



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

**VII Международная
научно-практическая конференция**



**АЗОВ
2020**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ,
ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ**

**VII Международная
научно-практическая конференция**

Материалы и доклады

Азов
16-17 мая 2020 г.

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии:

– **Кривошеев Дмитрий Николаевич**, канд. филос. наук., доцент, директор
ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

Члены редакционной коллегии:

- **Горис Татьяна Владимировна**, PhD., доцент кафедры «Технология и трудовые ресурсы» Государственного университета Питсбурга (штат Канзас)
- **Николаенко Денис Владимирович**, канд. техн. наук., доцент кафедры «Компьютерная инженерия» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
- **Маргарита Млчхова**, переводчик Интеграционного центра поддержки иностранцев МВД Чешской Республики
- **Евгений Кирпач**, канд. техн. наук, сетевой аналитик "Clearcable Networks", Дандас, провинция Онтарио, Канада.
- **Таран Владимир Николаевич**, д-р. физ.-мат. наук, проф., зав кафедрой «Вычислительная техника и программирование» ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове
- **Долженко Артем Михайлович**, заместитель директора по административно-хозяйственной работе ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

С 56 **Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике.**
Азов, 2020. Т6. № 1 (5) – 178 стр. ISBN 978-0-4639872-4-7

Журнал издается с целью развития научно-исследовательского потенциала образовательных организаций, обмена знаниями и опытом в области проектирования, внедрения и совершенствования перспективных инновационных методов и технологий в различных областях, формирования научной международной среды обучающихся для дальнейшего сотрудничества и обмена опытом в рамках проведения международной научно-практической конференции, ежегодно проходящей в ТИ (филиале) ДГТУ в г. Азове.

© Коллектив Авторов

ISBN 978-0-4639872-4-7

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Борщ Дмитрий Павлович Рубан Денис Александрович Николаенко Денис Владимирович ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И БУДУЩЕЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ	11
Дудников Александр Николаевич Дудникова Наталья Николаевна Ворошилов Сергей Александрович ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА	15
Лапшин Дмитрий Витальевич Кабанцов Юрий Евгеньевич Летунова Юлия Олеговна АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ МЕССЕНДЖЕРОВ	24
Николаенко Денис Владимирович РЕАЛИЗАЦИЯ СОБЫТИЙНОЙ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ	27
Чередникова Ольга Юрьевна Щедрин Сергей Валерьевич Исаков Андрей Юрьевич АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ НА УРОВНЕ СТРОК В POSTGRESQL	33
Кравченко Михаил Константинович Николаенко Денис Владимирович РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ МАРШРУТА С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ МЕТЕОУСЛОВИЙ	40
Хайдуков Александр Владимирович Николаенко Денис Владимирович РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЕТОДА И АЛГОРИТМА РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	47

Сибаров Константин Дмитриевич Стахно Роман Евгