняться условия: максимальная осадка $S + Ssl < Su = 8$ см; относительная разность осадок $\Delta S/l < 0{,}004$. Рассмотренные схемы просадок оснований по середине, а также частичное закрепление по высоте были просчитаны в ЛИРА-САПР 2013 [15].

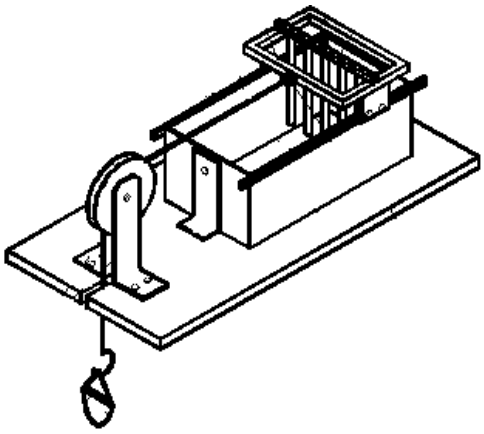


Рисунок 2 – Общий вид установки для исследования тиксотропных характеристик почв в рабочем положении

Частичное закрепление просадочного основания по высоте моделировалось изменением процентного отношения просадочного и закрепленного слоя в пределах рабочей толщи просадочного грунта (от подошвы фундамента до начала следующего непросадочного слоя).

Решая экспоненциальные уравнения для условия S + Ssl < Su = 8 см как достаточное, получаем следующие данные (таблица 1):

Таблица 1 – Зависимость коэффициента жесткости от процента закрепления основания

№ фундамента	Необходимый процент закрепления основания, %	Достаточный коэффициент жесткости, кН/м^3
3	31,94	3948
103	7,32	2782
167	41,26	3988

По полученным данным были построены зависимости осадок и просадок (S + Ssl, м) и коэффициента жесткости основания (Cz, кН/м^3) от частичного закрепления основания (рисунок 3). Графики имеют экспоненциальную зависимость просадки от процента усиления основания. При том значительные уменьшения просадок наблюдаются при усилении до 50 % основания, при дальнейшем усилении уменьшение просадок незначительно.

Изменение коэффициентов жесткости основания при частичном закреплении происходит по экспоненциальной зависимости. При том, для крайних фундаментов (3 и 167) имеют практически одинаковый степенной показатель 0,0222 и 0,0223. Для среднего фундамента экспоненциальная кривая более пологая ввиду меньшего давления под подошвой фундамента. При этом до усиления 50 % наблюдаем незначительное увеличение коэффициента жесткости – на 17 % и при усилении от 75 до 100 % наблюдается увеличение на 50 %.

Таким образом, для фундаментов среднего ряда требуемый коэффициент жесткости основания для выполнения условий просадки можно записать как

$$C_{z,sr} = 2457,2 \cdot e^{-0,017 \frac{ln \frac{S_u}{0,0906}}{0,017}}. \quad (1)$$

Упростив выражение, получим

$$C_{z,sr} = \frac{222,62}{S_u}, \text{ кН/м}^3, \quad (2)$$

где S_u – нормативное значение осадки и просадки здания или сооружения, см.

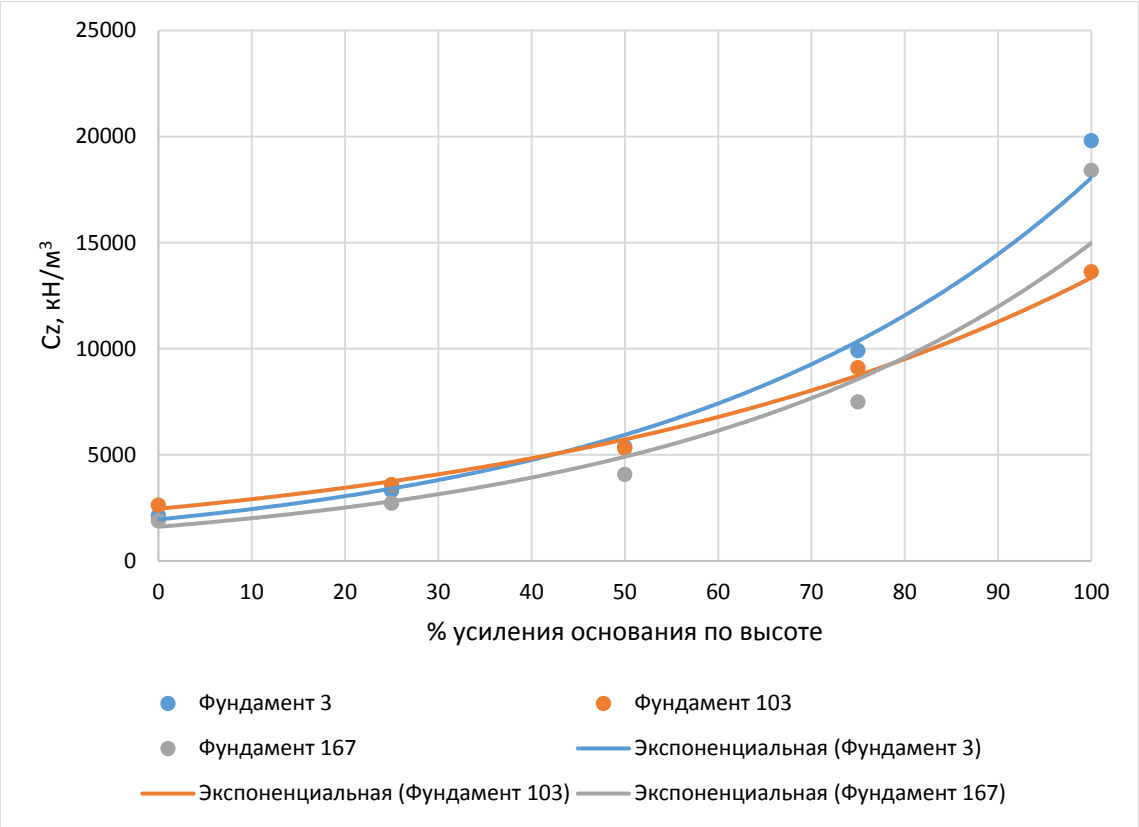


Рисунок 3 – График изменения коэффициента жесткости основания C_z для расчетных фундаментов при различных значениях закрепления основания

Для крайнего ряда по фундаменту 3:

$$C_{z,kr1} = 1955,8 \cdot e^{-0,022 \frac{ln \frac{S_u}{0,1615}}{0,022}}; \quad (3)$$

$$C_{z,kr1} = \frac{315,86}{S_u}, \text{ кН/м}^3. \quad (4)$$

Для крайнего ряда по фундаменту 167:

$$C_{z,kr2} = 1609,2 \cdot e^{-0,022 \frac{ln \frac{S_u}{0,1983}}{0,022}}; \quad (5)$$

$$C_{z,kr2} = \frac{319,10}{S_u}, \text{ кН/м}^3. \quad (6)$$

Приведенные выше результаты показывают работоспособность закрепляющего состава. Одним из методов повышения безопасной эксплуатации зданий и сооружений может стать установление химически устойчивого силоксанового экрана, ограждающего здание или сооружение по периметру на всем участке залегания структурно-неустойчивого грунта. По результатам эксперимента раствор оптимизированного состава обладает большей текучестью (динамическая вязкость выше на 28–33 %). Жесткость грунта с закрепляющим раствором увеличивается при повышении содержания SiO_2 в растворе от 0,5 до 3 % в 8–10 раз. Одним из важнейших свойств дисперсных систем является их устойчивость. Устойчивость коллоидной

системы на основе SiO_2 характеризуется временем ее жизни в практически неизменном состоянии.

При проектировании и устройстве оснований, фундаментов, подземных и заглубленных сооружений должны быть учтены особенности экологической обстановки на участке строительства, дан прогноз ее изменения с учетом ожидаемого строительства и разработаны необходимые инженерные решения для защиты человека от вредных воздействий окружающей среды или улучшения экологической обстановки. При выборе вариантов проекта необходимо учитывать приоритетность решения экологических проблем факторы, ухудшающие условия жизни человека.

При разработке проектных решений должны быть решены, в зависимости от природных и градообразующих условий, противооползневые и водозащитные мероприятия, мероприятия по защите от проявления карста и грунтов от загрязнений, решены вопросы отвалов загрязненного грунта и сохранения растительного слоя (СНиП 2.01.15-90) [16]. При строительстве на радоноопасных площадках должна предусматриваться противорадоновая защита подземных конструкций (СНиП 22-01-95) [17].

Следует отметить, что при производстве работ должны соблюдаться правила по технике безопасности при строительных и инженерно-геологических работах, при работах на компрессионных установках, гидравлических и электротехнических установках [18]. Работы по закреплению должны выполняться строго по проекту специальной бригадой, прошедшей обучение, а также при выполнении всех необходимых подготовительных этапов. Все рабочие и служащие, занятые на инъекционных работах, должны получить на рабочем месте от мастера или производителя работ вводный инструктаж по технике безопасности.

Строительная площадка должна быть оборудована соответствующим образом, а именно: ограждены участки производства работ, защищены от ветра и осадков растворный и инъекционный агрегаты, выезд оборудован мойкой колес и организованным стоком, организован сбор строительного и производственного мусора, предусмотрено освещение в темное время суток. Химические реагенты необходимо хранить в специально отведенных местах под навесами. В складских помещениях, растворном узле и бытовых помещениях должны быть аптечки, раствор питьевой соды и питьевая вода.

Ввиду особой клейкости и вязкости раствора на основе полиакриламида необходимо уделить внимание чистоте рабочего места. Следует не допускать утечек раствора на землю и рабочие поверхности. В случае утечек поверхности необходимо зачистить, а участок земли присыпать слоем грунта толщиной 5–10 см. Рабочее место должно быть сухим и чистым, без посторонних предметов. При промывке шлангов остатки растворов, а также раствор, остающийся после чистки инъекторов, должны сбрасываться в специальную емкость, оборудованную крышкой и расположенную вне рабочей зоны. Из емкости отходы вывозят на утилизацию.

Рабочие и служащие, занятые на работах по химическому закреплению, должны быть обеспечены специальной одеждой и снабжены индивидуальными средствами защиты: непромокаемой спецодеждой и обувью (брезентовый костюм, резиновая обувь, рукавицы, каски, предохранительные пояса, защитные очки, респираторы, перчатки).

Заключение

Экологическая безопасность разработанного закрепляющего просадочный грунт раствора обусловлена реологическими свойствами 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc, который выстраивает силоксановый экран на границах закрепленного и незакрепленного грунта, препятствует проникновению грунтовых вод в закрепленный грунтовый массив и разрушению силоксановых структур.

В работе сформулированы основные положения моделирования свойств и получены характеристики частично закрепленного основания, сложенного просадочным грунтом, по которым была смоделирована работа существующего трехэтажного здания школы и опреде-

лены НДС его конструкций при частичном закреплении основания. Проведенный расчет показал, что при усилении основания оценка необходимого процента усиления производится исходя из фактических значений усилий, которые конструкция способна воспринять. При проектировании нового здания процент частичного закрепления необходимо определять исходя из технико-экономического обоснования по расходу материалов на конструкции и на усиление основания. Выполненная автором работа показала, что частичное закрепление грунта целесообразно проводить для решения проблемы повышения объектов строительства на просадочных грунтах с точки зрения экономических и эксплуатационных характеристик строительного производства.

Применение рецептуры химического закрепления грунтов по однорастворной двухкомпонентной технологии на основе раствора силиката натрия с добавками соляной кислоты (HCl), с последующим образованием активированной кремниевой кислоты, позволит повысить экологическую безопасность строительного производства благодаря вводу 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc.

Даны рекомендации по обеспечению безопасного проведения работ частичного закрепления грунта, приведены правила по технике безопасности и охране труда рабочих на строительной площадке.

Список литературы

1. Shvets, V. B. Prognosis of Foundations Under the Load Increasing in Time and Cyclic / V. B. Shvets, V. G. Shapoval, S. P. Candzuba, S. O. Popovichenko // Theoretical Foundations in Civil Engineering. – Warsaw, 1994. – PP. 221–225.
2. Massarsch, K. R. Deformation Properties of Fine-Grained Soils From Seismic Tests. Keynote Lecture / K. R. Massarsch // International Conference on Site Characterization, ISC'2, 19–22 Sept. – 2004, Porto. – 14 p.
3. Грунтоведение / В. Т. Трофимов, В. А. Королев, Е. А. Вознесенский [и др.] ; под ред. В. Т. Трофимова. – 6-е изд., переработ, и доп. – Москва : Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с. – ISBN 5-211-04848-2.
4. Черныш, А. С. Механика грунтов / А. С. Черныш, Н. Н. Оноприенко, А. О. Лютенко. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. – 129 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/57589.html .
5. Шешеня Н. Л. Современные методы изменения свойств слабых дисперсных грунтов оснований зданий и сооружений / Н. Л. Шешеня / Вісник ОНУ. Серія: Географічні та геологічні науки. – 2013. – Т. 18, вип. 1(17) – С. 163–168.
6. Пыхтеева, Н. Ф. Механика грунтов / Н. Ф. Пыхтеева, В. В. Букша, В. И. Миронова ; под редакцией Л. Н. Аверьянова. – Саратов : Вузовское образование, 2018. – 94 с. – ISBN 978-5-4487-0305-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/77220.html .
7. Шабанова, Н. А. Коллоидная химия нанодисперсного кремнезема / Н. А. Шабанова. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 329 с. – ISBN 978-5-00101-899-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/98544.html .
8. Машкин, Н. А. Материалы и технологии закрепления грунтовых массивов, оснований и откосов / Н. А. Машкин, В. С. Молчанов. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 121 с. – ISBN 978-5-7795-0807-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/68784.html .
9. Нигматуллин, Э. Н. Обоснование механизма гелеобразования в растворах полисиликатов натрия при действии кислот / Э. Н. Нигматуллин, Х. И. Акчурин, Л. Е. Ленченкова / Нефтегазовое дело : электронный научный журнал – 2012. – № 3. – С 375–383.
10. Пимнева, Л. А. Физико-химические основы укрепления грунтов / Л. А. Пимнева. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. – 98 с. – ISBN 978-5-9961-2321-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/115068.html .
11. ТУ 2414-002-74301823-2007. Полимеры акриламида полифлок : утверждено ОАО «Полифлок» : дата введения с 20 февраля 2007 г. – Ленинск-Кузнецкий, 2007. – 37 с.
12. Патент № UA 114230 U Україна, МПК G01N 3/24 (2006.01). Установка для дослідження тиксотропних характеристик ґрунтів : № u 2016 04899 : заявл. 04.05.2016 : опубл. 10.03.2017 / Висоцкий С. П., Писаренко А. В. – 5 с.
13. ДСТУ Б В.2.1-4-96. Грунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості : державний стандарт України : видання офіційне : прийнятий МНТКБ 15 травня 1996 р. : введений на заміну ГОСТ 12248-78, ГОСТ 17245-79 / розроблений Державним підприємством науководослідним, проектно-вишукувальним і конструкторсько-технологічним інститутом основ і підземних споруд ім. М. М. Герсеванова. – Київ : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1997. – 107 с.

14. ДБН В.1.1-5-2000. Захист від небезпечних геологічних процесів. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих грунтах : [в 2 частинах] : видання офіційне : затверджені наказом Держбуду України від 30.12.99 р. № 314 : дата введення 2000-06-01 / розроблені НДІБК Держбуду України ; КиївЗНДІЕП Держбуду України. – Київ : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000.
15. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2013 / Д. А. Городецкий, М. С. Барабаш, Р. Ю. Водопьянов, В. П. Титок, А. Е. Артамонова ; под редакцией академика РААСН А. С. Городецкого – Киев–Москва : Электронное издание, 2013 г. – 376 с.
16. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования : издание официальное : утвержден постановлением Госстроя СССР от 29 декабря 1990 г. № 118 / разработан ПНИИИСом НПО «Стройизыскания» Госстроя РСФСР. – Москва : Арендное производственное предприятие ЦИТП 1991. – 32 с.
17. СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий : издание официальное : приняты и введены в действие с 1 января 1996 г. в качестве норм Российской Федерации постановлением Минстроя России от 27 ноября 1995 г. № 18-100 / разработаны производственным и научно-исследовательским институтом по инженерным изысканиям в строительстве. – Москва, 1996. – 8 с.
18. СТО НОСТРОЙ 2.3.18-2011. Освоение подземного пространства. Укрепление грунтов инъекционными методами в строительстве : Национальное объединение строителей : издание официальное : утвержден и введен в действие Решением Совета Национального объединения строителей, протокол № 22 от 05.12.2011 г. : введен впервые / разработан Филиалом ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены». – Москва : БСТ, 2011. – 68 с.

А. В. Писаренко
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Рецептура химического закрепления просадочных грунтов для повышения безопасной эксплуатации зданий и сооружений

Статья посвящена разработке экологически безопасного химического закрепляющего просадочные грунты состава. Выполнен анализ существующих методов увеличения жесткости таких оснований. Приведен обширный литературный обзор, посвященный увеличению жесткости и прочности просадочных грунтов. В статье дано понятие силикатирования слабых грунтов, описаны условия его применения, дана характеристика метода с точки зрения экологической безопасности. Проведенные автором лабораторные опыты показали недостатки существующих закрепляющих составов. Показано их несовершенство в скорости гелеобразования, проникающей способности, уровне загрязнения грунтового массива нераспадающимися химическими элементами и невозможности образования силоксанового экрана. Проведенные опыты показали необходимость ввода в рецептуру 0,05 % водного раствора анионоактивного полиакриламида Ecofloc, как полимерного стабилизатора, для повышения экологической безопасности процесса закрепления грунта. С введением данного стабилизатора в просадочный грунт образуются химически стойкие и прочные соединения, придающие грунтовому массиву более упорядоченную структуру, с образованием первично структурного каркаса, обрастающего гидросиликатами кальция, и, в конечном итоге, создавая материал очень высокой прочности и низкой водопоглощающей способности.

Для исследования работоспособности разработанного состава был проведен натурный эксперимент частичного закрепления просадочного грунта, являющегося основанием под зданием школы № 3 г. Мариуполя. Показана важность разработки новых методов повышения надежности строительных объектов. Представлен метод частичного закрепления просадочного грунта, который моделировался по высоте изменением процентного отношения просадочного и закрепленного слоя в пределах рабочей толщи просадочного грунта. Представлены результаты численных исследований влияния коэффициента жесткости частично закрепленного грунта на НДС конструкций. Установлена закономерность изменения коэффициента жесткости основания Cz от процента частичного закрепления просадочного основания по высоте. Обоснована экологическая безопасность разработанного закрепляющего раствора, даны рекомендации по обеспечению безопасного проведения работ частичного закрепления грунта, приведены правила по технике безопасности и охране труда рабочих на строительной площадке.

БЕЗОПАСНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ, ОХРАНА ТРУДА РАБОЧИХ, ПРОСАДОЧНЫЕ ГРУНТЫ, КОЭФФИЦИЕНТ ЖЕСТКОСТИ ОСНОВАНИЯ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

A. V. Pisarenko
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka

Chemical Grouting Formulation of Subsidence Soils to Improve the Safe Operation of Buildings and Structures

The article is devoted to the development of an environmentally friendly chemical composition that fixes subsidence soils. The analysis of existing methods of increasing the rigidity of such bases is carried out. The extensive literature review devoted to increasing the rigidity and strength of subsidence soils is given. The article gives the concept of weak soils silication, describes the conditions of its application, characterizes the method from the point of view of the environmental safety. Laboratory experiments conducted by the author have shown the disadvantages of existing fixing compounds. Their imperfection in the rate of gelation, penetrating ability, the level of the soil mass contamination with non-decomposing chemical elements and the impossibility of forming a siloxane screen are shown. The experiments carried out showed the need to introduce a 0,05 % aqueous solution of Ecofloc anionic polyacrylamide into the formulation as a polymer stabilizer in order to increase the environmental safety of the soil stabilization process. With the introduction of this stabilizer into the subsiding soil, chemically resistant and strong compounds are formed, giving the soil mass a more ordered structure, with the formation of a primary structural framework, overgrown with calcium hydrosilicates, and, ultimately, creating a material of very high strength and low water absorption capacity.

To study the working capacity of the developed composition, a full-scale experiment was carried out for partial subsiding soil solidification, which is the base under the building of the school №. 3 in Mariupol. The importance of developing new methods to improve the reliability of construction facilities is shown. The method of partial subsiding soil solidification is presented, which was modelled in height by changing the percentage ratio of the subsidence and fixed layer within the working thickness of the subsidence soil. The results of numerical studies of the stiffness coefficient impact of partially stabilized soil on the deflected mode of structures are presented. The regularity of the change in the stiffness coefficient of the Cz base from the percentage of partial subsiding base solidification in height is established. The ecological safety of the developed fixing solution is substantiated, the recommendations are given to ensure the safe execution of partial soil fixing works, rules for safety and labour protection of workers on the construction site are given.

SAFE EXECUTION OF WORKS; LABOUR PROTECTION OF WORKERS; SUBSIDENCE SOILS, BASE STIFFNESS COEFFICIENT, PHYSICAL AND CHEMICAL METHOD

Сведения об авторе:
А. В. Писаренко
SPIN-код РИНЦ: 5472-8598
Телефон: +7 (949) 356-16-14
Эл. почта: pisarenko_av@mail.ru

Статья поступила 21.03.2023
© А. В. Писаренко, 2023
Рецензент: В. В. Лихачева, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 331.1

О. Ю. Сердюк, канд. экон. наук, А. С. Васильев

ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

В статье раскрыта сущность цифрового управления человеческими ресурсами. Определены факторы, влияющие на переход организации к цифровому управлению человеческими ресурсами. Представлены цели цифрового управления человеческими ресурсами и определены преимущества его применения для бизнеса. Отмечено, что внедрение цифрового управления человеческими ресурсами повышает организационную эффективность и продуктивность.

Ключевые слова: *управление, человеческие ресурсы, цифровизация, информационные технологии, организационная эффективность, продуктивность*

Постановка проблемы

В современном мире технологии имеют решающее значение, поскольку они оказывают значительное влияние на все сектора экономики. Цифровая эра привела к революционным преобразованиям во всех функциях бизнеса и применению передовых информационных и технологических инструментов. Цифровое управление человеческими ресурсами вышло на первый план с ростом использования компьютерных и коммуникационных технологий внутри организации. Внедрение цифрового управления человеческими ресурсами повышает организационную эффективность и продуктивность, что обуславливает актуальность темы исследования.

Анализ исследований и публикаций

Проблемами управления человеческими ресурсами занимались многие отечественные и зарубежные ученые. В частности, проблемами управления персоналом на основе информационных технологий занимались А. И. Чижевский [1], А. С. Юргутите [2], Р. И. Мамина, И. И. Толстикова [3], К. А. Гапоник [4], А. П. Семина [5], Т. А. Кузнецова [6], Н. В. Ващенко, Н. С. Чайковский [7] и др. Среди трудов зарубежных авторов особую теоретическую и практическую значимость имеют исследования M. R. Eshan, T. A. Binoy [8], M. L. Lengnick-Hall, S. Moritz [9], Y. O. Özişik, A. T. Özden [10], T. V. Bondarouk, H. J. M. Ruël [11] и др. Однако вопросы сущности и преимуществ использования цифрового управления человеческими ресурсами не нашли достаточного отображения в научной литературе.

Целью статьи является анализ сущности цифрового управления человеческими ресурсами и определение преимуществ его использования.

Основные результаты исследования

Цифровое управление человеческими ресурсами можно определить как систематическую деятельность и стратегию, которая фокусируется на успешном управлении персоналом на всех уровнях бизнеса для эффективного достижения организационных целей [8, с. 204]. Цифровое управление человеческими ресурсами относится к выполнению функций управления человеческими ресурсами с использованием информационных технологий. Информационные технологии предоставляют руководителям отделов управления персоналом возможность получать информацию о персонале, когда им это необходимо, а персоналу контролировать свои данные [9, с. 365].

Сегодня, когда широко используются цифровые среды и цифровые инструменты, организациям также необходимо перевести свою работу в цифровую среду [10, с. 2130]. Организации постоянно меняются из-за внешнего или внутреннего давления, демографических

изменений, высокоскоростных инноваций и глобализации или геополитических событий. Это внешнее давление приводит к развитию новых технологий и к изменениям в предпочтениях клиентов. В результате организационные изменения влияют на функцию управления человеческими ресурсами.

Информационные технологии имеют ряд преимуществ как для работодателей, так и для работников. Преимущества информационных технологий для работодателей заключаются в быстром доступе к желаемой информации, возможности получать резюме в стандартном формате, размещении вакансий в любое время суток, сокращении потерь рабочей силы, снижении затрат на персонал, обеспечении прямого доступа к квалифицированной рабочей силе.

Преимущества информационных технологий для сотрудников заключается в простоте выбора компании, поиске работы с использованием различных средств коммуникации, возможности сохранять конфиденциальность своих резюме от других соискателей.

В определении понятия цифрового управления человеческими ресурсами исследователи еще не пришли к общему мнению. Тем не менее, цифровое управление человеческими ресурсами в целом определяется как обобщающий термин между управлением человеческими ресурсами и информационными технологиями, который направлен на создание ценности и включает интеграцию между ними [11, с. 507]. Чтобы лучше понять концепцию цифрового управления человеческими ресурсами, необходимо взглянуть на значение этого понятия, которое иногда используется как информационная система о человеческих ресурсах. Информационная система о человеческих ресурсах включает систематические процедуры сбора, хранения, обработки, обновления и распространения данных о персонале [12, с. 23].

Организации используют цифровые технологии, чтобы реагировать на меняющиеся потребности клиентов. Аналитика больших данных позволяет гораздо лучше понять запросы потребителей. В то же время это индивидуализирует требования и обеспечивает гибкость в производстве. Цифровое управление человеческими ресурсами способствует повышению эффективности, продуктивности и прибыльности бизнеса.

Управление человеческими ресурсами обычно фокусируется на следующих элементах [2, 4, 6]:

– придает большое значение образованию и развитию отдельных лиц;

– межличностные отношения, мотивация сотрудников, планирование карьеры и оценка эффективности;

– старается обеспечить координацию персонала с его работой;

– обеспечивает согласование индивидуальных целей с бизнес-целями;

– направлена на достижение оптимального уровня производительности персонала.

Стратегическое управление человеческими ресурсами фокусируется на его будущем развитии [5, с. 241]. Следовательно, технологически ориентированные и прикладные системы позволяют привлекать в бизнес талантливых кандидатов.

Некоторые факторы влияют на переход организации к цифровому управлению человеческими ресурсами, среди которых стоит отметить:

– информационные технологии: менеджеры по персоналу должны иметь дело с цифровыми технологиями, потому что информационные технологии напрямую влияют на деловую жизнь. В связи с тем, что цифровизация сегодня выходит на передний план, организации должны обновить свои веб-сайты, включая учетные записи в социальных сетях, и проверить, правильно ли работают ссылки, связанные с учетными записями в социальных сетях [10, с. 2140];

– перепланировку и организацию процесса: менеджеры по персоналу должны адаптироваться к современности, чтобы сделать свои бизнес-процессы более эффективными. Поэтому организациям следует планировать свои будущие бизнес-процессы в соответствии с цифровым будущим;

– высокоскоростное управление: организации должны быть более интеллектуальными и быстрыми, чтобы получить конкурентное преимущество. Цифровое управление человеческими ресурсами является более интеллектуальным и быстрым, чем традиционное управление;

– сетевые организации: организации ищут способы быть более эффективными с меньшим количеством бюрократии;

– работники умственного труда: обучающиеся организации – это самоуправляемые организации. Люди, работающие в этих организациях, также являются знающими работниками. Цифровое управление человеческими ресурсами должно удерживать в бизнесе знающих работников, чтобы они могли успевать за текущими инновациями. Руководство должно установить объективную систему вознаграждения, поскольку точная система вознаграждения связана с последовательными системами оценки эффективности [1, с. 430]. Другими словами, система объективного вознаграждения играет важную роль в повышении производительности знающих работников.

– глобализация: сегодня организациям приходится внедрять глобальные бизнес-стратегии, чтобы получить конкурентное преимущество на растущем рынке. Одним из важнейших инструментов получения конкурентного преимущества является эффективность на мировом рынке. Глобализация сделала мир меньше благодаря своей сети быстрой связи. Однако в современном мире мировые экономики стали более интегрированными друг с другом.

Все эти факторы делают цифровизацию управления человеческими ресурсами неизбежной.

Цифровое управление человеческими ресурсами предоставляет необходимую цифровую информацию для управления кадровыми процессами. Благодаря информационным технологиям прогулы, больничные листы, ежегодный отпуск, выплаты заработной платы, учебные мероприятия, оценка эффективности, социальные права и трудовые договоры отслеживаются быстрее.

Целями цифрового управления человеческими ресурсами являются:

– трансформация в управлении человеческими ресурсами: цифровая трансформация может вызвать изменения в поведении персонала. Кроме того, это помогает сотрудникам генерировать творческие идеи, эффективно работать и быстро принимать решения. Кроме того, цифровая трансформация избавляет персонал от скучной рутинной работы [2, 3]. Выполняя регулярную работу с компьютером, сотрудники экономят время для более ценной работы. С цифровизацией отдел кадров берет на себя новые роли, такие как выстраивание отношений и информационный посредник. Таким образом, это выходит за рамки рутинных задач, таких как традиционный набор персонала, обучение, управление производительностью и заработной платой [9, с. 367];

– снижение эксплуатационных расходов: цифровое управление человеческими ресурсами осуществляет информационный поток одновременно, согласовывая данные друг с другом. Система повышает эффективность в организации за счет интеграции всего производственного процесса;

– развитие предпринимательского менеджмента: эффективное использование информационных технологий зависит от разработки предпринимательской модели управления. Когда бизнес-менеджеры адаптируют информационные технологии к бизнесу, они вносят свой вклад в развитие предпринимательской модели управления. Развивающаяся предпринимательская модель управления также улучшает бизнес-процессы и планирование ресурсов;

– стандартизация операционного процесса: цифровизация управления человеческими ресурсами повышает стандартизацию операционного процесса. Управление рабочим процессом можно сделать более доступным за счет стандартизации рабочего процесса. Когда в бизнес-процессах возникает ошибка, система автоматически отправляет предупреждающее сообщение. Цифровая система обеспечит сведение человеческих ошибок к минимуму и, таким образом, повысит производительность. Следовательно, стандартизация операционного процесса необходима для эффективного функционирования системы управления человеческими ресурсами.

Преимущества цифрового управления человеческими ресурсами для бизнеса заключаются в том, что:

- сделан шаг к «безбумажному» офису;
- поиск и обработка данных становятся быстрыми;
- легче классифицировать данные о человеческих ресурсах;
- более быстрое реагирование на информационные запросы;
- обеспечивается внедрение стандартизированных и систематизированных процедур;
- в системе управления обеспечивается большая прозрачность;
- экономия затрат достигается за счет совершенствования технологического процесса;
- обеспечивается значительное снижение рабочей нагрузки администраторов;
- развивает способность быстро реагировать на запросы клиентов.

В приложениях для цифрового управления человеческими ресурсами компьютерные и интернет-инструменты используются на самом высоком уровне для повышения производительности процессов [13, с. 65]. Практика цифрового управления человеческими ресурсами играет важную роль в улучшении всех услуг, снижении затрат и обеспечении операционной эффективности.

Цифровое управление человеческими ресурсами может повысить производительность труда персонала, моральный дух персонала, процесс принятия решений и обмена знаниями. Кроме того, это может повысить инновационность бизнеса и изменить то, как люди относятся друг к другу и к организации.

Выводы

Сегодня каждая организация работает в быстроменяющейся среде. У бизнеса нет никаких шансов остаться нечувствительным к этим изменениям. Чтобы организации добились успеха, им необходимо трансформироваться в соответствии с цифровой эпохой. Организации могут быстро уловить эти изменения, эффективно используя технологии. Изменения в цифровом управлении человеческими ресурсами также осуществляются с помощью информационных технологий. Следовательно, отдел кадров должен внедрять и применять информационные технологии на предприятии. Менеджеры по персоналу сегодня нуждаются в информационных технологиях больше, чем в предыдущие годы.

Список литературы

1. Чижевский, А. И. Роль и место информационных технологий в управлении персоналом / А. И. Чижевский, Т. С. Демченко // Новое поколение. – 2016. – № 10. – С. 428–433.
2. Юргутите, А. С. Современные информационные технологии в управлении персоналом / А. С. Юргутите, Е. В. Бурцева // Новая наука: от идеи к результату. – 2017. – Т. 2, № 3. – С. 212–217.
3. Мамина, Р. И. Поколение Z или поколение фиджитал в условиях деловой среды / Р. И. Мамина, И. И. Толстикова // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. – 2019. – № 3. – С. 149–159.
4. Гапоник, К. А. Совершенствование системы управления персоналом в компании с применением информационных технологий / К. А. Гапоник, А. С. Ермишин // Информационные технологии. Проблемы и решения. – 2018. – № 1(5). – С. 240–247.
5. Семина, А. П. Цифровизация процессов управления персоналом: SMM в HR / А. П. Семина // Дискуссия. – 2020. – № 1(98). – С. 62–68.
6. Кузнецова, Т. А. Внедрение digital-технологий в сферу управления человеческими ресурсами / Т. А. Кузнецова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 9. – С. 111–115.
7. Ващенко, Н. В. Развитие управления человеческими ресурсами в условиях цифровизации / Н. В. Ващенко, Н. С. Чайковский // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2022. – № 1(40). – С. 76–80.
8. Eshan, M. R. The Role of Digitalization in Human Resource Management in Star Category Hotels: A Review / M. R. Eshan, T. A. Binoy // JETIR. – 2018. – Vol. 5, № 12. – P. 203–211.
9. Lengnick-Hall, M. L. The Impact of e-HR on the Human Resource Management Function / M. L. Lengnick-Hall, S. Moritz // Journal of Labor Research. – 2003. – Vol. 24, № 3. – P. 365–379.
10. Özişik Y. O. Examining of Accommodation Businesses in Terms of Digital Marketing: Case of Samsun / Y. O. Özişik, A. T. Özden // Journal of Business Research-Turk. – 2021. – № 13(3). – P. 2129–2145.
11. Bondarouk, T. V. Electronic Human Resource Management: Challenges in the Digital Era / T. V. Bondarouk, H. J. M. Ruël // The International Journal of Human Resource Management. – 2009. – Vol. 20(3). – P. 505–514.

12. Berber, N. Electronic Human Resource Management (e-HRM): A New Concept for Digital Age / N. Berber, B. Đorđević, S. Milanović // Strategic Management. – 2018. – Vol. 23, № 2. – P. 22–32.
13. Gupta, A. Electronic Human Resource Management (e-HRM): Growing Role in Organizations / A. Gupta, S. Saxena // SMS. – 2012. – Vol. 8(1). – P. 60–66.

О. Ю. Сердюк, А. С. Васильев
ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Цифровое управление человеческими ресурсами

В современном мире технологии имеют решающее значение, поскольку они оказывают значительное влияние на все сектора экономики. Цифровая эра привела к революционным преобразованиям во всех функциях бизнеса и применению передовых информационных и технологических инструментов.

Цифровое управление человеческими ресурсами вышло на первый план с ростом использования компьютерных и коммуникационных технологий внутри организации. Внедрение цифрового управления человеческими ресурсами повышает организационную эффективность и продуктивность, что обуславливает актуальность темы исследования.

Определена роль и возможные последствия цифрового управления человеческими ресурсами. Определены факторы, которые ускоряют переход к цифровому управлению человеческими ресурсами: быстрое развитие информационных технологий, увеличение числа сетевых организаций и глобализация. Быстрые изменения в экономике приводят к изменению структуры рабочих мест. Также происходят преобразования в отборе и найме персонала, обучении, оценке эффективности, выплате заработной платы и производственных отношениях.

Организации, чтобы быть успешной на конкурентном рынке необходимо наладить управление. Рекомендуется максимально стандартизировать операционные процессы. Кроме того, поддержание затрат под контролем также необходимо для прибыльности, эффективности и производительности.

УПРАВЛЕНИЕ, ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

O. Y. Serdiuk, A. S. Vasiliev
Donetsk National University, Donetsk

Digital Human Resource Management

In today's world, the technology is crucial because it has a significant impact on all sectors of the economy. The digital era has led to the revolutionary transformations in all business functions and the use of advanced information and technological tools.

The digital human resource management has come to the fore with the increasing use of the computer and communication technologies within the organization. The introduction of the digital human resource management increases organizational efficiency and productivity, which determines the relevance of the research topic.

The role and possible consequences of the digital human resource management are defined. The factors that accelerate the transition to the digital human resource management including the rapid development of the information technology, the increase in the number of the network organizations and globalization are identified. Rapid changes in the economy lead to the change in the structure of jobs. There are also transformations in the selection and hiring of the personnel, training, efficiency assessment, payment of wages and industrial relations.

To be successful in the competitive market, an organization needs to establish management. It is recommended to standardize the operational processes as much as possible. In addition, to keep costs under control is also necessary for profitability, efficiency and productivity.

MANAGEMENT, HUMAN RESOURCES, DIGITALIZATION, INFORMATION TECHNOLOGY, ORGANIZATIONAL EFFICIENCY, PRODUCTIVITY

Сведения об авторах:
О. Ю. Сердюк
SPIN-код РИНЦ: 6103-7561
Телефон: +7 (949) 345-35-51
Эл. почта: o.serduk@donnu.ru
А. С. Васильев
SPIN-код РИНЦ: 8750-1746
Телефон: +7 (949) 319-76-92
Эл. почта: vasilievartem05@gmail.com

Статья поступила 07.02.2023
© О. Ю. Сердюк, А. С. Васильев, 2023
Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 338.24

С. И. Аверин[1], О. И. Чорноус, канд. экон. наук[1],
Е. П. Мельникова, д-р техн. наук[1], Е. Н. Колганова, канд. техн. наук[2]

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА УЧРЕЖДЕНИЯ КУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТА «ИНТЕРАКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ»

Обоснована экономическая эффективность проекта «интерактивная экскурсия» в учреждении культуры Музей миниатюрной книги им. В. А. Разумова. Практическая реализация проекта даст возможность увеличить количество посетителей и поднять уровень популярности учреждения культуры, тем самым подчеркнув успешность новой стратеги развития. Сущность предложенного проекта заключается в способности использования средств интерактивного взаимодействия с посетителями музея (высокотехнологичные дисплеи, сенсорные панели, проектор). Согласно проведенным расчетам капитальные вложения на реализацию проекта «интерактивная экскурсия» составят 218,8 тыс. руб., средняя цена новой услуги – 400 руб., срок окупаемости проекта – 1,1 года. Внедрение новой услуги даст возможность повысить посещаемость музея в 2023 г. на 5840 чел.

Ключевые слова: *музей, стратегия развития, проект, менеджмент, услуга, учреждение культуры, интерактивная экскурсия*

Введение

Профессиональный менеджмент в сфере культуры является фундаментом эффективной социально-культурной деятельности в условиях современного мира. В менеджменте социально-культурной сферы необходимо 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.

Цель работы – совершенствование системы менеджмента в социально-культурной сфере на основе разработки проекта «интерактивная экскурсия» в учреждении культуры.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованиями вопросов управленческой стратегии и тактики в области культуры и искусства, многоуровневого подхода к регулированию социально-культурных процессов, применения менеджмента в музейной деятельности занимались как зарубежные, так и отечественные ученые: Ф. Котлер [1], П. Хейг [2], Г. Л. Тульчинский [3, 4, 5], Ю. Э. Комлев [6], Н. Г. Федотова [7] и другие. Однако вопросам совершенствования системы менеджмента в социально-культурной сфере уделялось недостаточное внимание.

Изложение основного материала исследования

Объектом исследования является учреждение культуры Музей миниатюрной книги им. В. А. Разумова (МБУ «ММК им. В. А. Разумова») – единственный государственный музей миниатюрной книги в СНГ, расположенный в г. Горловке. В основу экспозиции музея положена коллекция Вениамина Александровича Разумова, инженера-строителя из г. Горловки. Он собирал эту коллекцию много лет. Его именем впоследствии был назван музей. В

1996 г. музей получил статус государственного. В музее хранятся более 10000 миниатюрных и микрокниг. В своей основной деятельности музей руководствуется Законом ДНР «О музеях и музейном деле» [8]. Среднесписочный состав работников МБУ «ММК им. В. А. Разумова» составляет 12 чел.

В 2021 г. среди сотрудников МБУ «ММК им. В. А. Разумова» был проведен социологический опрос, в ходе которого установлено, что организация не имеет собственной стратегии управления в долгосрочной перспективе. Также к недостаткам в работе музея участники опроса отнесли низкий показатель уровня посещаемости среди молодежи, который тем самым делает музей зависимым от школьной аудитории и интерактивно-тематических экскурсий (мероприятий). Полученные результаты социологического опроса продемонстрировали также и направления дальнейшего развития музея: внедрение в практику работы с посетителями цифровых технологий, позволяющих расширить информационное пространство музейной экспозиции.

В рамках совершенствования системы менеджмента в МБУ «ММК им. В. А. Разумова» было принято решение разработать новую стратегию управления, основой которой стал бы проект «интерактивная экскурсия». Перед реализацией проекта следует проработать его концепцию – системное представление о проекте, определяющее его основные элементы и взаимодействие между ними [3]. Концепция проекта определяет идею, временные рамки, схему, принципы разработки и реализации проекта.

В таблице 1 приведена информация, раскрывающая сущность концепции проекта создания интерактивной экскурсии по залам музея.

Таблица 1 – Характеристика концепции проекта «интерактивная экскурсия» в МБУ «ММК им. В. А. Разумова»

Критерий	Характеристика
Организация (заказчик)	МБУ «ММК им. В. А. Разумова»
Наименование проекта	Проект создания интерактивной экскурсии по залам МБУ «ММК им. В. А. Разумова»
Причины инициализации	Низкая посещаемость учреждения культуры молодежной и взрослой возрастными категориями посетителей
Сущность предложенной инновационной идеи и способ ее использования	Экскурсия должна включать средства интерактивного взаимодействия с аудиторией (высокотехнологичные дисплеи, сенсорные панели, проектор) и средства звукового сопровождения с целью привлечения внимания к музею и увеличения количества посетителей
Цель проекта	Внедрить новые виды экскурсионной деятельности с использованием инновационных методов и цифровых технологий для привлечения посетителей в музей
Участники проекта и их цели	Потребитель – жители и гости города, для которых повысится качество обслуживания и уровень культурного досуга. Заказчик – МБУ «ММК им. В. А. Разумова», с целью популяризации музейной деятельности. Инвестор – отдел культуры г. Горловки
Ограничения, накладываемые на проект	Полная стоимость проекта не должна превышать 220 тыс. руб. Ежедневное количество экскурсий должно составлять минимум 1,5 экскурсии в день по 3–5 чел. Средняя цена коллективной экскурсии должна составлять 400 руб.
Допущения и возможные риски проекта	Внешние риски: нестабильность политической, эпидемиологической, экономической ситуации; перебои с водо- и электроснабжением. Внутренние риски: заболевание сотрудников, незапланированные отпуска, трудности личного характера сотрудников

Проработав концепцию проекта, следует перейти к этапу планирования, на котором необходимо разработать бюджет проекта, целями которого являются: привязка расходов и доходов к конкретным календарным срокам, определение величины финансовых резервов в проекте, поиск источников финансирования. Бюджет проекта – это план, выраженный в количественных величинах и отражающий затраты, необходимые для достижения поставленной цели. В бюджете должны быть представлены оценочные результаты откорректированного календарного плана и стратегии реализации проекта. К задачам бюджетирования относятся [4]:

1) обеспечение динамики инвестиций, которая позволила бы реализовать проект в соответствии с его временными и финансовыми ограничениями;

2) обоснование затрат по проекту;

3) снижение риска проекта за счет соответствующей структуры инвестиций и максимальных налоговых льгот.

Чтобы спрогнозировать прибыль проекта, расходная часть должна включать как прямые затраты – заработную плату персонала, стоимость используемых материалов и услуг, так и различные косвенные расходы. Рассмотрим более подробно, какие материальные ресурсы и основные фонды будут использованы для реализации проекта «интерактивная экскурсия» (таблица 2).

Таблица 2 – Смета затрат на материалы и основные фонды, необходимые для реализации проекта «интерактивная экскурсия»

№ п/п	Статья расходов	Цена, руб.	Количество, шт.	Итого, руб.
1	Цветной принтер Canon PIXMA G2411	21640	1	21640
2	Проектор Optoma HD145X	42950	1	42950
3	Телевизор LG 43’’ 43LM5500	33190	3	99570
4	Ноутбук Lenovo IdeaPad L3-15 (82HL0038RK)	45140	1	45140
5	Акустика Defender Eclipse (65593)	3950	2	7900
6	Офисная бумага	500	2	1000
7	Картон	200	3	600
Итого		–	–	218800

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод о том, что капитальные расходы на реализацию проекта «интерактивная экскурсия» составляют 218,8 тыс. руб. МБУ «ММК им. В. А. Разумова» располагает достаточным уровнем финансовых средств для реализации проекта. Наиболее затратным является приобретение трех телевизоров, стоимостью 33190 руб. каждый, а также приобретение ноутбука за 45140 руб.

Расчет эффективности проекта осуществляется на момент начала реализации проекта. При этом расчет проводится с учетом всего объема инвестиций в основные и оборотные средства, необходимые для реализации проекта [5]. IRR – внутренняя норма доходности и один из ключевых параметров, применяемых при анализе финансовой привлекательности инвестиционного проекта. Показатель IRR определяет границу окупаемости вложений. Рассчитав данный показатель, инвестор может рассмотреть возможность вложить свои средства в проект таким образом, чтобы гарантированно не оказаться в убытке [6]. Так как МБУ «ММК им. В. А. Разумова» является бюджетной организацией, то финансирование проекта «интерактивная экскурсия» будет осуществлено с помощью государственного гранта. Таким образом, значение показателя IRR будет равно показателю CC (стоимости источников финансирования для данного проекта). Следовательно, IRR = CC, в данном случае проект не прибыльный, не убыточный.

На базе изучения организационной структуры МБУ «ММК им. В. А. Разумова», разработан проект, основывающийся на современных мультимедийных технологиях, и способствующий организации экскурсионной деятельности. Организационная структура – наиболее соответствующая проекту временная структура, включающая всех его участников, с учетом

их роли и отношений подчиненности, создаваемая для успешной реализации проекта. Цель создания организационной структуры – определение отделов организации, ответственных за выполнение соответствующих работ, указание исполнителей работ. Разработка организационной структуры проекта включает в себя: идентификацию всех организационных единиц; определение ролей участников проекта и их взаимодействие; определение ответственности и полномочий; распределение ответственности и полномочий между ними [7]. На рисунке 1 приведена организационная структура управления проектной команды для создания интерактивной экскурсии по залам МБУ «ММК им. В. А. Разумова», где руководитель проекта находится на самом верхнем уровне структуры, а на более низких уровнях последовательно расположены подчиненные, которые требуются для функционального управления работами. Команда проекта состоит из 5 человек: руководитель проекта, технический менеджер, креативный менеджер, программист, менеджер по рекламе (рисунок 1).

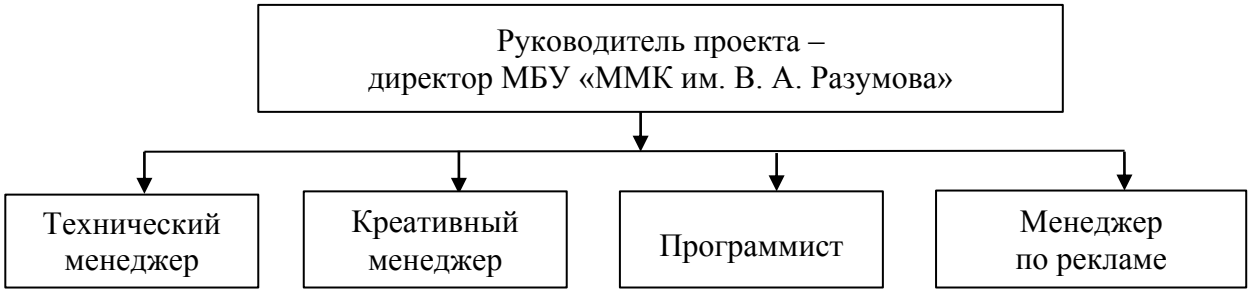


Рисунок 1 – Организационная структура управления проектом «интерактивная экскурсия».

Общая продолжительность проекта составит не более 1 года. Реализация проекта «интерактивная экскурсия» в музее позволит повысить популярность МБУ «ММК им. В. А. Разумова» в социальных сетях сети Интернет, а также увеличить количество продаваемых культурных услуг. В данный момент основной услугой, которая дает большую долю заработка и количества посетителей, является интерактивно-тематическая экскурсия (мероприятие), но она не затрагивает молодежную и взрослую аудиторию. Реализация задуманного проекта позволит создать альтернативу и увеличит показатель посещаемости.

Проанализируем прогнозные результаты реализации проекта «интерактивная экскурсия» в музее. Количество потенциальной молодежной аудитории в возрастной группе от 18 до 25 лет в г. Горловке составляет порядка 12000 чел. Из них потенциально заинтересованными в проведении досуга в учреждении культуры будут 7–15 % от общей численности. Для расчета потенциальной емкости рынка для молодежной аудитории возьмем среднее значение в 11 % от общей численности потенциальной аудитории. Следовательно:

1. Потенциальная емкость рынка молодежной аудитории составит:

$$ПА_0 = 12000 \cdot 0{,}11 = 1320 \text{ чел.}$$

2. Реальная емкость, чаще всего, не превышает 50 % потенциальной емкости рынка. Следовательно, реальная емкость рынка молодежной аудитории составит:

$$РА_0 = 1320 \cdot 0{,}5 = 660 \text{ чел.}$$

3. По прогнозным значениям реализация проекта «интерактивная экскурсия» позволит увеличить потенциальную емкость рынка до 15 %:

$$ПА_1 = 1320 \cdot 1{,}15 = 1518 \text{ чел.}$$

4. Тогда реальная емкость составит:

$$РА_1 = 1518 \cdot 0{,}5 = 759 \text{ чел.}$$

5. Обычно музей при заказе экскурсии посещают группы в среднем по 3 чел. Количество проданной новой услуги «интерактивная экскурсия» молодежной аудитории составит:

$$ИЭ = \frac{759}{3} = 253 \text{ ед.}$$

Логично полагать, что при успешной модернизации музея рост реальной емкости рынка будет наблюдаться во всех аудиториях музея, в том числе среди школьной аудитории и семейных пар с детьми. Таким образом, при условии, что средняя посещаемость в МБУ «ММК им. В. А. Разумова» возрастет в среднем до 50 %, можно предположить, что при условии реализации интерактивных экскурсий в течение года, чистый приведенный доход составит:

$$ЧПД = 10 \cdot 50 \cdot 400 = 200000 \text{ руб.}$$

Средний срок окупаемости проекта для города составит:

$$РР = \frac{КО}{ЧПР_{год}}, \text{ лет,} \quad (1)$$

где РР – срок окупаемости проекта;

КО – сумма вложенных средств;

$ЧПР_{год}$ – сумма чистой прибыли в среднем за год.

Таким образом, срок окупаемости проекта составит:

$$РР = \frac{218800}{200000} = 1{,}1 \text{ года.}$$

Прогнозный план развития МБУ «ММК им. В. А. Разумова», исходя из возможных сценариев развития рынка, политической, эпидемиологической ситуаций, и вероятных результатов действия организации сферы культуры в перспективе на 2023 г., представлен в таблице 3. Анализируя данные таблицы 3, можно увидеть, что по оптимистичному прогнозу количество посетителей в музее, с внедрением новой услуги «интерактивная экскурсия», увеличится на 5840 чел. по сравнению с 2021 г., а показатели по каждому виду услуг музея возрастут в среднем от 19,5 % до 70 %. Даже по пессимистичному прогнозу посещаемость в музее также возрастет в среднем на 50 %.

Таблица 3 – Прогнозный план развития МБУ «ММК им. В. А. Разумова» на 2023 г.

Вид услуги	Количество предложенных услуг/ количество посетителей в 2021 г.		Прогноз на 2023 г.				Абсолютное отклонение, (оптимист.)		Относительное отклонение, %	
			оптимистичный прогноз		пессимистичный прогноз					
	шт.	чел.	шт.	чел.	шт.	чел.	шт.	чел.	шт.	чел.
1. Обзорная экскурсия	107	323	128	484	120	400	21	161	19,6	49,8
2. Выездная экскурсия	7	300	12	420	8	310	5	120	71,4	40
3. Интерактивно-тематическая экскурсия	92	2828	150	5000	134	4240	58	792	63	76,8
4. Интерактивная экскурсия	0	0	500	1500	350	1050	500	1500	–	–
5. Арт-проекты	1	32	2	64	1	32	1	32	100	100
6. Выездные выставки	1	500	3	1500	1	500	2	1000	300	300
7. Посещение без экскурсии	105	225	180	480	150	395	75	248	71,4	213
8. Дни открытых дверей	7	1400	7	2000	7	1500	0	600	0	43
Итого	320	5608	–	11448	–	8427	662	5840	–	–

Прогноз посещаемости МБУ «ММК им. В. А. Разумова» на 2023 г. в сравнении с 2021 г. представлен на рисунке 2.

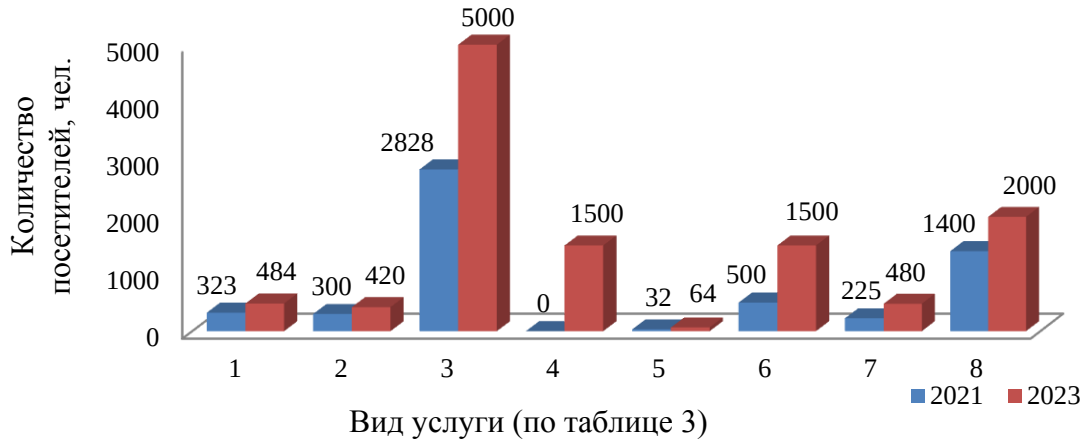


Рисунок 2 – Прогноз посещаемости МБУ «ММК им. В. А. Разумова» на 2023 г. по сравнению с 2021 г.

Реализация проекта «интерактивная экскурсия» повысит популярность учреждения культуры и способна будет привлечь в музей новую аудиторию. В прогнозе учитывается открытие новой услуги «интерактивная экскурсия», которая будет реализована к концу 2022 г. Наибольшая посещаемость видна по услугах «интерактивно-тематическая экскурсия» и «интерактивная экскурсия», однако это произойдет при условии завершения политического кризиса и когда школьные группы будут с большим желанием и интересом записываться на музейные мероприятия.

Выводы

Таким образом, при условии успешной реализации проекта «интерактивная экскурсия» МБУ «ММК им. В. А. Разумова» сможет одним из первых среди учреждений культуры Донецкой Народной Республики использовать мультимедийные технологии в своей экспозиционной, просветительской деятельности. Реализация данного проекта позволит учреждению культуры увеличить среднее количество посетителей, а также повысит реальную емкость среди молодежной аудитории в возрастной группе 18–25 лет, которые до момента технологической модернизации редко посещали музей. Например, потенциально за год количество экскурсий, приобретенных людьми в возрасте от 18 до 25 лет, составит 253 интерактивные экскурсии. Таким образом, молодежная аудитория способна принести учреждению культуры Музей миниатюрной книги имени В. А. Разумова доход в размере 101,2 тыс. руб. Внедрение данного проекта в музее является перспективной возможностью для роста. Увеличив показатели посещаемости, музей сможет претендовать на повышение категории культурной значимости, например, получить статус музея республиканского значения. Тем самым улучшится имидж учреждения культуры, уровень разрядов сотрудников, что добавит мотивацию персоналу качественно выполнять свою работу, решать поставленные руководством музея задачи.

Список литературы

1. Kotler, N. Museum Marketing and Strategy: Designing Missions, Building Audiences, Generating Revenue and Resources / N. Kotler, Ph. Kotler, W. I. Kotler. – 2nd ed. – San Francisco : Jossey-Bass Publishers, 2008. – 511 p. – ISBN 978-0-7879-9691-8.
2. Хейг, П. Управленческие концепции и бизнес-модели: полное руководство / П. Хейг ; пер. с англ. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 370 с. – ISBN 978-5-96142-492-8.
3. Тульчинский, Г. Л. Менеджмент и маркетинг в сфере культуры : учебное пособие / Г. Л. Тульчинский. – Москва : Лань, 2018. – 686 с.

4. Тульчинский, Г. Л. Менеджмент специальных событий в сфере культуры / Г. Л. Тульчинский, С. В. Герасимов, Т. Е. Лохина; 5-е изд., стер. – Москва : Лань ; Планета Музыки, 2019. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-0956-3.
5. Тульчинский, Г. Л. Self-management в сфере культуры и искусства / Г. Л. Тульчинский. – Москва : Лань, 2020. – 761 с.
6. Комлев, Ю. Э. Организация маркетинговой деятельности в музее : специальность 13.00.05 «Теория, методика и организация социально-культурной деятельности : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ю. Э. Комлев ; Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств. – Санкт-Петербург, 2005. – 22 с.
7. Федотова, Н. Г. Менеджмент в сфере культуры / Н. Г. Федотова. – Великий Новгород : Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2015. – 282 с. – ISBN 978-5-89896-527-3.
8. Донецкая Народная Республика. Законы. О музеях и музейном деле : № 143-IНС 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/prinyatye/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-muzeyah-i-muzejnom-dele/ (дата обращения: 12.04.2022.).

С. И. Аверин[1], О. И. Чорноус[1], Е. П. Мельникова[1], Е. Н. Колганова[2]
1 – Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка
2 – ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет (ДГТУ)»,
г. Ростов-на-Дону

Совершенствование стратегического менеджмента учреждения культуры на основе внедрения проекта «интерактивная экскурсия»

Обоснована экономическая эффективность проекта «интерактивная экскурсия» в учреждении культуры Музей миниатюрной книги им. В. А. Разумова. Внедрение данного проекта является перспективной возможностью для роста музея. Практическая реализация проекта даст возможность увеличить количество посетителей и поднять уровень популярности учреждения культуры, тем самым подчеркнув успешность новой стратеги развития. Сущность предложенного проекта заключается в способности использования средств интерактивного взаимодействия с посетителями музея (высокотехнологичные дисплеи, сенсорные панели, проектор). Согласно проведенным расчетам капитальные вложения в реализацию проекта «интерактивная экскурсия» составят 218,8 тыс. руб., средняя цена новой услуги – 400 руб., срок окупаемости проекта – 1,1 года. Внедрение новой услуги даст возможность повысить посещаемость музея в 2023 г. на 5840 чел. Увеличив показатели посещаемости, музей сможет претендовать на повышение категории культурной значимости, тем самым улучшится имидж учреждения культуры, уровень тарифных и квалификационных разрядов сотрудников, что добавит мотивацию персоналу качественно выполнять свою работу, решать поставленные руководством музея задачи.

МУЗЕЙ, СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ, ПРОЕКТ, МЕНЕДЖМЕНТ, УСЛУГА, УЧРЕЖДЕНИЕ КУЛЬТУРЫ, ИНТЕРАКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ

S. I. Averin[1], O. I. Chornous[1], E. P. Melnikova[1], E. N. Kolganova[2]
1 – Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka
2 – Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don

Improvement of the Cultural Institution Strategic Management Based on the Implementation of the «Interactive Excursion» Project

The article substantiates the economic efficiency of the «interactive excursion» project in the Museum of Miniature Books named after V. A. Razumov. The implementation of this project is a promising opportunity for the museum's growth. The practical implementation of the project will make it possible to increase the number of visitors and raise the level of popularity of the cultural institution, thereby emphasizing the success of the new development strategy. The essence of the proposed project is the ability to use means of the interactive interaction with museum visitors (high-tech displays, touch panels, projectors). According to the calculations, capital investments for the

implementation of the interactive excursion project will amount to 218,8 thousand rubles, the average price of a new service is 400 rubles, the payback period of the project is 1,1 years. The introduction of the new service will make it possible to increase the attendance of the museum by 5,840 people by 2023. By increasing the attendance figures, the museum will be able to qualify for an increase in the category of cultural significance, thereby improving the image of the cultural institution, the level of staff ranks, which will add motivation to the staff to do their job efficiently, to solve the tasks set by the museum management.

MUSEUM, DEVELOPMENT STRATEGY, PROJECT, MANAGEMENT, SERVICE, CULTURAL INSTITUTION, INTERACTIVE EXCURSION

Сведения об авторах:

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

О. И. Чорноус
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 20.10.2022
© С. И. Аверин, О. И. Чорноус, Е. П. Мельникова, Е. Н. Колганова, 2023
Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 338.486.2:331.108

О. Л. Дариенко, Е. Ю. Руднева, канд. экон. наук,
Е. С. Попова, Л. А. Давыдова

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

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИИ

Осуществлен поиск подходов к оценке эффективности менеджмента персонала в организации. Разработана методика оценки эффективности менеджмента персонала Фонда социального страхования Донецкой Народной Республики на основе расчета интегрального показателя с применением системы частных показателей, отражающих деятельность персонала организации. Предложена шкала оценки интегрального показателя, позволяющая идентифицировать уровень эффективности менеджмента персонала в организации с целью обоснования и возможности моделирования корректирующих управленческих решений.

***Ключевые слова**: менеджмент персонала: эффективность, интегральный показатель, система частных показателей, экспертная оценка, метод анализа иерархий, шкала оценки*

Введение

В современных условиях развития экономических отношений, характеризующихся ростом влияния глобализационных процессов на все сферы деятельности организации, повышением роли социальной ответственности менеджмента, перманентным обновлением подходов к управлению, особое значение приобретают вопросы всестороннего развития персонала как основного фактора управленческих инициатив практической деятельности организации. Существующие подходы и инструментарий оценки эффективности менеджмента персонала направлены, прежде всего, на решение текущих задач, в то время как современная гуманистическая концепция управления персоналом декларирует необходимость создания парадигмы кадрового менеджмента, которая в долгосрочной перспективе будет ориентироваться на устойчивое развитие персонала, рост его эффективности, базируясь на интенсификации использования знаний. Поиск внутренних резервов экономического роста организаций требует усовершенствованного подхода к обеспечению эффективности менеджмента персонала. А новые условия конкурентной среды, среди которых приоритетными являются интеллектуализация и информатизация труда, стремительный научно-технический прогресс, подтверждают важную роль синтезированного капитала (совокупности человеческого, интеллектуального и социального капитала) [1, 2]. Учитывая это, особую актуальность приобретают вопросы оценки эффективности менеджмента персонала с использованием современных аналитико-диагностических методов с целью обоснования и возможности моделирования управленческих решений относительно формирования и исследования существующих и потенциальных возможностей, эффективного сочетания и повышения эффективности использования кадровых ресурсов в организации.

Анализ исследований и публикаций

Разработкой данного направления занимались М. Альберт, М. Амстронг, Л. Балабанова, Д. Богиня, Н. Верхосмотрова, Н. Гавкалова, М. Гринева, О. Даниленко, О. Крушельницкая, М. Мескон, Л. Никифорова, С. Позднякова, М. Романюк, В. Умбрайт, Дж. Уокер П., Ф. Хедоури и другие ученые.

Целью исследования является разработка методики расчета интегрального показателя для оценки эффективности менеджмента персонала на основе системы показателей, которые комплексно характеризуют деятельность персонала в организации.

Основные результаты исследования

Современной науке известно более 100 относительных экономических показателей, характеризующих деятельность персонала, которые можно рассчитать на основе отчетности организации [3–7]. Однако нет смысла в расчете всех возможных показателей, поскольку небольшое количество корректно подобранных индикаторов позволяет отразить всю необходимую информацию.

В рамках данного исследования источником информации для проведения расчетов является отчетность Фонда социального страхования ДНР (далее – ФСС ДНР), которая при детальном анализе дает широкий диапазон информации для оценки, а также целый ряд преимуществ: она идентична для всех бюджетных организаций ДНР, ей присуща унифицированная процедура расчета и относительная открытость.

Расчет интегрального показателя предлагается производить по формуле средней арифметической взвешенной:

$$I_{МП} = \sum I_i \cdot p_i , \qquad (1)$$

где I_i – частный индикатор;

p_i – весовой коэффициент.

Частные индикаторы оценки функций менеджмента персонала объединяют группы показателей, характеризующих тот или иной аспект управления персоналом. Для отбора необходимых показателей были рассмотрены различные методики отдельных авторов: М. Армстронга [8], Ю. Арсеньева [9], В. Василенко [10], А. Егоршина [11]. В результате были отобраны показатели и коэффициенты, которые встречались в большинстве анализируемых методик, а также предложены некоторые авторские характеристики (таблица 1).

Таблица 1 – Индикаторы для оценки функций менеджмента персонала ФСС ДНР (составлено авторами на основе [3–6])

Функции менеджмента персонала	Индикатор	Обозначение показателей
Отбор персонала	$I_{отб}$	$k_1 - k_3$
Квалификация персонала	$I_{кв}$	$k_4 - k_6$
Эффективность работы персонала	$I_{эп}$	$k_7 - k_{10}$
Мотивация персонала	$I_{мот}$	$k_{11} - k_{14}$
Созданные условия труда	$I_{ут}$	$k_{15} - k_{17}$
Информационное обеспечение	$I_{инф}$	$k_{18} - k_{20}$
Развитие и обучение персонала	$I_{обуч}$	$k_{21} - k_{24}$

Во избежание разной размерности показателей ($k_1 - k_{24}$) и их различных единиц измерения, для оценки эффективности менеджмента персонала предлагается использовать только относительные величины (таблица 2).

Таблица 2 – Индикаторы и показатели функций менеджмента персонала ФСС ДНР

Индикатор	Обозначение	Показатели	Форма выражения
$I_{отб}$	k_1	Уровень обеспеченности организации кадрами	коэффициент
	k_2	Доля персонала, имеющая опыт работы в данной сфере до приема на должность	доля
	k_3	Доля персонала, имеющая опыт стажировки до приема на должность	доля
$I_{кв}$	k_4	Рост численности персонала, получившего второе высшее образование	$T_р$
	k_5	Рост численности персонала, получившего образовательные сертификаты	$T_р$
	k_6	Профессионально-квалификационный уровень персонала	доля
$I_{эп}$	k_7	Рост уровня производительности труда	$T_р$
	k_8	Увеличение количества добровольных страхователей	$T_р$
	k_9	Уровень загруженности организации	доля
	k_{10}	Коэффициент качества услуг по факту наличия отзывов от страхователей	коэффициент
$I_{мот}$	k_{11}	Доля премий, доплат и надбавок в общем фонде оплаты труда	доля
	k_{12}	Рост уровня удовлетворенности трудом персонала согласно проведенному опросу	$T_р$
	k_{13}	Рост среднемесячной заработной платы	$T_р$
	k_{14}	Рост размера поощрительных и компенсационных выплат	$T_р$
$I_{ут}$	k_{15}	Уровень обеспеченности персонала средствами отдыха в нерабочее время	доля
	k_{16}	Повышение уровня комфортабельности рабочих мест	$T_р$
	k_{17}	Рост уровня обеспеченности персонала современными средствами труда	$T_р$
$I_{инф}$	k_{18}	Уровень интеграции процессов управления и управленческих бизнес-систем	доля
	k_{19}	Рост уровня доступа персонала к информационным базам данных	$T_р$
	k_{20}	Рост уровня доступа персонала к межведомственным информационным источникам	$T_р$
$I_{обуч}$	k_{21}	Уровень охвата персонала образовательными программами	доля
	k_{22}	Рост количества образовательных программ для персонала	$T_р$
	k_{23}	Рост качества проводимых образовательных программ по мнению персонала	$T_р$
	k_{24}	Рост количества персонала, стажировавшегося за счет организации	$T_р$

Исследование группы показателей, характеризующих функции менеджмента персонала, позволило провести оценочно-аналитическую процедуру взвешивания полученных групп для последующего расчета интегрального показателя. Для решения данной задачи был использован метод анализа иерархий Т. Саати [12]. Данный метод представляет собой процедуру иерархического представления данных и элементов, являющихся сущностью определенной проблемы.

Таким образом, с целью определения приоритетности функций эффективности менеджмента персонала для оценки экспертов было представлено семь групп, которые необходимо ранжировать между собой, то есть определить их важность для конечной цели – расчета интегрального показателя.

Для определения экспертных оценок при проведении попарных сравнений экспертам было предложено использование балльной шкалы, предложенной Т. Саати, и модернизированной в отношении цели проводимого исследования (таблица 3).

Таблица 3 – Шкала балльных оценок экспертов при процедуре попарного сравнения функций менеджмента персонала ФСС ДНР

Балльная оценка экспертов	Критерии оценки	Пояснение
1	Равное соответствие двух функций менеджмента персонала	Обе функции вносят одинаковый вклад в достижение целей
3	Умеренное доминирование одной функции менеджмента персонала над другой	Опыт и суждения дают незначительное преимущество одной функции над другой
5	Существенное преимущество одной функции менеджмента персонала над другой	Опыт и суждения дают существенное преимущество одной функции над другой
7	Значительное преимущество одной функции менеджмента персонала над другой	Преимущество одной функции над другой является достаточно сильным; ее преимущество почти явно
9	Очень значительно преимущество одной функции менеджмента персонала над другой	Свидетельство в пользу одной функции является доминирующим
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями экспертов (применяется в компромиссном случае)	Ситуации, когда компромиссное решение является необходимым
Обратные величины: 1/2 или 0,500 1/3 или 0,333 1/4 или 0,250 1/5 или 0,200 1/6 или 0,167 1/7 или 0,143 1/8 или 0,125 1/9 или 0,111	Если при сравнении одной функции менеджмента персонала с другой получено одно из вышеуказанных чисел (например, 9), то при сравнении второй функции с первой получается обратная величина (1/9 или 0,111)	Обоснованное предположение

После разработки шкалы оценки и представления экспертами своих суждений была составлена матрица для сравнения относительной важности индикаторов функций между собой (таблица 4).

Таблица 4 – Матрица ранжирования индикаторов функций менеджмента персонала ФСС ДНР

Индикаторы	$I_{отб}$	$I_{кв}$	$I_{эп}$	$I_{мот}$	$I_{ут}$	$I_{инф}$	$I_{обуч}$	Ранг
$I_{отб}$	1,000	1,000	0,500	2,000	7,000	3,000	0,500	5
$I_{кв}$	1,000	1,000	0,250	1,000	6,000	6,000	0,250	3
$I_{эп}$	2,000	4,000	1,000	3,000	8,000	8,000	0,333	1
$I_{мот}$	0,500	1,000	0,333	1,000	6,000	3,000	0,200	4
$I_{ут}$	0,143	4,000	0,125	0,167	1,000	0,333	0,125	7
$I_{инф}$	0,333	0,167	0,125	0,333	3,000	1,000	0,143	6
$I_{обуч}$	2,000	1,000	3,000	5,000	8,000	7,000	1,000	2
Отношение согласованности								0,091

Таким образом, из таблицы 4 видно, что функция эффективности деятельности персонала воспринимается экспертами как наиболее приоритетная при построении интегрального показателя; на втором месте находится функция развития и обучения персонала, на третьем – квалификация и т. д.

В таблице 4 также представлено отношение согласованности, составляющее 0,091. Для того, чтобы быть приемлемой, величина отношения согласованности должна быть близка к 10,0 % или быть меньше. В некоторых случаях допустимое значение величины составляет 20,0 %. Во всех других случаях, если отношение согласованности выходит за допустимые пределы, экспертам рекомендуется подробнее изучить проблему и переоценить свои суждения. В нашем случае значение отношения согласованности по матрице ранжирования функций находится в нормативных пределах, что подтверждает объективность полученных результатов.

Результат проведенного исследования по методу анализа иерархий позволил выявить наиболее приоритетные группы функций менеджмента персонала, послужил основанием для разработки интегрального показателя (индикатора) оценки эффективности менеджмента персонала ФСС ДНР и позволил предоставить каждой группе функций соответствующие весы.

При оценке важности влияния отдельных факторов на эффективность менеджмента персонала ФСС ДНР широкое применение нашли экспертные методы, которые позволяют определить степень значимости того или иного фактора при условии, что в организации отсутствуют необходимые информационные данные или их невозможно определить для осуществления расчетов математическими методами.

По своей сути методы экспертных оценок – это способ оценки значений показателя на основе опроса специалистов определенной организации или внешних экспертов. Ответы экспертов в дальнейшем обрабатывают с помощью статистико-математических методов.

Для достижения согласованности между специалистами оценки экспертов подвергаются анализу на непротиворечивость: максимально допустимая разница между оценками двух экспертов не должна превышать 50 %. Анализ результатов опросов показал приемлемую согласованность мнений экспертов и возможность их использования в расчетах.

Полученные в результате опроса данные также подвергаются статистической обработке, что предполагает оценку степени согласованности условий экспертов. Мерой этой согласованности служит коэффициент корреляции Кендалла (коэффициент конкордации), который рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{12\sum d^2}{m^2\left(n^3 - n\right)}, \qquad (2)$$

где m – количество экспертов;

n – количество объектов для оценки;

d – отклонение сумм рангов по отдельным вариантам от средней суммы рангов, которое в свою очередь вычисляется по формуле:

$$d = \sum R_i - 0,5 \cdot n(m+1), \quad (3)$$

где R – ранг группы.

Исходные данные для вычисления коэффициента конкордации индикатора отбора персонала представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные для вычисления коэффициента конкордации индикатора отбора персонала

Показатель	1	2	3	4	5	Всего
Сумма баллов по отдельным вариантам ($\sum R_i$)	131	128	133	129	127	648
Отклонение сумм рангов по отдельным вариантам от средней суммы рангов (d)	31	27	26	32	30	–
Сумма квадратов отклонения сумм рангов по отдельным вариантам от средней суммы рангов (d^2)	961	729	676	1024	900	4290

Отсюда коэффициент конкордации составит:

$$K = \frac{12 \cdot 4290}{23^2 \left(5^3 - 5\right)} = 0,811.$$

Это свидетельствует о достаточно высокой степени согласованности в оценках экспертов относительно значимости изучаемых признаков (чем выше степень согласованности, тем больше значение коэффициента приближается к 1).

Проверка существенности коэффициента конкордации осуществлялась с помощью критерия χ^2 с (m – 1) числом степеней свободы. Статистическая характеристика критерия рассчитывается по формуле:

$$\chi^2 = K \cdot m\,(n-1). \quad (4)$$

В нашем случае

$$\chi^2 = 0,811 \cdot 23\,(5-1) = 74,61,$$

что значительно превышает критическое значение $\chi^2(5) = 11,07$ и позволяет с вероятностью 95 % утверждать, что значение коэффициента конкордации не случайно и дает объективную оценку изучаемой ситуации.

Для всех других функциональных групп индикаторов оценки функций менеджмента персонала коэффициенты конкордации также превысили значение в 75,0 %, а критерии χ^2 свидетельствуют о достоверности полученных данных (таблица 6).

Таким образом, результаты анкетирования и экспертного оценивания указывают на отсутствие ключевых различий между оценками функций интегрального показателя менеджмента персонала в опросе респондентов, позволяющего использовать полученные данные для дальнейших расчетов.

Проведенные опросы стали основой для разработки и расчета интегрального показателя эффективности менеджмента персонала.

Таблица 6 – Значение коэффициентов конкордации и критерии χ^2 для интегральной оценки эффективности менеджмента персонала ФСС ДНР

Наименование функции	Коэффициент конкордации	Критерий χ^2
Отбор персонала	0,794	73,24
Квалификация персонала	0,756	69,55
Эффективность работы персонала	0,792	72,86
Мотивация персонала	0,803	73,88
Созданные условия труда	0,799	73,51
Информационное обеспечение	0,815	74,98
Развитие и обучение персонала	0,767	70,56

В таблице 7 представлены значения весовых коэффициентов (p_i), которые были получены по результатам экспертного оценивания.

Таблица 7 – Значения весовых коэффициентов

Наименование функции	Весовой коэффициент
Отбор персонала	0,12
Квалификация персонала	0,15
Эффективность работы персонала	0,25
Мотивация персонала	0,14
Созданные условия труда	0,08
Информационное обеспечение	0,10
Развитие и обучение персонала	0,16

На рисунке 1 представлена динамика изменения интегрального показателя эффективности менеджмента персонала ФСС ДНР за 2018–2022 гг.

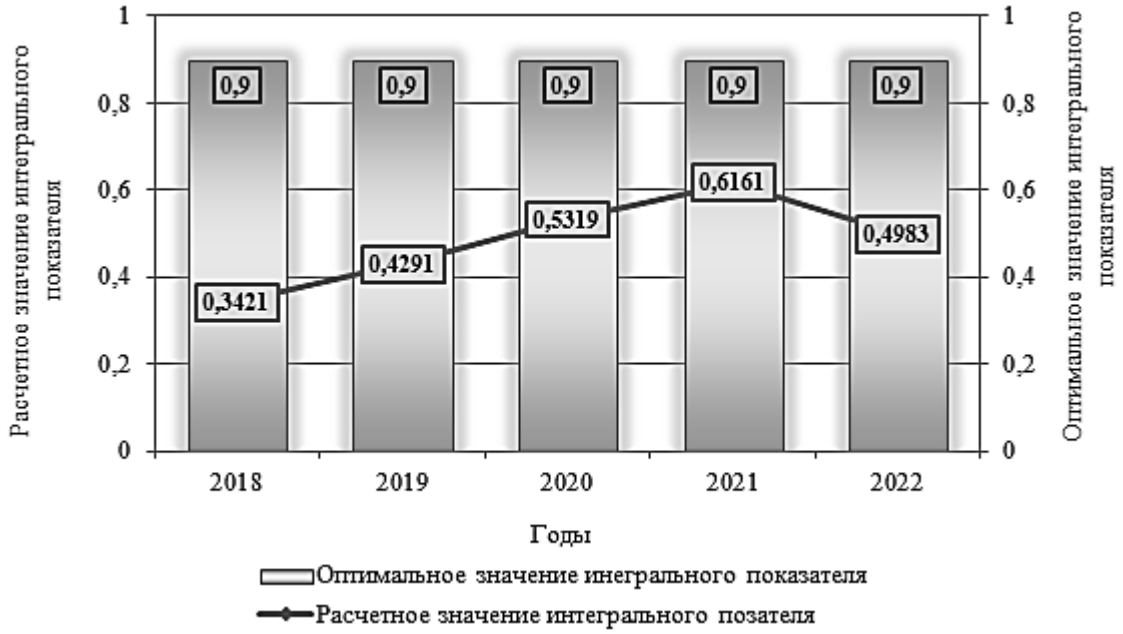


Рисунок 1 – Динамика интегрального показателя эффективности менеджмента персонала ФСС ДНР за 2018–2022 гг.

Результаты расчетов показали, что в ФСС ДНР прослеживается динамика повышения уровня интегрального показателя эффективности менеджмента персонала до 2021 года, а в

2022 году наблюдается его спад, обусловленный рядом внешних факторов, связанных, прежде всего, с обострением военно-политической ситуации в Республике, в результате чего снизились оценки таких частных показателей, как эффективность работы персонала, созданные условия труда, информационное обеспечение, развитие и обучение персонала.

На основании расчета интегрального показателя эффективности менеджмента персонала и других проведенных исследований разработана шкала оценки уровня эффективности персонала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценивания уровня интегрального показателя эффективности менеджмента персонала ФСС ДНР

Уровень эффективности менеджмента персонала	Диапазон значений интегрального показателя
Минимальный	[0,0–0,2]
Низкий	[0,2–0,4]
Средний	[0,4–0,6]
Высокий	[0,6–0,8]
Оптимальный	[0,8–1,0]

На основе разработанной шкалы можно заключить, что ФСС ДНР в 2018 г. входил в группу с низким уровнем эффективности менеджмента персонала. Однако в последующие годы Фонд перешел в группу со средним уровнем, а в 2021 г. – с высоким. За исследуемый период в группу с оптимальным уровнем эффективности управления ФСС ДНР не вошел ни разу.

Выводы

Таким образом, предложенная методика расчета интегрального показателя позволяет объединить различные по экономическому содержанию и значимости факторы эффективности менеджмента персонала. Это упрощает процедуру оценки в конкретной организации, а иногда является единственным возможным вариантом ее проведения и предоставления объективных выводов.

Адаптация представленных разработок позволяет функционально подойти к обеспечению эффективности менеджмента персонала организации, что, в свою очередь, будет способствовать повышению производительности труда, уменьшению организационно-управленческих издержек и улучшению качества предоставления услуг в сфере социальной защиты населения.

Список литературы

1. Шелест, О. И. Оценка эффективности управления персоналом организации / О. И. Шелест, Е. Ю. Руднева, И. М. Савицкая // Актуальные вопросы экономики и управления : теоретические и прикладные аспекты : материалы VI Международной научно-практической конференции, г. Горловка, 19 марта 2021 г. : в 2 ч. – Ч. 2. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – С. 167–172.
2. Попова, Е. С. Менеджмент персонала в условиях кризисных явлений: сущность и особенности реализации / Е. С. Попова, О. Л. Дариенко, К. А. Бармута // Экономика и менеджмент в условиях цифровизации : проблемы, новые решения и перспективы : сборник научных трудов. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2022. – С. 244–248.
3. Гончаров, М. М. Контроль и оценка деятельности персонала организации в социальном управлении / М. М. Гончаров, В. Б. Терновсков // Наука и образование сегодня. – 2018. – № 12(35). – С. 56–61.
4. Яшкова, Е. В. Внедрение инновационных методов в оценку результатов деятельности персонала / Е. В. Яшкова, Н. Л. Синева, А. В. Евдокимова // Наука Красноярья. – 2019. – Т. 8, № 3-3. – С. 110–114.
5. Кушнарева, Е. А. Оценка деятельности и эффективности персонала / Е. А. Кушнарева // Научный Лидер. – 2021. – № 20(22). – С. 47–48.
6. Полюшко, Ю. Н. Оценка эффективности деятельности персонала в современной организации / Ю. Н. Полюшко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – Т. 1, № 5. – С. 34–41.
7. Депутатова, Л. Н. Ценностный подход к оценке деятельности персонала как фактор повышения уровня конкурентоспособности предприятия / Л. Н. Депутатова // Вестник ПИТТУ имени академика М. С. Осими. – 2019. – № 3(12). – С. 45–56.
8. Армстронг, М. Практика управления человеческими ресурсами / М. Армстронг ; пер. с англ. С. К. Мордовина. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – 848 с.

9. Арсеньев, Ю. Н. Принятие решений. Интегрированные интеллектуальные системы / Ю. Н. Арсеньев, С. И. Шелобаев, Т. Ю. Давыдова. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 270 с. – ISBN 5-238-00552-0.
10. Василенко, В. О. Теорія і практика розробки управлінських рішень / В. О. Василенко. – Київ : ЦУЛ, 2003. – 420 с. – ISBN 966-8253-02-7.
11. Егоршин, А. П. Управление персоналом : учебник для вузов / А. П. Егоршин ; 4-е изд., испр. – Нижний Новгород : НИМБ, 2003. – 720 с. – ISBN 5-901335-06-6.
12. Саати, Т. Принятие решений : Метод анализа иерархий / Т. Саати ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – Москва : Радио и связь, 1993. – 314 с. – ISBN 5-256-00443-3.

О. Л. Дариенко, Е. Ю. Руднева, Е. С. Попова, Л. А. Давыдова
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Разработка методики интегральной оценки эффективности менеджмента персонала в организации

Современные социально-экономические преобразования в Донецкой Народной Республике обуславливают повышенный интерес к менеджменту персонала организаций, имеющих социальную направленность. Именно такой сферой, одной из приоритетных в реализации социальной политики государства, является государственное социальное страхование, развитие которого подвергается кризисным воздействиям, несмотря на перестройки и структурные преобразования организационного характера.

Эффективное управление в условиях структурных изменений предполагает внедрение обоснованных принципиальных подходов и построение эффективного обеспечения менеджмента персонала, которое представляет собой совокупность теоретических положений и нормативно-правовых актов, набор механизмов, методов, моделей, показателей и критериев для разработки, оценки и внедрения организационных мероприятий по улучшению состояния персонала и эффективности его использования.

С этой целью предложена методика расчета интегрального показателя (индикатора) эффективности менеджмента персонала организации на основе системы комплексных частных показателей, характеризующих деятельность персонала. В процессе разработки методики были решены следующие приоритетные задачи: определены источники информации для осуществления интегральной оценки; выделены функциональные группы и перечень показателей, на основе которых рассчитывается интегральный показатель оценки эффективности менеджмента персонала; обоснована процедура определения конечной величины интегрального показателя; разработана балльная шкала, необходимая для приведения значений интегрального показателя к сравнительному виду.

МЕНЕДЖМЕНТ ПЕРСОНАЛА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, СИСТЕМА ЧАСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА, МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ, ШКАЛА ОЦЕНКИ

O. L. Darienko, E. Yu. Rudneva, E. S. Popova, L. A. Davydova
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Development of the Methodology for the Integral Estimation of the Personnel Management Effectiveness in the Organization

Modern socio-economic transformations in the Donetsk People's Republic cause an increased interest in the personnel management of the organizations with a social orientation. It is precisely such an area, one of the priorities in the implementation of the state social policy, that is the state social insurance, the development of which is subject to the crisis impacts, despite restructuring and structural transformations of the organizational nature.

The effective management in the context of structural changes involves the introduction of sound fundamental approaches and the construction of the effective support for the personnel management, which is a set of theoretical

provisions and regulations, a set of mechanisms, methods, models, indicators and criteria for the development, evaluation and implementation of organizational measures to improve the state of personnel and the efficiency of its use.

For this purpose, a method for calculating the integral indicator of the organization's personnel management effectiveness on the basis of the system of complex partial indicators characterizing the activities of personnel is proposed. In the process of the methodology development, the following priority tasks were solved: the sources of information for the implementation of the integral estimation were identified; functional groups and a list of indicators are identified; on the basis of which an integral indicator for estimating the effectiveness of the personnel management is calculated; the procedure for determining the final value of the integral indicator is substantiated; a scoring scale, which is necessary to bring the values of the integral indicator to a comparative form, is developed.

PERSONNEL MANAGEMENT: EFFICIENCY, INTEGRAL INDICATOR, SYSTEM OF PARTICULAR INDICATORS, EXPERT EVALUATION, METHOD OF HIERARCHY ANALYSIS, EVALUATION SCALE

Сведения об авторах:

О. Л. Дариенко
SPIN-код РИНЦ: 4259-2959
Телефон: +7 (949) 330-85-05
Эл. почта: osnovi.ekologiyi@gmail.com

Е. Ю. Руднева
SPIN-код РИНЦ: 8572-9465
Телефон: +7 (949) 392-20-32
Эл. почта: rudneva_elena@mail.ru

Е. С. Попова
Телефон: +7 (949) 372-32-18
Эл. почта: popova_kate2000@mail.ru

Л. А. Давыдова
Телефон: +7 (949) 321-70-98
Эл. почта: swallo-w@yandex.ru

Статья поступила 21.02.2023
© О. Л. Дариенко, Е. Ю. Руднева, Е. С. Попова, Л. А. Давыдова, 2023
Рецензент: М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 338+658.3

О. А. Курносова, канд. экон. наук

ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк

СЕРВИСИЗАЦИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Определено, что сервисизация наряду с цифровыми трансформациями является современным трендом развития промышленных предприятий, приводящим к трансформации их бизнес-модели и репозиционированию в интегрированных цепочках создания ценности. На основе анализа подходов к определению экономической сущности категории «сервисизация» дано авторское определение термина. Идентифицированы и обобщены особенности управления развитием промышленных предприятий с учетом тренда сервисизации.

***Ключевые слова**: интегрированные цепочки создания ценности, сервисизация, развитие предприятий, тренды развития промышленных предприятий, репозиционирование цепочек создания ценности, ценность для клиентов промышленных предприятий*

Введение

Промышленные предприятия являются ключевым звеном экономической системы любого государства, поскольку от их развития зависят темпы экономического роста, уровень и качество жизни населения. Темпы научно-технического прогресса и динамика изменений в конкурентной среде характеризуют качественно новую ступень развития общества на всех уровнях. Следовательно, базисом развития в настоящее время являются научно-технический прогресс и инновационная направленность развития экономических систем. При этом акцент делается на важность высокотехнологичных секторов, усиление взаимодействия реального сектора и бизнеса с наукой, повышается спрос на инновации и передовые технологии производства и управления, осуществляется переход производственных систем к новым технологическим укладам. В связи с этим устойчивость производственных компаний в современной бизнес-среде определяют способность быстро адаптироваться к изменениям, гибко реагировать на растущие потребности общества, эффективно управлять имеющимися экономическими ресурсами для производства наукоемких товаров и услуг, формировать уникальную потребительскую ценность. Вместе с тем ценность для клиентов формируется через комбинацию полезных свойств реализуемой продукции и сопровождающего ее сервиса, т. е. в современных условиях удовлетворение потребностей клиентов достигается за счет увеличения сервисной составляющей предложения либо путем продажи не столько самого товара, сколько его функциональности. Такие особенности современного развития объясняются расширением масштабов цифровизации и распространением феномена сервисизации в промышленности. Исследование экономической сущности процесса сервисизации, выявление современных трендов развития промышленных предприятий позволяют обобщить ключевые особенности управления их развитием, что является важным с точки зрения формирования теоретической и методологической базы исследования.

Анализ последних исследований

Теоретический базис концепции сервисизации экономики заложен в трудах таких зарубежных ученых, как С. Вандермеу [1], Т. Байнс [2], С. А. Бракс [3], К. Линц [4], Дж. Рада [1], Х. Лайтфут [2] и др. В отечественной науке и практике до настоящего времени отсутствует однозначность в понимании сущности происходящих процессов. Интерес отечественных ученых к вопросам сервисизации повысился в условиях пандемии COVID-19. Ключевое значение для развития концептуальных и теоретических основ управления развитием промышленных предприятий в условиях сервисизации имеет исследование ученых Национального

исследовательского университета «Высшая школа экономики» [5], которые глубоко изучают феномен сервисизации в промышленности. В трудах [6–9] исследуются предпосылки, особенности сервисизации, взаимосвязь понятий «цифровизация», «сервисизация», «неоиндустриализация», определяются особенности развития промышленных предприятий в условиях цифровизации и сервисизации. Вместе с тем недостаточно изучена проблема сервисизации в промышленности, отсутствует инструментарий управления данными процессами. Некоторые ученые сервисизацию трактуют только как расширение сферы услуг в экономике [10].

Цель статьи – на основе анализа подходов к определению экономической сущности категории «сервисизация» дать авторское определение данного термина, идентифицировать и обобщить особенности управления развитием промышленных предприятий с учетом тренда сервисизации.

Изложение основного материала

Переход промышленных предприятий к новым технологическим укладам определяет необходимость учета всех параметров новой экономики, поскольку революционные изменения затрагивают все сферы общественной жизни, кардинально меняя парадигму ведения бизнеса, механизмы управления экономикой на всех уровнях, информационно-коммуникационные аспекты. Ранее в исследовании [11] нами определялось, что *цифровизация и сервисизация являются ключевыми взаимосвязанными трендами развития промышленных предприятий*.

Под **цифровизацией** будем понимать новую парадигму ускоренного экономического и общественного развития, которая предполагает глобальное изменение бизнес-модели деятельности хозяйствующих субъектов и реализуется на основе системного подхода с применением информационно-коммуникационных технологий для повышения производительности труда, достижения конкурентных преимуществ, обеспечения обоснованности и прозрачности управленческих решений, повышения гибкости, адаптивности и устойчивости развития сложных социально-экономических систем.

Линц К. отмечает: «В цифровой экономике наблюдается фундаментальный сдвиг способов конкурентной борьбы. Основным критерием дифференциации на рынке теперь является не лучшее качество или более низкие цены, а более совершенная бизнес-модель… Цифровая революция может привести к появлению совершенно новых ценностных предложений клиентам, новых отношений с ними, инновационных моделей получения дохода, нового доступа к рынку, более эффективных процессов и т. д. Один из наиболее важных эффектов цифровизации заключается в том, что материальные продукты заменяются или расширяются за счет нематериальной цифровой информации, которую можно предлагать в качестве услуг и передавать бесплатно» [4, с. 17–18].

Другими словами, цифровизация служит предпосылкой сервисизации, затрагивая все аспекты жизнедеятельности современного общества и определяет эволюцию существующих концепций и научных теорий управления промышленными предприятиями. В подтверждение этому К. Линц отмечает: «Два мегатренда – цифровизация и ориентация на сервис («сервисизация») – делают трансформацию бизнес-модели основным стратегическим приоритетом для многих лидеров. В то время как цифровизация влияет на технические возможности фирм развиваться, производить, поставлять свои предложения и управлять масштабным взаимодействием с клиентами, сервисизация представляет собой фундаментальные изменения в сфере ценностного предложения для клиентов в сторону совместного создания ценности и индивидуализации. Инновационные услуги часто возникают на основе данных, полученных из цифровой бизнес-модели. Реагировать на эти тенденции сложно, так как они по-разному влияют на бизнес-модели фирмы и высок риск удариться в крайности. Чтобы избежать этого, цифровизация требует баланса между цифровыми и физическими активами («фиджитал»), а сервисизация – между ориентацией на услуги и продукт («гибрид»)» [4, с. 15].

Ряд ученых сервисизацию трактуют, как процесс усиления роли и значения сферы услуг в современном мире, который затрагивает не только экономику, но и общество в целом. При этом, по мнению авторов в [10], формирование и развитие экономики сопровождается следующими явлениями и процессами: изменяются макроэкономические показатели: повышается удельный вес услуг в ВВП, растет занятость населения в сфере услуг, увеличивается количество хозяйствующих субъектов, функционирующих в области сервиса, растет объем капитала и инвестиций в данной сфере, повышается доля расходов на услуги в бюджете домашних хозяйств и др.; развивается сервисная деятельность в сфере материального производства, при этом сервис рассматривается как неотъемлемая его часть, как необходимость для его эффективного функционирования [10, с. 26]. Многие страны, не располагающие достаточными научно-технологическими и сырьевыми ресурсами, обеспечивают в настоящее время экономический рост и высокий уровень жизни граждан за счет инновационного развития сферы услуг. В современной экономической науке и практике распространено мнение, что сфера услуг выступает критерием развития общества и к развитым причисляются страны, в сфере услуг которых создается не менее 65 % ВВП. Вместе с тем, однако, *в условиях перехода к новым технологическим укладам, когда ключевая роль отводится высокотехнологическим секторам промышленности, развитие сферы услуг должно базироваться на эффективном развитии материального производства и сельского хозяйства*. Традиционные виды деятельности обеспечивают экономическую безопасность государств и импортозамещение, являются фундаментом национальных экономик и служат основой для развития сферы услуг, включая экспортную торговлю высокотехнологическими услугами (информационными, космическими, связи, транспортными и т. п.) [12, с. 40].

В связи с этим авторы доклада [5] определяют **сервисизацию как феномен в промышленном производстве**, при котором промышленные компании не только покупают и производят больше услуг, чем раньше, но также продают и экспортируют больше услуг в качестве интегрированных видов деятельности, при этом, как правило, *происходят трансформация бизнес-модели самих компаний и репозиционирование в цепочках создания стоимости* [5, с. 4]. В данном контексте сервисизация предполагает развитие промышленных предприятий на основе кардиальной трансформации их бизнес-модели, а их следствием должны стать переформатирование цепочек создания ценности (ЦСЦ), изменение стратегий предприятий, их организационной культуры, модели взаимоотношений с поставщиками, партнерами, посредниками, клиентами. Дополнительным импульсом к расширению сервисизации стал кризис, связанный с пандемией COVID-19. Противоречия и неоднозначность в понимании сущности происходящих изменений, осуществляемых на базе цифровой трансформации и характеризуемых возрастанием роли сервиса в промышленном секторе, требуют детального анализа существующих подходов к определению экономической сущности категории «сервисизация» (таблица 1).

Анализ экономической литературы [1–11; 12–13] позволяет сделать вывод, что в настоящее время отсутствует единое понимание явления сервисизации. Часто авторы определяют ее как процесс расширения и значительного преобладания доли сферы услуг в ВВП развитых стран. Однако в рамках производственно-экономических систем также расширяется спектр услуг, связанных с обслуживанием заказов клиентов и реализацией клиенто-ориентированной политики. Следовательно, первый подход к определению термина «сервисизация» является слишком узконаправленным и не отражает всего спектра процессов изменений на промышленных предприятиях.

Таблица 1 – Теоретические подходы к определению экономической сущности категории «сервисизация» (обобщено автором)

№ п/п	Авторы, источник	Определение	Ключевые аспекты
1	2	3	4
1.	С. Вандермеу, Дж. Рада [1]	Сервисизация – предоставление более полных рыночных наборов или «пакетов», ориентированных на клиента комбинаций товаров, услуг, поддержки, самообслуживания и знаний	Авторы подчеркивают, что сервисизация предполагает: 1) более широкое использование производственными фирмами услуг (аутсорсинг и офшоринг); 2) рост сервисной деятельности в производственных фирмах (предоставление услуг собственными силами); 3) услуги все чаще продаются вместе с товарами как часть «решений» или «комплектов»
2.	Т. Байнс, Х. Лайтфут [2, с. 17]	Сервисизация, или система интегрированного предоставления услуг производителями продуктов, может варьироваться от базовых услуг, направленных на улучшение состояния продукта (например, услуг по ремонту), до расширенных услуг, направленных на улучшение возможностей продукта (например, систем мониторинга пользования продуктом)	Акцентируется роль услуг в предложении промышленных предприятий – продается не столько товар, как его функциональность или набор сопровождающих его услуг
3.	Национальный совет по торговле Швеции [13]	Сервисизация – развитие, при котором производственные фирмы не только покупают и производят больше услуг, чем раньше, но также продают и экспортируют больше услуг в качестве интегрированных видов деятельности	Подчеркивается интегрированный характер деятельности в цепочках образования ценности
4.	С. А. Бракс и др. [3]	Сервисизация – это трансформация бизнеса, т. к.: 1) сервисизация способствует приближению компании к потребителю в производственно-сбытовой цепочке; 2) сервисизация требует расширения портфеля предложений компании за счет добавления новых услуг или замены на них существующих продуктов; 3) сервисизация сопряжена с организационными преобразованиями, переходом от процессов, ориентированных на продукты, к процессам, ориентированным на услуги	Выделяется ключевая роль клиента в цепочке образования ценности. Предполагает организационные изменения и применения гибридной модели ведения бизнеса (ориентация на продукты и услуги)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5.	К. Линц и др. [4, с. 20]	Сервисизация – это развитие возможностей и процессов организации для перехода с продажи продуктов к продаже продуктов, интегрированных с услугами, обеспечивающими ценность при пользовании ими	Сервисизация предполагает повышение доли услуг и ведет к трансформации бизнес-моделей предприятий. Они переключаются с «услуг вокруг продуктов» на «продукты вокруг услуги», ставя перед собой цель увеличить маржу. Сервисизация ориентирована на создание ценности для предприятия и его клиентов часто после того, как их продукты стали товарами широкого потребления. Сервисизация позволяет достичь конкурентных преимуществ за счет дополнительного набора услуг. Некоторые услуги даже предоставляются бесплатно, чтобы держать клиентов ближе к продукту, за счет которого предприятия получают основную прибыль
6.	В. Б. Кондратьев, Г. В. Кедрова, В. В. Попов [6]	Сервитизация – возрастание значения услуг в производственной деятельности промышленных компаний	Акцентируют внимание на том, что сервитизация и цифровизация производства взаимосвязаны и выступают основой глубокой трансформации способов создания стоимости. Подчеркивается тот факт, что отличить товары от услуг становится все труднее. Сервитизация производства подразумевает: увеличение затрат на услуги, ведущее к росту доли добавленной стоимости, создаваемой сервисными отраслями; сдвиг в сторону услуг в производственных компаниях при меньших затратах на основную производственную и сборочную деятельность с одновременным ростом издержек на НИОКР, дизайн, дистрибуцию, логистику, маркетинг, продажи, послепродажное обслуживание, IT и менеджмент; конвергенцию между товарами и услугами, реализуемыми производственными компаниями «в комплекте» для увеличения стоимости товара

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
7.	Коллектив авторов НИУ «Высшая школа экономики» под руководством Ю. В. Симачёва [5, с. 19]	Сервисизация – феномен в промышленном производстве, при котором промышленные компании не только покупают и производят больше услуг, чем раньше, но также продают и экспортируют больше услуг в качестве интегрированных видов деятельности, при этом, как правило, происходят трансформация бизнес-модели самих компаний и репозиционирование в цепочках создания стоимости	Определение дополняет уже существующие подходы и существенно расширяет их. Отражает расширение обмена услугами между промышленными компаниями, а также нарастание производства услуг внутри промышленных компаний. Кроме того, учитывает связанные с этим трансформации как в позиционировании компаний в цепочках создания ценности, так и внутренние организационные изменения
8.	Н. Н. Елизаров, А. А. Сивцова [7]	Сервисизация – модель, при которой ценность предоставляется через комбинацию полезных свойств реализуемого продукта и сопровождающего его сервиса, благодаря чему достигается удовлетворение потребностей клиента либо путем увеличения сервисной составляющей предложения, либо путем продажи не самого товара, а его функциональности	Качественный и эффективный сервис в современных условиях рассматривается как конкурентное преимущество компаний на внутренних и внешних рынках
9.	В. А. Дегтерева, Д. В. Шопенко [8]	Сервисизация – совокупность производственных отношений, соответствующих постиндустриальной стадии развития общества, характеризующаяся смещением экономической деятельности из сферы материального производства в сферу услуг, основным экономическим ресурсом которой становится информация и знания	Подчеркивается роль знаний и информации
10.	С. А. Толкачев, А. А. Быков, Н. М. Глухова [9]	Причиной сервисизации экономики стали организационные изменения, главным образом связанные с международной промышленной интеграцией в глобальные цепочки стоимости и распространением аутсорсинга	Доля услуг в торговле добавленной стоимостью растет, т. к. большинство промежуточных и конечных товаров содержат в своей стоимости услуги, включая доставку, хранение, рекламу, дизайн, разработку, НИОКР, логистику и продвижение, интернет-торговлю, аудит – все это сопровождает процессы производства и распределения товаров

Исходя из вышеизложенного, под **сервисизацией** будем понимать процесс трансформации бизнес-модели развития промышленных предприятий, направленный на репозиционирование в цепочках создания стоимости их продукции, изменение модели в сфере ценностного пред-

ложения при выполнении заказов клиентов, в которой сервис, сопровождающий все внешние и внутренние бизнес-процессы и по своей природе являющийся элементом себестоимости, играет ведущую роль и реализуется как часть организационно-технических решений или как синтез конечной продукции и сервиса, что обеспечивает ценность при ее использовании.

Следует заметить, что большинство ученых сходится во мнении, что цифировизация и сервисизация являются взаимосвязанными процессами и определяют ориентиры стратегического развития промышленных предприятий. Так, В. Б. Кондратьев, Г. В. Кедрова, В. В. Попов, вводя термин «сервитизация», отмечают: «Сервитизация и цифровизация производства взаимосвязаны и выступают основой глубокой трансформации способов создания стоимости. Использование цифровых технологий стало ее основополагающим элементом, но и клиентоориентированность – очень важный аспект. В новом поколении глобальных стоимостных цепочек бизнес пытается сократить время вывода товара на рынок, создавая продукты, которые лучше учитывают потребности потенциальных покупателей, а также повышать качество обслуживания клиентов. Успешные компании пытаются наладить отношения с покупателями и поддерживать степень их удовлетворенности после покупки, чтобы стимулировать рост продаж в будущем. Приближая производство к рынкам конечных пользователей, новые глобальные стоимостные цепочки все больше опираются на услуги и меньше – на международную торговлю товарами. Этим, в частности, можно объяснить стойкое замедление темпов мировой торговли, наблюдающееся в последние годы» [6].

Следовательно, сервисизация прежде всего направлена на изменение конфигурации цепочек создания ценности и повышение стандартов обслуживания клиентов в них. В связи с этим ключевыми особенностями управления развитием промышленных предприятий являются:

– формирование новых ЦСЦ с включением в них виртуальных участников;
– приоритет потребностей клиентов при формировании ЦСЦ;
– очень высокий уровень интеграции в ЦСЦ;
– формирование сетевых бизнес-структур;
– виртуализация ЦСЦ;
– установление высоких стандартов сервиса для обслуживания заказов клиентов;
– интегрированный характер реализации бизнес-процессов в ЦСЦ на базе современных цифровых решений;
– стратегическое сотрудничество и партнерские отношения с контрагентами в ЦСЦ;
– формирование инновационной ценности для клиентов и др.

Выводы

Таким образом, сервисизация, реализуемая на базе цифровизации, является ключевым трендом развития промышленных предприятий в современных условиях. Четкое понимание экономической сущности и феномена сервисизации в промышленности формирует теоретическую основу для формирования и реализации механизма управления развитием промышленных предприятий на основе интегрированных цепочек создания ценности, что является предметом перспективных исследований автора.

Список литературы

1. Vandermerwe, S. Servitization of Business: Adding Value by Adding Services / S. Vandermerwe, J. Rada // European Management Journal. – 1988. – Vol. 6, № 4. – P. 314–324.
2. Baines, T. Made to Serve: How Manufacturers can Compete Through Servitization and Product Service Systems / T. Baines, H. Lightfoot. – John Wiley & Sons, 2013. – 272 с.
3. Brax, S. A. Explaining the Servitization Paradox: a Configurational Theory and a Performance Measurement Framework / S. A. Brax, A. Calabrese, N. L. Ghiron [et al.] // International Journal of Operations & Production Management. – 2021. – Vol. 41, Issue 5. – P. 517–546. – URL: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-08-2020-0535/full/ pdf (date of access: 01.02.2023).
4. Линц, К. Радикальное изменение бизнес-модели. Адаптация и выживание в конкурентной среде / К. Линц, Г. Мюллер-Стивенс, А. Циммерман. – Москва : Альпина Диджитал, 2017. – 194 с.

5. Услуга за услугу: сервисизация промышленности требует новой промышленной политики : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Ю. В. Симачёв (рук. авт. кол.), А. А. Федюнина, Л. С. Ружанская [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. – 178 с. – ISBN 978-5-7598-2637-8 ; ISBN 978-5-7598-2457-2 (e-book).
6. Кондратьев, В. Б. Сервитизация промышленности: новая реальность / В. Б. Кондратьев, Г. В. Кедрова, В. В. Попов // Мировая экономика и международные отношения. – 2021. – Т. 65, № 8. – С. 22–30.
7. Елизаров, Н. Н. Трансфер бизнес-модели сервисизация (servicizing) на российский рынок / Н. Н. Елизаров, А. А. Сивцова // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2016. – № 7(89). – С. 23.
8. Дегтерева, В. А. Эволюции сервисизации экономики и современные тенденции изменения ее роли в жизни общества / В. А. Дегтерева, Д. В. Шопенко // Вестник Национальной академии туризма. – 2011. – № 4(20). – С. 62–66.
9. Толкачев, С. А. Неоиндустриализация и сервисизация: есть ли противоречие / С. А. Толкачев, А. А. Быков, Н. М. Глухова // Мир новой экономики. – 2019. – Т. 13, № 3. – С. 39–58.
10. Стратегическое управление развитием сервисной экономики региона : монография / Л. Л. Тонышева, О. В. Заруба, Е. В. Назмутдинова, О. Б. Федорова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 219 с. – ISBN 978-5-9961-0717-9.
11. Курносова, О. А. Генезис, этапы развития и концептуальные положения сервисной парадигмы логистики / О. А. Курносова // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute. – 2020. – № 2(33). – С. 109–119.
12. Инновационное развитие сферы услуг в национальной экономике : монография / [кол. авт.] ; науч. ред. Я. П. Силин ; [отв. за вып. Н. Ю. Власова] // М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. – 339 с. – ISBN 978-5-9656-0253-7.
13. The Servicification of EU Manufacturing. Building Competitiveness in the Internal Market ; First Edition. – National Board of Trade Sweden, October, 2016. – 40 p. – ISBN 978-91-88201-17-1.

О. А. Курносова
ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк

Сервисизация как современный тренд развития промышленных предприятий

Устойчивость производственных компаний в современной бизнес-среде определяют способность быстро адаптироваться к изменениям, гибко реагировать на растущие потребности общества, эффективно управлять имеющимися экономическими ресурсами для производства наукоемких товаров и услуг, формировать уникальную потребительскую ценность. При этом ценность для клиентов формируется через комбинацию полезных свойств реализуемой продукции и сопровождающего ее сервиса, т. е. в современных условиях удовлетворение потребностей клиентов достигается за счет увеличения сервисной составляющей предложения либо путем продажи не столько самого товара, сколько его функциональности. Такие особенности современного развития объясняются расширением масштабов цифровизации и распространением феномена сервисизации в промышленности.

На основе анализа подходов к определению экономической сущности категории «сервисизация» дана авторская трактовка. Так, под сервисизацией будем понимать процесс трансформации бизнес-модели развития промышленных предприятий, направленный на репозиционирование в цепочках создания стоимости их продукции, изменение модели в сфере ценностного предложения при выполнении заказов клиентов, в которой сервис, сопровождающий все внешние и внутренние бизнес-процессы и по своей природе являющийся элементом себестоимости, играет ведущую роль и реализуются как часть организационно-технических решений или как синтез конечной продукции и сервиса, что обеспечивает ценность при ее использовании.

Сервисизация прежде всего направлена на изменение конфигурации цепочек создания ценности и повышение стандартов обслуживания клиентов в них. В связи с этим ключевыми особенностями управления развитием промышленных предприятий являются: формирование новых цепочек создания ценности с включением в них виртуальных участников; приоритет потребностей клиентов при формировании цепочек создания ценности; очень высокий уровень интеграции в цепочках создания ценности; формирование сетевых бизнес-структур; виртуализация цепочек создания ценности; установление высоких стандартов сервиса для обслуживания заказов клиентов; интегрированный характер реализации бизнес-процессов в цепочках создания ценности на базе современных цифровых решений; стратегическое сотрудничество и партнерские отношения с контрагентами в цепочках создания ценности; формирование инновационной ценности для клиентов и др.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ, СЕРВИСИЗАЦИЯ, РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, РЕПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЦЕПОЧЕК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ, ЦЕННОСТЬ ДЛЯ КЛИЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

O. A. Kurnosova
Economic Research Institute, Donetsk

Servisization as a Modern Trend in the Development of Industrial Enterprises

The sustainability of manufacturing companies in the modern business environment determines the ability to adapt to changes quickly, respond to the growing needs of the society flexibly, manage the available economic resources for the production of the high-tech goods and services effectively, and form a unique consumer value. At the same time, the value for customers is formed through a combination of useful properties of the products sold and the service accompanying it, i. e. in modern conditions, the customer satisfaction is achieved by increasing the service component of the offer or by digitalization selling not so much the product itself as its functionality. Such features of modern development are explained by the expansion of the digitalization and the spread of the servicing phenomenon in the industry.

Based on the analysis of approaches to the definition of the economic essence of the category «servisization», the author's interpretation is given. Thus, by the servisization we mean the process of transforming the business model of the development of industrial enterprises, aimed at repositioning in the value chains of their products, changing the model in the field of value proposition when fulfilling customer orders, in which the service that accompanies all external and internal business processes and by its nature, being an element of the cost, plays a leading role and is implemented as part of organizational and technical solutions or as a synthesis of final products and services, which provides value in its use.

Servisization, first of all, is aimed at changing the configuration of the value chains and improving the customer service standards in them. In this regard, the key features of managing the development of industrial enterprises are: the formation of new value chains with the inclusion of virtual participants in them; the priority of the customer needs in the formation of value chains; a very high level of integration in value chains; the formation of network business structures; the virtualization of value chains; setting high standards of the service for servicing customer orders; the integrated nature of the implementation of business processes in value chains based on modern digital solutions; strategic cooperation and partnerships with counterparties in value chains; formation of innovative value for customers, etc.

INTEGRATED VALUE CHAINS, SERVICE, ENTERPRISE DEVELOPMENT, INDUSTRIAL ENTERPRISES DEVELOPMENT TRENDS, VALUE CHAIN REPOSITIONING, VALUE FOR INDUSTRIAL CUSTOMERS

Сведения об авторе:
О. А. Курносова

SPIN-код РИНЦ:	3815-8530
ORCID ID:	http://orcid.org/0000-0002-0333-0182
ResearcherID:	H-9755-2016
Google Scholar ID:	7G2VSM0AAAAJ
Телефон:	+7 (949) 353-28-39
Эл. почта:	kurnosova.olesya@mail.ru

Статья поступила 20.03.2023
© О. А. Курносова, 2023
Рецензент: О. И. Чорноус, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 331.1:338.3

С. А. Маковецкий, канд. экон. наук, Л. Н. Скирневская

ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ БИОНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрены основные направления исследований в экологической экономике, дана классификация теоретических подходов к вопросу экологизации промышленных предприятий. Автором проведены сравнение и анализ современных экономических подходов к экологизации. Показано, что экологическая экономика является наиболее прогрессивным подходом, включающим в себя современную концепцию экологизации, являясь частью инвайронментализма. Экологическая экономика использует традиционные эколого-экономические инструменты: налоговые регуляторы, правовые нормы (запреты, квоты), систему строгой экологической сертификации. Ее основным недостатком является экоцентризм. Сделан вывод, что основным направлением выхода из сложившейся кризисной ситуации является переход промышленности на высокотехнологичные бионические промышленные системы.

Ключевые слова: *экологическая экономика, экологизация, теоретические подходы к вопросу экологизации, промышленное предприятие, бионические производственные системы*

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими заданиями

Противоречие между необходимостью социального развития человека и исчерпаемостью всех видов минеральных ресурсов наблюдается на протяжении всей истории. В настоящее время оно развилось до критического уровня, так как на протяжении долгого времени человечество удовлетворяло свои потребности за счет природы. В процессе развития цивилизаций общество, за редким исключением, постоянно росло, что привело к необходимости увеличения потребления природных ресурсов и повышения производительности труда. Это является главным стимулом развития технологий, и, естественно, экономического роста. В свою очередь, благодаря появлению техносферы многократно увеличиваются риски и угрозы как для здоровья населения, так и для окружающей природной среды.

Зависимость всего общества от полезных ископаемых и возобновляемых природных ресурсов не учитывается в решении экономических вопросов. А рассматривается как необходимые затраты, то есть с точки зрения управления конкурентоспособностью. Таким образом, используется только затратная методология, целью которой является сокращение издержек. Подобный подход приводит к противоречиям между экономическим и экологическим развитием. Развитие экономической жизни негативно влияет не только на состояние природы, но и на обеспечение хороших условий для плодотворной жизнедеятельности человека. К этому, к сожалению, необходимо отнести отрицательные реалии современной жизни: несанкционированные выбросы и свалки, загрязнение биосферы, увеличение уровня шума, транспортный коллапс, перенаселение и ухудшение качества жизни в городах.

Природные ресурсы, которые участвуют в процессе производства, используются крайне неэффективно из-за высокого уровня отходов. Возникает серьезное противоречие: высокий уровень жизни приводит к экономическому росту, и тем больше отходов выбрасывается в окружающую среду, что рано или поздно приведет к экологической точке бифуркации. В настоящее время экономика и экология имеют противоположные цели.

Основной целью экономического развития является получение как можно большей прибыли, используя природные ресурсы. Главной целью экологии – сохранение окружающей среды.

Анализ исследований и публикаций

Середина прошлого века ознаменовалась бурным развитием производства, почти все природные ресурсы стали дефицитными для всей промышленности, и, как следствие, остро стали вопросы о состоянии окружающей среды. Был произведен расчет модели мирового экономического развития «пределы роста», основными составляющими которого являются мировые капиталы, природные ресурсы планеты, пищевые ресурсы, народонаселение, загрязнение биосферы. По модельным расчетам был получен прогноз развития общества. В ближайшее будущее, а именно в середине XXI века, человечество ждут очень большие экономические и экологические проблемы в виде голода, вымирания, эпидемий. Об экологических проблемах стали задумываться, но приоритет по-прежнему отдается экономике.

Формулировка целей и задач статьи. Учитывая вышеизложенное, целью статьи является обоснование и усовершенствование теоретических и организационных основ экологизации экономики.

Согласно поставленной цели, решались следующие задачи:

– раскрыть сущность экологизации экономики и усовершенствовать ее определение;

– определить основные направления и концепции экологизации экономики;

– обосновать принципы и организационные основы экологического управления и экологизации экономики.

Изложение основного материала

Истоки экологических проблем кроются в экономическом развитии государств. Одним из первых экономистов, исследовавший темпы эксплуатации природных ресурсов, восстановление, учет интересов будущих поколений является Д. Рикардо.

В своем труде «Начала политэкономии и налогообложения» он отмечал: «Никто не станет платить за использование земли, раз налицо масса еще не обращенной в собственность земли, которой может располагать всякий, кто захочет ее обрабатывать» [1].

Понятие «экологизация производства» в настоящее время среди ученых не нашло однозначного толкования. Так, например, Й. К. Беляева «экологизацию производства» понимает как совокупность всех видов хозяйственной деятельности, обеспечивающих снижение негативного воздействия производства и предотвращающих нарушение экологического равновесия в природной среде. Ученые Н. Ф. Реймерс и А. В. Яблоков отождествляют понятие экологизации производства и технологию. Они утверждают: «экологизация технологического производства – это система мер, которые направлены на предотвращение отрицательного воздействия производственных процессов на окружающую среду, которые осуществляются преимущественно с помощью малоотходных технологий» [2]. Под «экологизацией производства» И. А. Агеева понимает стратегию преобразования производства, целью которой является не только удовлетворение потребностей человека, но и улучшение экологических характеристик производственного объекта [3].

Экологизация промышленных технологий – это технологии в производственном процессе, которые при получении максимально качественной продукции обеспечивают сохранение экологического равновесия в природе, круговорот веществ и энергии, не допуская загрязнения окружающей среды. Необходимо подчеркнуть, что, по мнению авторов, противоречия взаимодействия общества и природы могут быть решены путем экологизации производства, а именно использования инвайронментальной теории. Главным направлением достижения цели является полное изменение существующих технологий производства путем экологизации [4].

Экологизация должна опираться на переход к природосберегающим методам хозяйствования, а, следовательно, на экологизацию технологий производства и природопользования. Отечественные промышленные предприятия в технологическом уровне существенно отстали по

основным показателям – энергоемкость и ресурсоемкость. Всей промышленности необходима модернизация и технологическая помощь специалистов. А, следовательно, это направление экологизации экономики – одно из самых сложных и требует значительных капиталовложений в связи с масштабным моральным и физическим износом оборудования на предприятиях страны. Экологизация производства – это совокупность мероприятий по предотвращению отрицательного воздействия производственных процессов на природную среду.

Среди таких мероприятий важно отметить такие, как:

– внедрение мало- и безотходных технологий;

– переоснащение производственных мощностей на ресурсосберегающие;

– разработка эффективных средств очистки сточных вод и выбросов в атмосферу, что значительно уменьшает загрязнение, но полностью не ликвидирует его, хотя эффективность отдельных очистных технологий достигает 99–99,9 % [5];

– создание отдельных производственных комплексов, где кроме производства осуществляется также переработка и повторное использование отходов производства, а также находятся производственные цеха по выпуску тары для производимой продукции, ее сбору и повторному использованию, то есть существует полный рециклинг производства, а, следовательно, это переход к использованию замкнутых технологий, для которых характерно отсутствие обмена веществ с внешней средой;

– ориентация на выпуск экологически чистой продукции; разработка новых альтернативных технологий в энергетике, нетрадиционных материалов, разработка технологий на основе природных (экологических) процессов.

Таким образом, исходя из современных реалий, единственно возможным способом производства, решающим данное противоречие, являются бионические производственные системы [6].

Исходя из вышеизложенного, следующим направлением экологизации экономики является экологизация инвестиций. Понятно, что сегодня, в условиях экономического кризиса в мире, любое предприятие страны фактически не имеет свободных финансовых ресурсов, что остро ставит вопрос поиска инвестиций. Однако сложно привлечь инвесторов такими проектами, как строительство очистных сооружений, создание заповедных охраняемых территорий, восстановление земель и т. д. Но все же сегодня жизнь и здоровье населения напрямую зависит от состояния окружающей среды (качества воды, воздуха и т. п.). На что следует делать основной упор в привлечении инвесторов. Инвесторами в решении природоохранных проблем отдельного предприятия, региона, страны в целом могут выступать как само государство, так и частные лица, компании внутренние и иностранные.

В условиях ограниченности финансовых ресурсов возникает выбор при инвестировании тех или иных проектов по отдельным критериям и тогда у предприятий появляется стимул к разработке наиболее эффективного и экологически выгодного проекта. Однако здесь возникает еще один вопрос: что выгоднее – проводить прямые природоохранные мероприятия, которые направлены на ликвидацию уже возникших негативных экологических последствий, или же инвестировать проекты по предотвращению экологически неблагоприятных ситуаций? Ответ очевиден – в ситуации, что сложилась, в первую очередь необходимо направлять средства на решение экологических проблем, не забывая о необходимости уже сегодня финансировать природоохранные проекты, которые в дальнейшем принесут максимальную выгоду для человечества и окружающей природной среды. Производство продукции на устаревшем технологическом оборудовании неизбежно ведет к отрицательным результатам, таким как:

– выпуску продукции низкого качества;

– высокому потреблению ресурсов;

– накоплению отходов производства;

– загрязнению вредными выбросами всех природных сфер;

– преждевременному износу оборудования;

– снижению производительности;
– дополнительным затратам на улучшение социальной сферы и т. д.

Однако, в случае отсутствия возможности экологизации отдельных производственных предприятий вследствие их морального и технологического износа следует разработать механизм полной их остановки и строительства новых предприятий за пределами города и уже с новыми технологиями с замкнутыми циклами производства [7].

Еще одним важным направлением экологизации экономики, который хотелось особо отметить, является экологическое воспитание и образование, а, следовательно, формирование у населения экологической культуры. Заботу о будущих поколениях нужно начинать немедленно, сегодня и одним из способов является введение уже со школьной скамьи предметов, которые служат основой для осознания важности природы в жизни человека и необходимости беречь и рационально использовать имеющиеся природные блага, с последующим продолжением экологического образования в высших учебных заведениях. Также необходимо обеспечить доступность экологической информации для населения [8].

Люди должны иметь возможность получать необходимую им информацию о проводимых природоохранных мероприятиях; об экологической ситуации на конкретном предприятии, в регионе, стране; о существующих экологических организациях и их деятельности; участвовать в различных дискуссиях, предлагать свои способы решения той или иной экологической проблемы.

По мнению А. И. Бородина, основываясь на законе спроса и предложения, ни предприниматель, ни население не готовы платить ренту за пользование водой и воздухом в том же объеме, что и за земельные ресурсы. Он мыслит достаточно дальновидно, поскольку рассматривает вопрос о возмещении землевладельцу средств за вырубленный участок леса, вознаграждении или компенсации для восстановления данного леса или для другой полезной деятельности [7].

В отличие от А. И. Бородина, считавшего природные ресурсы безграничными, Т. Мальтус впервые ввел тезис об ограниченности природных ресурсов, и о способности природы к воспроизводству [9].

Рассматривал проблему эксплуатации природных ресурсов в связи с законом стоимости в своих трудах К. Маркс. Он указывал, что человеческому обществу внутренне присущ прогресс, обеспечиваемый технико-технологическими нововведениями, что сопровождается усилением эксплуатации природных ресурсов, что, в свою очередь, является фактором неустойчивости капитализма. Он обосновал положение о том, что результат использования природной среды не учтен в условиях конкуренции и стремлении к максимизации прибыли.

Можно сделать вывод, что первый подход – классический. Сформирован представителями классической экономической школы (Д. Рикардо, Т. Мальтус, К. Маркс). В рамках традиционной концепции вся природа рассматривается исключительно как ресурс, который из-за увеличения качества жизненного уровня населения и количества человечества, будет сокращаться, что приведет к ухудшению социально-экономического развития будущих поколений.

Как представитель неоклассического направления развития, А. Пигу сформулировал теорию «внешних эффектов». Основной идеей которой стал тезис невозможности учета рынком некоторых доходов или издержек в определенных экономических ситуациях [2]. Позднее на основе теории А. Пигу был разработан метод включения экологических издержек в затраты предприятий, который был назван «абсолютный учет издержек».

В начале прошлого столетия А. Пигу в работе «Экономическая теория благосостояния» указал на истощение ресурсов и нехватку для будущих поколений [8]. Поэтому второй подход (неоклассический), был сформирован на основе представителей неоклассической экономической школы А. Маршалла, А. Пигу. Подход, основанный на теории рыночной экономики, важным тезисом которого является ограниченность всех видов ресурсов. Например, зе-

мель за счет уменьшения их плодородия. В рамках данной теории предложено введение рентной платы за использование природных ресурсов и платежи за загрязнение.

Ноосферная концепция устойчивого развития является одной из первых современных методологических подходов к исследованию экологизации экономики. Родоначальником этой теории является академик В. И. Вернадский, который еще в начале XX века в научных работах сформулировал основные положения ноосферогенеза [10, 11].

К родоначальникам ноосферной концепции относят так же и представителей научно-философского направления – русский космизм. Яркими представителями являются В. Соловьев и П. А. Флоренский. В нем провозглашен принцип единства и тесной взаимосвязи человека и среды его обитания. Причиной актуализации данной концепции является природозатратная хозяйственная деятельность.

Далее учение В. И. Вернадского развил академик РАН Н. Н. Моисеев, по мнению которого устойчивое социо-экологоэкономическое развитие должно быть под контролем человечества, иначе вероятность развития бифуркационного механизма в совершенно непредсказуемом направлении слишком высока, что неизменно может привести к гибели человечества [3]. Таким образом, можно сделать вывод, что согласно ноосферной теории существует взаимосвязь между человеком и природой, следовательно, такие взаимоотношения должны быть рациональными. Также существует неразрывная связь между экономикой промышленных предприятий и окружающей средой (рисунок 1).

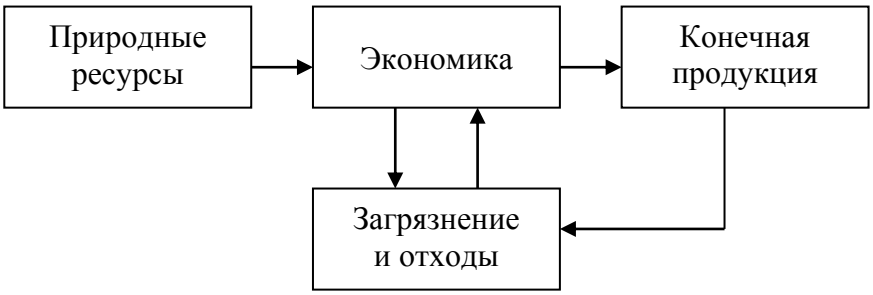


Рисунок 1 – Природно-продуктовая система

В конце XX века в развитых странах сформировалась инвайроментальная экономика. Ее появление является попыткой решить комплекс социальных и экономических задач, связанных с разработкой научных и прикладных основ развития не только промышленности, но и человечества в целом. Научной основой инвайроментализма являются получившие одобрение такие концепции экономической теории, как предельный анализ, принципы эффективности и рациональности поведения рыночных субъектов. Кроме того, инвайроментальная экономика активно использует результаты теории общественного и коллективного выбора, нооинституционального анализа, но при этом делается акцент на преодоление стандартных экономических подходов и на их модификацию, в частности путем учета морально-этических аспектов использования человеком природы [4, 12].

В противовес инвайроментализму в конце прошлого века в Западных странах появляется новое научное направление – ecologicaleconomics (экологический экономикс, или экологическая экономика), которое оспаривает вырабатываемые на основе традиционных подходов методы практического решения вопросов достижения устойчивого природопользования. Экологическая экономика изучает в самом широком смысле связи между экосистемами и экономическими системами. Она представляет собой совокупность неоклассической экономики в сочетании с изучением антропогенного воздействия на окружающую среду (АВОС), с одной стороны, и экономики природопользования с АВОС и традиционной экологией – с другой.

Целью экологической экономики является поиск лучших вариантов проживания для человечества и определение «экономного общества», которое основано на своего рода «бе-

режливости» благодаря экономической и экологической эффективности. В ее основе находятся концепции пропускной перерабатывающей способности экономических систем; емкости экосистем, несущей способности. В концепции экологической экономики яркими представителями стали такие экономисты, как М. Аль-хайм, С. Гюнтер, Р. Костанц и др. [5], подверглись критике проблемы устойчивого природопользования со стандартных микроэкономических позиций и условий Парето-эффективности, которые, по своей сути являются статичными, а не динамичными, что противоречит естественным условиям. Также необходимо отметить несогласие с подходом к естественному и рукотворному капиталам как к взаимозаменяемым, но на самом деле они взаимодополняемые [7].

Ряд современных авторов считают, что решить экологические проблемы можно с помощью концепции устойчивого развития. Т. е. устойчивое развитие должно обеспечить развитие или хотя бы сохранение природных систем. Истощение природных ресурсов, утрата биологического разнообразия и загрязнение окружающей среды уничтожают способность экосистем к самовосстановлению [13]. В соответствии с моделью устойчивого развития достижение устойчивого экономического роста тесно взаимосвязано с сохранением природных комплексов и устранением социальной несправедливости, что подтверждает высказывание, прозвучавшее на конференции ООН по окружающей среде и развитию: «Экология без экономики – это нищета» [14].

С конца 70-х годов XX века в мировой экономике, прежде всего в развитых странах, начался процесс формирования теоретико-методологических основ «зеленой экономики». В Организации Объединенных Наций эксперты по охране окружающей среды предложили определение «зеленой» экономики – это хозяйственная деятельность, повышающая уровень жизни людей при обеспечении социальной справедливости при одновременном существенном снижении рисков для окружающей среды и обеднении природы. Исходя из определения, исследовательский интерес вызывает вытекающее прикладное направление «зеленой» экономики – разработка, производство и эксплуатация технологий для контроля и сокращения вредных выбросов, мониторинг и прогнозирование изменений климата, а также технологий энерго- и ресурсосбережения, возобновляемой энергетики. Так же к «зеленой» экономике относят разработку технологий и производство продукции для защиты зданий и сооружений от неблагоприятного воздействия погоды, а также производство экологически чистой продукции.

Таким образом, по мнению Лосева, «зеленая» экономика является базовым условием выживания человека. Он определил три теоретико-методологических положения, на которых она базируется:

– все в мире взаимосвязано;

– ресурсы ограничены, и все возрастающие потребности общества они, увы, не удовлетворяют;

– нельзя бесконечно расширять сферу влияния человека в ограниченном пространстве.

С обобщением позиций можно определить институт экологизации экономики – как совокупность взаимоотношений между государством, обществом и предприятиями, возникающих по поводу обеспечения устойчивой гармонизации интересов экономики и экологии и направленных на снижение социально-экономических издержек хозяйственной деятельности путем обеспечения устранения негативных последствий интенсификации использования природных ресурсов.

Главными слагаемыми экологизации экономики должны стать:

– полный пересмотр направления инвестиций в сторону ресурсосберегающих отраслей;

– подчинение экономики природосбережению;

– переход промышленного производства к качественному росту на основе технологической модернизации в пользу наукоемких технологий;

– изменение рентной системы платы за ресурсы, переход на новую систему ценообразования, учитывающую экологические факторы, ущерб и риски;

– усиление экологического стимулирования субъектов хозяйственной деятельности, которые обеспечивают комплексную переработку сырья.

Для сохранения природы, снижения негативного воздействия на окружающую среду и улучшения использования природного потенциала необходимо совершенствовать действующие и создавать новые механизмы эколого-экономического стимулирования, указанные в таблице 1. Экологизация экономики требует осознания значимости социально, экономически и экологически сбалансированного развития на основе рационального использования ресурсов.

Таблица 1 – Направления совершенствования механизмов эколого-экономического стимулирования экономических субъектов

Механизм	**Направления его развития**
Экологические платежи	Увеличение размеров экологических платежей за природные ресурсы, загрязнение, размещение отходов производства. Введение экологического платежа за шумовое воздействие. Переход к системе лицензий. Создание рынка экологических квот
Налоговое стимулирование	Снижение налоговых ставок налога на добавленную стоимость на экологическую продукцию, налога на прибыль для ее производителей
Амортизационный механизм	Введение ускоренной амортизации для основных средств, позволяющих перейти предприятию к экологическим технологиям
Государственные программы	Программы развития альтернативной энергетики, создание экологических полисов, поддержка экологических инноваций
Экологическое страхование	Страхование риска загрязнения окружающей среды. Страхование инвестиций в экологически рисковые объекты

Выводы

В настоящее время экономические и экологические интересы производителей при организации мероприятий по экологизации производства не всегда совпадают.

Существует острая необходимость в формировании научных основ регулирования современных экономических методов и механизмов экологизации производства при минимальных издержках. При этом переход на новый технологический уровень рассматривается уже не как затратный механизм, а как конкурентное преимущество. Таким образом, в исследовании получены следующие научно-практические результаты: обосновано, что возрастающая техногенная нагрузка повышает значимость экологической составляющей производственной деятельности предприятий.

Обобщены тенденции в реализации концепции экологизации промышленного производства. Выделены принципиальные направления увеличения экологической устойчивости промышленных предприятий, на основании которых предложена теоретическая модель процесса экологизации промышленного производства на основе бионических промышленных технологий.

Список литературы

1. Антология экономической классики : в 2 томах / сост. И. А. Столяров. – Москва : Эконов, 1991. – Т. 1. – 474 с. – ISBN 5-85978-002-8.
2. Глобальная экологическая проблема / под ред. Н. Ф. Яблокова [и др.]. – Москва : Мысль, 2012. – Т. 3. – 86 с.
3. Агеева, И. А. Стратегия устойчивого развития и экологические издержки ее реализации : специальность 08.00.01 «Экономическая теория» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Агеева Ирина Александровна. – Челябинск, 2006. – 158 с.
4. Маковецкий, С. А. Инвайронментальная безопасность как экономическая категория / С. А. Маковецкий // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы : сборник научных статей : в 2-х томах. – 2021. – Т. 2. – Минск : Право и экономика. – С. 222–227.

5. Иншаков, О. В. Институциональная теория в современной России: достижения и задачи развития / О. В. Иншаков, Н. Н. Лебедева. – Волгоград : Изд-во ВолгГУ, 2001. – 40 с.
6. Квинт, В. Л. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем / В. Л. Квинт, А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета // Экономика промышленности (Russian Journal of Industrial Economics). – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 249–261.
7. Бородин, А. И. Эколого-экономическое управление предприятием : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством: региональная экономика, предпринимательство» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / А. И. Бородин ; Российский государственный университет им. Иммануила Канта. – Калининград, 2006. – 39 с.
8. Пигу, А. Экономическая теория благосостояния / А. Пигу ; пер. с англ. ; общ. ред. С. П. Аукуционека. – Москва : Прогресс, 1985. – Т. 2. – 456 с.
9. Герасимчук, И. Экологическая практика транснациональных корпораций / И. Герасимчук // Всемирный фонд дикой природы (WWF). – Москва, 2007. – 92 с.
10. Вернадский, В. И. Биогеохимические очерки (1922–1932) / В. И. Вернадский. – Москва – Ленинград : Академия наук СССР, 1940. – 250 с.
11. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский ; предисловие Р. К. Баландина. – Москва : Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
12. Маковецкий, С. А. Инвайронментальная безопасность в инновационно-экологическом развитии Донецкой Народной Республики / С. А. Маковецкий // Многовекторное управление социально-экономическими системами: теория и практика : монография / под общ. ред. Е. П. Мельниковой, О. И. Чорноус. – Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. – С. 52–60.
13. Дороговцева, А. А. Стратегия управления природопользованием и охраной окружающей среды в регионе (на примере регионов Европейского Севера России) : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования, региональная экономика)» ; автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / А. А. Дороговцева ; Вологодский государственный технический университет. – Вологда, 2005. – 42 с.
14. Лосев, К. С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России в XXI веке / К. С. Лосев. – Москва : Космосинформ, 2001. – 399 с. – ISBN 5-900242-40-4.

С. А. Маковецкий, Л. Н. Скирневская
ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк

Экологическое управление промышленными предприятиями и научное обоснование экономической концепции бионического производства

Пути решения проблем в сфере обращения с отходами и эффективного использования природных ресурсов в Донецкой Народной Республике является одной из главных проблем современности. Возникшее осознание кризисной ситуации с эффективным использованием ресурсов и загрязнением окружающей среды, с которой столкнулось наше общество, привело к тому, что управление экологизацией из второстепенной проблемы превратилось в центральную, для решения которой с каждым годом привлекается все больше специалистов. Промышленные предприятия являются источниками загрязнения, территориями с повышенной активностью хозяйственной деятельности и с высокой плотностью населения. В Донецкой Народной Республике в настоящий момент назрела необходимость в пересмотре существующей системы управления экологической деятельностью промышленными предприятиями. Государственные и общественные организации продолжают активную борьбу с проблемами охраны окружающей среды и повышения качества выпускаемой продукции, однако промышленность не перешла на более эффективную модель управления экологической деятельностью, а продолжает пользоваться затратной методологией. В статье рассмотрены основные подходы к управлению экологической деятельностью промышленных предприятий. Проанализированы основные направления исследований в экологической экономике, классификация теоретических подходов к вопросу экологизации промышленных предприятий. Автором проведены сравнение и анализ современных экономических подходов к экологизации. Показано, что экологическая экономика является наиболее прогрессивным подходом, включающим в себя современную концепцию экологизации, являясь частью инвайронментализма. Экологическая экономика использует традиционные эколого-экономические инструменты: налоговые регуляторы, правовые нормы (запреты, квоты), систему строгой экологической сертификации. Ее основным недостатком является экоцентризм. Сделан вывод, что основным направлением выхода из сложившейся кризисной ситуации является переход промышленности на высокотехнологичные бионические промышленные системы.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВОПРОСУ ЭКОЛОГИЗАЦИИ, ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, БИОНИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

S. A. Makovetskiy, L. N. Skirnevskaia
Institute of Economic Research, Donetsk

Environmental Management of Industrial Enterprises and Scientific Substantiation of the Bionic Production Economic Concept

Ways to solve problems in the field of the waste management and the efficient use of natural resources in the Donetsk People's Republic is one of the main problems of our time. The emerging awareness of the crisis situation with the efficient use of resources and the environmental pollution that our society had faced, led to the fact that the management of the ecologization turned from a secondary problem into a central one. For its solution more and more specialists are involved every year. The industrial enterprises are the sources of pollution, the areas with increased economic activity and high population density. In the Donetsk People's Republic, there is currently a need to revise the existing environmental management of industrial enterprises. The state and public organizations continue to actively fight against the problems of the environmental protection and improve the quality of products, but the industry has not switched to a more efficient model of environmental management yet, but it continues to use a costly methodology. The article considers the main approaches to managing the environmental activities of industrial enterprises. The main directions of research in the ecological economics, the classification of theoretical approaches to the issue of the industrial enterprises' ecologization are analyzed. The author carried out the comparison and analysis of modern economic approaches to the ecologization. It is shown that ecological economics is the most progressive approach, which includes the modern concept of the ecologization, being part of the environmentalism. The ecological economics uses traditional ecological and economic instruments: tax regulators, legal norms (prohibitions, quotas), a system of strict environmental certification. Its main disadvantage is ecocentrism. It is concluded that the main way out of the current crisis situation is the transition of industry to high-tech bionic industrial systems.

ECOLOGICAL ECONOMY, ECOLOGIZATION, THEORETICAL APPROACHES TO THE ISSUE OF ECOLOGIZATION, INDUSTRIAL ENTERPRISE, BIONIC PRODUCTION SYSTEMS

Сведения об авторах:
С. А. Маковецкий
SPIN-код РИНЦ: 3659-4854
Телефон: + 7 (949) 333-40-56
Эл. почта: ups.dn@mail.ru
Л. Н. Скирневская
SPIN-код РИНЦ: 6583-7210
Телефон: + 7 (949) 320-23-86
Эл. почта: luda.skirnevskaya@gmail.com

Статья поступила 26.12.2022
© С. А. Маковецкий, Л. Н. Скирневская, 2023
Рецензент: С. А. Легкий, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 005.3:352/354:004-048.34

В. В. Капыльцова, канд. экон. наук, Е. В. Доренская

ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ

На основе контент-анализа определены основные составляющие системы информационного обеспечения управленческой деятельности органов государственной и муниципальной власти как инструмента обеспечения эффективного взаимодействия и развития системы обратной связи между властью и обществом. Проанализирована деятельность специализированных подразделений органов власти, ответственных за информационное обеспечение управленческой деятельности. Рассмотрены программно-технологические аспекты деятельности информационно-аналитических служб органов государственной и муниципальной власти.

Ключевые слова: *информационное обеспечение, органы государственной и муниципальной власти, управленческая деятельность, информационные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, сайт*

Постановка проблемы

Необходимым условием успешного функционирования и развития современного цивилизованного государства является эффективная информационная деятельность органов государственной власти. Нынешний уровень развития информационно-коммуникационных технологий и системы массовых политических коммуникаций обусловливает необходимость разработки и требует перманентного совершенствования информационной политики государства. Информационная активность стала одной из важнейших составляющих процесса реализации государственной и муниципальной власти. Эффективное использование информационных технологий в деятельности современных органов государственной и муниципальной власти является важным условием осуществления процессов модернизации и совершенствования всей системы государственного и муниципального управления, а также повышения уровня информационной открытости государства, муниципалитетов и обеспечения дебюрократизации их деятельности.

В современных условиях именно государство является основным субъектом, формирующим систему массовых политических коммуникаций, гарантирующих информационную свободу в обществе и защиту персональных данных, обеспечивающих безопасность национального информационного пространства. Широкое использование информационных технологий в деятельности органов государственной и муниципальной власти имеет особое значение для успешного осуществления различных институциональных преобразований в обществе, проведения административной реформы и модернизации системы государственного и муниципального управления в целом.

На протяжении последних лет в органах государственного и муниципального управления значительно увеличился поток и возрос объем передаваемой и используемой информации вследствие расширения массива управленческой документации. Поэтому в современной системе государственного и муниципального управления необходимо формирование такой политики государства, которая была бы адаптирована и ориентирована на своевременное выявление, качественную обработку, надежное хранение и оперативное распространение информации в сфере его управленческой, политической и экономической деятельности. В связи с этим эффективное информационное обеспечение органов государственной и муниципальной власти является необходимым условием принятия своевременных и рациональных управленческих решений.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованию особенностей, тенденций и проблем информационного обеспечения деятельности органов государственной и муниципальной власти посвящено большое число научных публикаций зарубежных и отечественных ученых, среди которых: Д. Л. Абрамович, М. М. Благовещенская, Е. А. Войниканис, Н. И. Глазунова, В. Б. Зотов, А. Э. Калинина, Р. Т. Мухаев, В. А. Никитов, Е. И. Орлов, И. Н. Панарин, С. Г. Чубукова, М. В. Якушев и др.

Однако проблемы оптимизации и вопросы определения функциональной роли информационно-аналитической обеспеченности в деятельности органов государственного управления являются, на наш взгляд, недостаточно разработанными. Поэтому исследование практики информационного обеспечения в органах государственного и муниципального управления на территории Донецкой Народной Республики (ДНР) позволит определить ключевые правовые, экономические, социальные, организационно-технические и институциональные составляющие масштабного внедрения открытого программного обеспечения в деятельность органов государственной и муниципальной власти Республики, а также сформировать процедуру (основные этапы) и определить последовательность его полноценного запуска и реализации.

Целью исследования является проведение анализа системы информационного обеспечения деятельности органов государственной и муниципальной власти и определение способов ее оптимизации.

Изложение основного материала

В современных, новых прежде всего, экономических и социальных условиях развития общества (санкции, пандемия, глобализация и др.) информация, как фактор производства, играет ключевую роль в системе государственного управления. Так, под информационным обеспечением следует понимать особое направление деятельности, связанное с выявлением, переработкой, хранением и распространением информации преимущественно в сфере управленческой, политической и экономической деятельности [1].

Несмотря на большое число исследований отдельных аспектов информационного обеспечения государственного и муниципального управления, проведенных современными отечественными учеными, все еще не существует единого подхода к определению сущности и содержания информационного обеспечения в данной сфере.

Информационное обеспечение деятельности органов государственной и муниципальной власти можно рассматривать как комплекс мероприятий по сбору, обработке и использованию информации [2], необходимой для выполнения возложенных на органы государственного и муниципального управления функций и задач.

Очевидно, при исследовании состояния и проблем информационного обеспечения органов государственной и муниципальной власти, следует отметить, что информационная деятельность является важной составной частью всего механизма государственного и муниципального управления и процесса функционирования любого органа государственной либо муниципальной власти. При этом открытая прозрачная деятельность государственных и муниципальных служащих повышает уровень доверия граждан и тем самым формирует развитый институт гражданского общества.

Как показывают результаты исследования, среди основных мотивов, которые делают системное и грамотное информирование целесообразным для деятельности любого органа государственной либо муниципальной власти, выделяются такие:

1) прямая взаимозависимость открытости и доверия к органу власти, поскольку от прозрачности и гласности его деятельности зависят взаимоотношения граждан с властью и отношение общества к институту государства в целом;

2) участие граждан в разработке и принятии социально значимых управленческих решений порождает взаимную ответственность общества и государства за принимаемые решения и полученные результаты;

3) оптимальная информационная политика положительно влияет на результативность и эффективность процесса государственного и муниципального управления;

4) прозрачность деятельности органов власти является важным фактором, который повышает внешнюю привлекательность территории для инвесторов.

В современной общественной практике выделяются основные информационные службы, которые должны эффективно функционировать с целью обеспечения системы государственного и муниципального управления необходимой оперативной и качественной информацией: информационные управления, информационно-аналитические подразделения, пресс-центры, управления и центры общественных связей, пресс-службы, пресс-бюро и пресс-секретари с соответствующим аппаратом [3].

Направления и содержание деятельности данных служб достаточно многообразны. Вне всякого сомнения, основной целью создания и функционирования информационной службы или подразделения в любом органе государственной либо муниципальной власти является формирование и поддержание позитивного и динамичного имиджа. В реальной практике функционирование различных информационных служб обеспечивается через обнародование информации о деятельности, проведение публичных диалогов, установление надежных и устойчивых контактов с общественностью, средствами массовой информации, общественными объединениями и организациями.

Деятельность информационной службы в любом органе власти главным образом направлена на выполнение его различных функций и решение соответствующих задач в общей структуре деятельности, а именно:

1) поддержание постоянной устойчивой взаимосвязи и взаимодействия органов власти с общественными организациями, получение информации об их деятельности, ее анализ и обобщение;

2) усиление взаимодействия органов власти с общественными объединениями и организациями, подготовка необходимых материалов для использования ресурсного потенциала последних в решении социально-экономических проблем общества;

3) информационное обеспечение внутренней политики государства, содействие деятельности средств массовой информации (пресса, радио, телевидение), предоставление им необходимой информационной, методической и иной помощи в освещении вопросов деятельности органов власти.

Так, в процессе исследования установлено, что одними из наиболее часто создаваемых информационных структур и информационных продуктов органов государственной и муниципальной власти являются их веб-сайты. В соответствии с этим нами был проведен сравнительный анализ официальных веб-сайтов администраций г. Енакиево [4] и г. Курска [5]. Информационное сопровождение деятельности сайта администрации г. Енакиево регламентировано распоряжением главы администрации от 08.07.2015 г. «Об официальном веб-сайте администрации г. Енакиево». При этом следует обратить внимание на то, что функционирование официального сайта обусловлено необходимостью повышения эффективности и прозрачности деятельности городской администрации г. Енакиево путем внедрения и использования современных информационных технологий для предоставления качественных информационных и иных услуг обществу. Отдельного распоряжения о функционировании сайта администрации г. Курска на сайте – нет. Однако сетевое издание «Официальный сайт Администрации города Курска» зарегистрировано Роскомнадзором под регистрационным номером: Эл № ФС77-81239 от 08 июня 2021 г.

Отметим, что размещение информации на официальном веб-сайте администрации г. Енакиево находится в юрисдикции отдела внутренней политики и взаимодействия со сред-

ствами массовой информации администрации, а на официальном веб-сайте администрации г. Курска – управления информации и печати администрации г. Курска.

Результаты исследования показывают, что непосредственно в сфере государственного и муниципального управления основные современные информационные технологии приобретают следующую конфигурацию:

1. Технологии предоставления информации (веб-сайты) дают возможность распространять информацию с использованием удобной навигации, поиска и бесплатного тиражирования в больших объемах [6]. Информация в таких источниках должна публиковаться оперативно и круглосуточно. При этом должна быть создана качественная среда для мониторинга нормативно-правовых актов, решений органов власти и управления, а также обеспечения населения или специальных аналитических служб возможностью быстрого получения разной статистической, аналитической или методической информации.

2. Технологии распространения информации (группы новостей, новостные рассылки) позволяют быстро и с минимальными затратами распространять необходимую актуальную информацию. При этом должна быть создана благоприятная среда для оперативного адресного доведения управленческих решений органов власти до граждан с целью ее своевременного использования.

3. Технологии обмена информацией (электронная почта, форумы, чаты) обеспечивают постоянный информационный канал, который предполагает двусторонний обмен информацией между большим количеством участников коммуникационного процесса, численно большими, рассредоточенными аудиториями. При этом должна быть создана благоприятная среда как для межведомственного обсуждения принятых органами власти управленческих решений, так и для всестороннего их обсуждения [7].

Для оценки того, насколько в настоящее время реализован принцип открытости и общедоступности информации о деятельности органов государственной и муниципальной власти и какой объем информации представлен на официальных сайтах данных органов был проведен анализ информативности и качества исполнения сайтов администраций г. Енакиево и г. Курска (с использованием российской Государственной методики оценки сайтов Института развития свободы информации). Следует отметить, что основные положения данной методики предназначены для оценки сайтов органов власти в Российской Федерации, поэтому они положены в основу в настоящем исследовании, поскольку четких критериев оценки сайтов государственных и муниципальных органов сегодня в ДНР не существует.

Получение консолидированной оценки обеспечено посредством анализа сайтов по интегральному суммарному критерию, который включает такие компоненты:

- качество информационного наполнения сайта;
- удобство интерфейса сайта;
- привлекательность дизайна сайта;
- интерактивность сайта.

Причем каждый компонент содержит ряд показателей, которым присвоены определенные коэффициенты по шкале от 0 до 10. Коэффициенты оценки сайтов администраций г. Енакиево и г. Курска представлены в таблицах 1–4.

Анализ позволил прийти к выводу о том, что наполнение и апробация сайта администрации г. Курска находится на достаточно высоком уровне со средним баллом 8,4, а сайта г. Енакиево – 5,4 балла. При этом следует отметить, что на данном сайте отсутствуют формы для взаимодействия с населением города, в отличие от сайта администрации г. Курска, что является существенным недостатком.

Таблица 1 – Оценка интерактивности сайтов

Критерий	Сайты администраций	
	г. Енакиево	г. Курск
контактные данные: почтовый адрес, e-mail, номера телефонов и др.	7	10
разделы форумов, опросов, публичных голосований, интерактивные формы для обращений граждан	0	10
e-mail администратора сайта	10	10
Итого среднее значение	**5,6**	**10,0**

Таблица 2 – Оценка качества информационного наполнения сайтов

Критерий	Сайты администраций	
	г. Енакиево	г. Курск
правовая база нормативных документов	3	10
информация о планах и программах органа власти	5	10
повестка дня	0	5
новости, архив новостей и другая информация, представляемая пресс-службой органа власти	10	10
аналитические материалы	0	5
материалы по муниципальному управлению и информация от муниципальных образований	7	10
история органа власти	10	10
описание полномочий, прав и обязанностей руководителя органа власти	10	10
структура и состав аппарата органа власти	10	10
регулярность обновления, актуальность информации, отображаемой на сайте, раздел «Дата последнего обновления»	4	7
наличие ссылок на госсайты, официальной символики на главной странице, фотогалерей и иной аудио- и видеоинформации	7	7
Итого среднее значение	**6,0**	**8,5**

Таблица 3 – Оценка удобства интерфейса сайтов

Критерий	Сайты администраций	
	г. Енакиево	г. Курск
наличие карты сайта	10	10
удобство поиска информации по сайту	7	10
наличие страницы «Что нового» (оглавление, содержащее гиперссылки к самым новым документам)	0	0
структура сайта (в идеале – доступ к любой странице сайта требует не более трех кликов)	10	8
сквозное меню (меню на каждой странице сайта) и присутствие на всех страницах сайта ссылки на главную страницу	2	7
иерархическая структурированность информации сайта	9	9
степень интуитивно-понятного меню	10	10
версии «для печати» (для документов)	10	10
Итого среднее значение	**6,4**	**7,1**

Таблица 4 – Оценка привлекательности дизайна сайтов

Критерий	Сайты администраций	
	г. Енакиево	г. Курск
общее художественное впечатление, новизна и оригинальность дизайна сайта	6	10
использование для страниц сайта единого стиля (шрифты, заставки, оформление), единой цветовой палитры	3	10
наличие и вписывания баннеров в дизайн сайта	5	2
гибкость дизайна (подстраивается под разрешение экрана) и корректность масштабирования изображений сайта	0	10
Итого среднее значение	**3,5**	**8,0**

Консолидированные оценки результатов анализа сайтов администраций г. Енакиево и г. Курска на основе данной методики в графической интерпретации представлены на рисунке 1.

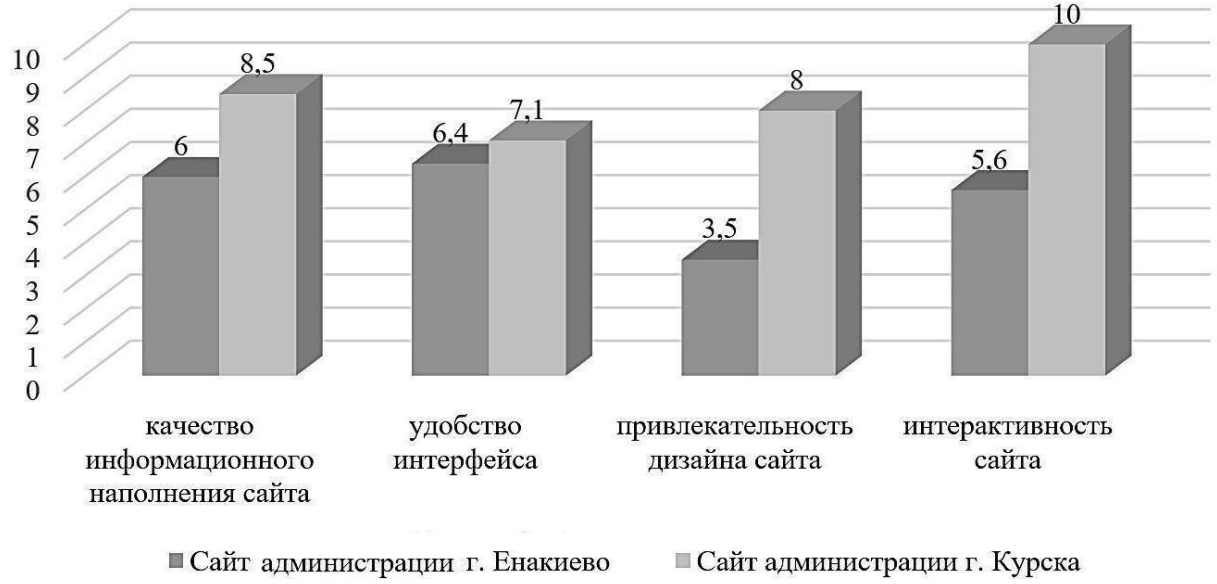


Рисунок 1 – Консолидированные оценки результатов анализа сайтов администраций г. Енакиево и г. Курска

Кроме того, в администрациях наблюдается отсутствие централизации в организации информационного обеспечения, то есть функции и задачи по данному направлению распределяются между несколькими структурными подразделениями, в частности такими, как общий отдел, пресс-служба, отдел работы с обращениями граждан, сектор контроля, организационный отдел. К тому же поиск, анализ информации и подготовку материалов для принятия управленческих решений осуществляют почти все структурные подразделения.

На наш взгляд, эффективность информационного обеспечения в администрации г. Енакиево значительно возрастет в результате создания «Отдела информационного обеспечения». При этом основными направлениями деятельности данного структурного подразделения должны стать:

– информационно-документационное обеспечение администрации (получение, использование, передача и хранение информации, отправление документов, формирование и структуризация информационных потоков, контроль исполнения управленческих решений);

– информационно-аналитическое обеспечение администрации (поиск и анализ информации, определение источников информации, подготовка альтернативных вариантов управленческих решений, определение информационных потребностей руководства и форм их обеспечения) [8];

– организация информационного взаимодействия с населением (обеспечение обратной связи и диалога между администрацией и населением г. Енакиево);

– информатизация администрации (внедрение информационных технологий, их техническая поддержка, предоставление информационных услуг, создание информационных продуктов, организация и координация работ по защите информации) [9].

Говоря об улучшении интерактивных возможностей, на сайте администрации г. Енакиево целесообразно разработать и запустить раздел «Власть и общественность», который позволит отправлять запрос на получение публичной информации или обращаться с заявлением, жалобой, предложением посредством электронной почты, электронной приемной и электронных форм для заполнения различного рода обращений. Такой подход в несколько модифицированном виде может быть использован и для проведения общего опроса населения по поводу выявления его потребностей в конкретных муниципальных услугах. Дополнительно на сайте может быть создан веб-форум, позволяющий гражданам проводить обсуждения различных проблем и вопросов, в частности, муниципальных услуг и предлагаемых сервисов.

Проведение общего опроса граждан города с использованием официального веб-сайта, на наш взгляд, позволит оперативно и эффективно решать текущие управленческие задачи и прогнозировать ситуацию относительно предоставления муниципальных услуг. Сбор, хранение и аналитическая обработка результатов данных опросов позволят перейти к систематическому перспективному прогнозированию объема муниципальных услуг.

Использование хранилищ данных для сбора, хранения, импорта и консолидации информации о потребностях в отношении муниципальных услуг из разных источников сделает возможным осуществление ее оперативной аналитической обработки, которая, в свою очередь, позволит предоставлять информацию в графическом виде, формировать различные статистические отчеты, выявлять и обосновывать приоритетные направления в сфере предоставления муниципальных услуг, выявлять и оценивать риски возникновения неудовлетворенного спроса населения в конкретных муниципальных услугах.

Итак, обеспечение открытости и прозрачности управленческой деятельности органов государственной и муниципальной власти возможно только на основе оптимизации их информационного обеспечения посредством:

1) формирования стабильной и четко регламентированной законодательной и нормативной базы в области информации и информационного обеспечения;

2) разрушения стереотипов в отношении исторической закрытости власти, отсутствия необходимости построения конструктивного диалога между органами власти и общества;

3) осознания необходимости в обеспечении прозрачности и открытости управленческой деятельности органов государственной и муниципальной власти не только представителями государства, но и обществом в целом;

4) повышения уровня правовой и политической культуры отдельных граждан и общества в целом;

5) постоянного информирования населения о его правах в отношении доступа к определенной информации органов государственной и муниципальной власти, касающейся жизнедеятельности общества;

6) разработки, принятия, запуска и обновления комплекса конкретных и действенных мер и мероприятий по повышению уровня технико-технологической обеспеченности информационной открытости (создание единой системы информационного обеспечения органов власти и др.) всей системы государственного и муниципального управления.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Таким образом, можно прийти к выводу, что использование современных информационно-коммуникационных технологий и адекватное информационное обеспечение управленческой деятельности в органах государственной и муниципальной власти являются дви-

жущими силами для построения конструктивного диалога и обеспечения эффективного взаимодействия власти и общества. Официальные веб-сайты органов власти и управления, электронное правительство, система электронного документооборота, электронное обращение, электронная приемная, веб-порталы административных услуг должны стать основными составляющими в современной деятельности государственных и муниципальных служащих. При этом разработка эффективных подходов и механизмов к использованию новейших информационно-коммуникационных технологий в деятельности органов государственной и муниципальной власти в процессе предоставления ими государственных и муниципальных услуг является актуальной практической задачей и предметом для проведения научных исследований.

Список литературы

1. Мардышкина, П. Р. Взаимодействие как необходимое условие трансформации государства в социально ответственный инструмент общества / П. Р. Мардышкина, В. А. Антошин // Молодой ученый. – 2019. – № 19(257). – С. 222–226.
2. Скачкова, А. А. Теоретические аспекты информационного обеспечения государственного управления / А. А. Скачкова, Д. С. Шемончук // Материалы Ивановских чтений. – 2017. – № 1-1(10). – С. 148–157.
3. Копалова, О. С. Информационное взаимодействие органов власти с населением / О. С. Копалова, В. Ю. Черкасова // Муниципалитет: экономика и управление. – 2017. – № 2(19). – С. 14–20.
4. Администрация города Енакиево : официальный сайт. – Енакиево. – URL: https://enakievo-online.ru/ (дата обращения: 30.01.2023). – Текст : электронный.
5. Администрация города Курска : официальный сайт. – Курск. – URL: https://www.kurskadmin.ru/company/administratsiya-goroda-kurska/staff/struktura-upravleniya/ (дата обращения: 30.01.2023). – Текст : электронный.
6. Немцев, А. В. Взаимодействие органов исполнительной власти и населения региона в коммуникационном пространстве: основные модели и проблемы эффективности : специальность 22.00.08 «Социология управления» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата социологических наук / А. В. Немцев ; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет». – Санкт-Петербург, 2017. – 19 с.
7. Силкин, В. В. Информационная аналитика в обеспечение качества государственного управления: вызовы информационной эпохи / В. В. Силкин // Дыльновские чтения : Материалы IV международной научно-практической конференции, г. Саратов, 10 февраля 2017 года. – Саратов : Саратовский источник, 2017. – С. 245–249.
8. Коваленко, Н. И. Взаимодействие в информационном функциональном пространстве / Н. И. Коваленко // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 2(20). – С. 12–16.
9. Троянская, М. А. Информационное обеспечение деятельности органов государственного управления: понятие и значение / М. А. Троянская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 5(95). – Ч. 2. – С. 100–103.

В. В. Капыльцова, Е. В. Доренская
ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Оптимизация информационного обеспечения управленческой деятельности в органах государственной и муниципальной власти

В современных новых экономических и социальных условиях развития общества (санкции, пандемия, глобализация и др.) информация как фактор производства играет ключевую роль в системе государственного и муниципального управления. Информационное обеспечение управленческой деятельности в органах государственной и муниципальной власти следует рассматривать как особое направление деятельности, связанное с выявлением, переработкой, хранением и распространением различного рода информации преимущественно в управленческой, политической и экономической сферах.

Информационная деятельность является составной частью всего механизма государственного и муниципального управления и процесса функционирования любого органа государственной либо муниципальной власти. Открытая прозрачная деятельность государственных и муниципальных служащих повышает уровень доверия граждан и тем самым формирует развитый институт гражданского общества.

Функционирование системы информационного обеспечения в органах государственного и муниципального управления осуществляется при достаточном уровне информационной безопасности (в частности, возможна уязвимость информации и программных продуктов от внешнего вмешательства). При этом приоритетным направлением развития информационного обеспечения деятельности органов государственной и муни-

ципальной власти остается расширение и развитие электронного управления как новой формы государственного и муниципального управления.

Использование современных информационно-коммуникационных технологий и адекватное информационное обеспечение управленческой деятельности в органах государственной и муниципальной власти являются движущими силами для обеспечения конструктивного диалога и эффективного взаимодействия власти и общества. А интеграция межведомственного взаимодействия и оказание комплексных услуг через центральные государственные порталы и порталы муниципальных органов власти повысит эффективность функционирования и обеспечит развитие всего аппарата управления обществом, а также сократит возможности для финансовых махинаций и нарушений национального законодательства.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ, УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, САЙТ

V. V. Kapyltsova, E. V. Dorenskaia
Donetsk National University, Donetsk

Information Support Optimization for Management Activities in State and Municipal Authorities

In today's new economic and social conditions for the development of society (sanctions, pandemic, globalization, etc.), information as a factor of production plays a key role in the system of state and municipal government. In this regard, the information support for management activities in the state and municipal authorities should be considered as a special area of activity associated with the identification, processing, storage and dissemination of information, mainly in the management, political and economic spheres.

Information activity is an integral part of the entire mechanism of state administration and the process of functioning of any state or municipal authority. The open transparent activity of state and municipal employees increases the level of trust of citizens and, thereby, forms a developed institution of civil society.

The functioning of the information support system in state and municipal government bodies is carried out with a sufficient level of information security (in particular, information and software products may be vulnerable to external interference). At the same time, the expansion and development of e-governance as a new form of state and municipal government remains a priority direction for the development of information support for the activities of state and municipal authorities.

The use of modern information and communication technologies and adequate information support for management activities in state and municipal authorities are the driving forces for ensuring a constructive dialogue and effective interaction between government and society. And the integration of interdepartmental interaction and the provision of comprehensive services through central state portals and portals of municipal authorities will increase the efficiency of functioning and ensure the development of the entire apparatus of public administration, as well as reduce opportunities for financial fraud and violations of national legislation.

INFORMATION SUPPORT, STATE AND MUNICIPAL AUTHORITIES, MANAGEMENT ACTIVITIES, INFORMATION RESOURCES, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, SITE

Сведения об авторах:
В. В. Капыльцова
SPIN-код РИНЦ: 7332-1141
Телефон: +7 (949) 319-93-39
Эл. почта: viktoriya.kap.75@mail.ru
Е. В. Доренская
Телефон: +7 (952) 410-06-21
Эл. почта: lizochka.dorenskaya@mail.ru

Статья поступила 24.02.2023
© В. В. Капыльцова, Е. В. Доренская, 2023
Рецензент: Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

УДК 004.056

Л. П. Вовк, д-р техн. наук, Ю. А. Логвиненко

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

РИСКИ И УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В статье рассматриваются риски и угрозы информационной безопасности высших учебных заведений. Составлена классификация данных АДИ ГОУВПО «ДОННТУ», а так же для оценки данных рисков применен метод экспертных оценок. Исходя из этого выявлены наиболее важные риски. Предложен ряд рекомендаций по устранению рисков и их минимизации.

Ключевые слова: *риски, угрозы, безопасность, институт, данные, метод, эксперты, оценки, ранг*

Введение

Высшие учебные заведения – это учреждения, которые выполняют множество различных ролей, однако наиболее фундаментальными ролями являются исследования и образование. Они строятся вокруг информации: ее получения, хранения, обмена и применения. Это означает, что они сильно зависят от использования информационной системы. Многие университеты приняли во внимание важность информационных систем для выполнения своих обязанностей и включили их в свои учебные планы (Университет штата Сан-Франциско; Университет Лестера). Важность информации для университетов в целом хорошо известна [1]. Для эффективной и действенной работы учреждения такой обмен информацией следует поощрять и развивать.

Вопросы эффективного управления безопасностью в ИТ секторе занимались такие ученые, как С. Эллиот, У. Хасслер, Г. Стамен, В. А. Герасименко, А. А. Грушо, Е. Е. Тимонина, А. Ю. Щербаков, С. П. Расторгуев и другие [2].

В результате проведенного анализа было выявлено, что наряду с достаточно глубокой проработанностью данного вопроса недостаточно изучен механизм оценки угроз и рисков в Автомобильно-дорожном институте ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет». В связи с этим данная работа в современных условиях является важной и актуальной задачей.

Цель исследования – классифицировать угрозы и оценить риски информационной безопасности высших учебных заведений на примере Автомобильно-дорожного института ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет».

Основная часть

В таблице 1 показана матрица классификации данных Автомобильно-дорожного института ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», находящегося в г. Горловка (ДНР, Российская Федерация).

Большинство угроз часто попадают в одну из следующих четырех категорий [3]:

1. Вредоносная активность (кража оборудования; физический взлом; подслушивание; вредоносное сканирование; нарушение процесса; физическое нападение, такое как вандализм, мародерство).
2. Неисправность (неисправность программного обеспечения; аппаратная неисправность; сбой процесса; сбой питания).
3. Человеческая ошибка (потеря оборудования; недопонимание; ошибка реализации).
4. Относящийся к окружающей среде (огонь, экстремальные температуры и влажность, наводнение, молния, ущербный ветер).

Таблица 1 – Классификация данных в АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

	Конфиденциальные данные (самый высокий уровень безопасности)	Чувствительный/критический (умеренный уровень безопасности)	Общедоступный (низкий уровень безопасности)
Правовые требования. Отраслевые правила	Защита данных требуется по закону или отраслевым нормам	Университет имеет обязательства по защите данных	
Репутационный риск	Высокий	Средний	Низкий
Примеры данных	– информация о банковском счете; – номера кредитных карт; – доход; – налоговые декларации	– информационные ресурсы с доступом к конфиденциальным данным; – контрактные и библиотечные операции; – студенческие записи	– данные справочника персонала; – данные, опубликованные учреждением

Риски исходят от самых разных лиц. Это могут быть преподаватели, сотрудники, студенты, посетители, подрядчики, гости или лица, не имеющие причин находиться в институте [4]. Причины, по которым может быть осуществлена попытка получить доступ к информации:

– ради политической или экономической выгоды;

– из-за личной неприязни или несогласия (по отношению к учреждению или конкретному индивиду).

В Автомобильно-дорожном институте ГОУВПО «ДОННТУ» могут существовать следующие риски:

1) похищение конфиденциальных сведений;

2) утрата или недоступность определенной информации;

3) внешние атаки на информационные системы;

4) размещение в открытом доступе сведений, оказывающих негативное влияние на репутацию;

5) получение информации при помощи технических средств;

6) использование нелицензионных программных решений, зачастую содержащих недекларируемые возможности.

Для оценки данных рисков можно применить метод экспертных оценок [5]. Была сформирована выборка из оценок экспертов, задачей которых являлось оценить по 5-балльной шкале риски (таблица 2). Далее распределяем «Вес» между параметрами таким образом, чтобы в сумме он был равен 1. Наиболее приоритетные параметры выделяются большим значением.

Таблица 2 – Распределение «Веса» между рисками

Номер риска	Вес	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Средняя оценка
1	0,15	4	3	1	2	2,5
2	0,15	5	5	4	5	4,75
3	0,10	3	2	3	3	2,75
4	0,25	1	4	5	2	3
5	0,20	2	1	2	1	1,5
6	0,15	2	3	2	2	2,25
Сумма	1					

Далее баллы умножаем на вес данного параметра. В предпоследний столбец вносится максимальное значение получившихся чисел и рангов. В строке «Сумма» складываем сумму «весов» параметров для риска (таблица 3).

Таблица 3 – Получение максимального числа, исходя из весовых коэффициентов

Номер риска	Вес	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Мах число	Ранг
1	0,15	0,60	0,45	0,15	0,30	0,60	3
2	0,15	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	2
3	0,10	0,30	0,20	0,30	0,30	0,30	6
4	0,25	0,25	1,00	1,25	0,50	1,25	1
5	0,20	0,40	0,20	0,40	0,20	0,40	5
6	0,15	0,30	0,45	0,30	0,30	0,45	4
Сумма	1	2,60	3,05	3	2,35		

Результирующие ранги объектов ранжирования по данным опросов определяются как сумма рангов для каждого объекта. Исходя из этого, были выявлены наиболее важные риски (таблица 4).

Таблица 4 – Перечень наиболее важных рисков

№ п/п	Код риска	Сущность риска
1	3	Внешние атаки на информационные системы организации
2	2	Утрата или недоступность определенной информации
3	6	Использование нелицензионных программных решений, зачастую содержащих недекларируемые возможности
4	1	Похищения конфиденциальных сведений
5	5	Получение информации при помощи технических средств
6	4	Размещения в открытом доступе сведений, оказывающих негативное влияние на репутацию

Исходя из этого, можно сделать вывод, что наиболее важный риск – это внешние атаки на информационные системы организации.

Для демонстрации эффективности рекомендаций можно использовать матрицу рисков (таблица 5).

Таблица 5 – Матрица рисков

Вероятность, баллы	Ущерб, баллы				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Крайне высокий
Очень низкая	1	2	3	4	5
Низкая	2	4	6	8	10
Средняя	3	6	9	12	15
Высокая	4	8	12	16	20
Крайне высокая	5	10	15	20	25

– диапазон 1–2 относительного значения риска крайне низкий, такие риски можно принять без компенсационных мер;

– диапазон 3–5 соответствует низким рискам, обрабатывать которые можно в последнюю очередь;

– 6–15 – средние риски;

– 16–20 – высокие риски;

– 25 – крайне высокие риски, обработка которых является первоочередной задачей.

Общим же и основным преимуществом подобного вида визуализаций является их наглядность и доступность для понимания сотрудниками в случае, если необходимо визуально представить более детальный анализ по конкретному риску.

Используя матрицу риска, можем оценить риск, оценив вероятность использования угрозы или уязвимости. Это позволит расставить приоритеты в защите (таблица 6).

Таблица 6 – Матрица рисков, исходя из ущербов

Вероятность, баллы	Ущерб, баллы				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Крайне высокий
Очень низкая					
Низкая					
Средняя		5	2	3	
Высокая		6		1	
Крайне высокая					4

Для АДИ ГОУВПО «ДОННТУ» следует предложить ряд рекомендаций по устранению рисков и их минимизации [6]:

1. Обучение сотрудников современным знаниям. Персонал должен знать, что уязвимости от вмешательства хакеров/взломщиков обнаруживаются до того, как они станут проблемами, а не после.
2. Правильно сконфигурированные информационные системы с хорошей безопасностью пользователя/пароля (всегда менять пароли по умолчанию).
3. Эффективный мониторинг и оценка трафика интернета.
4. Поддерживать антивирусное программное обеспечение в актуальном состоянии (чтобы не отставать от последних разработок вирусов).
5. Обслуживание и резервное копирование всех ключевых систем.
6. Хранение критически важных данных на защищенных серверах [5].

Выводы

Проведенные исследования показали, что в процессе анализа были выявлены угрозы и риски в Автомобильно-дорожном институте ГОУВПО «ДОННТУ». А так же были предложены рекомендации по минимизации рисков информационной безопасности. Процедура обработки рисков помогает не только выявить и устранить существующие уязвимости и минимизировать вероятность реализации существующих угроз информационной безопасности, но и повысить уровень грамотности сотрудников организации, участвующих в процессе оценки и обработки рисков.

Список литературы

1. Северцев, А. Г. Введение в безопасность / А. Г. Северцев, А. В. Бецков ; 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 177 с. – ISBN 978-5-534-05710-2.
2. Сотов, А. И. Компьютерная информация под защитой. Правовое и криминалистическое обеспечение безопасности компьютерной информации : монография / А. И. Сотов. – Москва : Русайнс, 2022. – 128 с. – ISBN 978-5-4365-9078-3.
3. Сычев, М. П. Киберустоичивость информационной инфраструктуры: модели исследования : монография / М. П. Сычев, В. В. Гайфулин, В. М. Сычев [и др.] ; под общ. ред. С. В. Скрыля. – Москва : РУСАЙНС, 2022. – 254 с. – ISBN 978-5-4365-9632-7.
4. Воронцовский, А. В. Оценка рисков : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Воронцовский. – Москва : Юрайт, 2019. – 179 с. – ISBN 978-5-534-02411-1.
5. Коваленко, Ю. И. Методика защиты информации в организациях : монография / Ю. И. Коваленко, Г. И. Москвитин, М. М. Тараскин. – Москва : РУСАЙНС, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-4365-9349-4.
6. Пименов, Н. А. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. А. Пименов ; 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 326 с. – ISBN 978-5-534-04539-0.

Л. П. Вовк, Ю. А. Логвиненко
Автомобильно-дорожный институт
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

Риски и угрозы информационной безопасности высших учебных заведений

В настоящее время актуальным является анализ угроз безопасности информации в связи с внедрением IT-технологий, новых аппаратных и программных средств, и, соответственно, новых уязвимостей у них.

В статье рассматривалась классификация данных в Автомобильно-дорожном институте ГОУВПО «ДОННТУ». А так же рассмотрены угрозы и риски в данной организации. Для оценки данных рисков применялся метод экспертных оценок. Было выявлено, что наиболее важный риск – это внешние атаки на информационные системы организации.

Предложены рекомендации по минимизации рисков информационной безопасности такие, как обучение сотрудников современным технологиям; правильно сконфигурированные информационные системы с хорошей безопасностью пользователя/пароля; эффективный мониторинг и оценка трафика интернета; поддержка антивирусного программного обеспечения в актуальном состоянии; обслуживание и резервное копирование всех ключевых систем; хранение критически важных данных на защищенных серверах. Процедура обработки рисков помогает не только выявить и устранить существующие уязвимости и минимизировать вероятность реализации существующих угроз информационной безопасности, но и повысить уровень грамотности сотрудников организации, участвующих в процессе оценки и обработки рисков.

РИСКИ, УГРОЗЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ИНСТИТУТ, ДАННЫЕ, МЕТОД, ЭКСПЕРТЫ, ОЦЕНКИ, РАНГ

L. P. Vovk, Yu. A. Logvinenko
Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka

Risks and Threats to the Information Security of Higher Educational Institutions

At present, it is relevant to analyze the threats to the information security in connection with the introduction of IT technologies, new hardware and software, and, accordingly, new vulnerabilities in them.

The article considers the classification of data at the Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University. Threats and risks at this organization are also considered. To assess these risks, the method of expert assessments was used. It was found that the most important risk is external attacks on the information systems of the organization.

Recommendations for minimizing information security risks such as training employees in modern technologies; correctly configured information systems with good user/password security; effective monitoring and evaluation of the Internet traffic; keeping anti-virus software up to date; maintenance and backup of all key systems; storing critical data on secure servers are proposed. The risk treatment procedure helps not only to identify and eliminate existing vulnerabilities and minimize the likelihood of existing information security threats, but also to increase the level of literacy of the organization's employees involved in the risk assessment and treatment process.

RISKS, THREATS, SECURITY, INSTITUTE, DATA, METHOD, EXPERTS, ASSESSMENTS, RANK

Сведения об авторах:
Л. П. Вовк
SPIN-код РИНЦ: 9860-6682
Телефон: +7 (949) 301-98-55
Эл. почта: lv777@list.ru
Ю. А. Логвиненко
Телефон: +7 (949) 338-19-48
Эл. почта: yulya.logvinenko.01@mail.ru

Статья поступила 17.03.2023
© Л. П. Вовк, Ю. А. Логвиненко, 2023
Рецензент: В. Л. Николаенко, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»

АВТОРЫ ЖУРНАЛА

Аверин С. И.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Васильев А. С.	ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Вовк Л. П.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Воронина И. Ф.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Горючков Н. С.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Давыдова Л. А.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Дариенко О. Л.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Доренская Е. В.	ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Дрозд Г. Я.	ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», г. Луганск
Дудникова Н. Н.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Капыльцова В. В.	ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Колганова Е. Н.	ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет (ДГТУ)», г. Ростов-на-Дону
Курносова О. А.	ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк
Логвиненко Ю. А.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Маковецкий С. А.	ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк
Молозин Ф. В.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Морозова Л. Н.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Мельникова Е. П.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Пархоменко В. В.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Писаренко А. В.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка
Попова Е. С.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Руднева Е. Ю.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Самисько Д. Н.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Самисько Т. А.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Сердюк О. Ю.	ГОУВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Силко Е. С.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Скирневская Л. Н.	ГБУ «Институт экономических исследований», г. Донецк
Сокирко В. Н.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Судак Ф. М.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка
Чорноус О. И.	Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ», г. Горловка

Редакционная коллегия рецензируемого международного научно-технического журнала ***«Вести 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 поставленой 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 коллегию 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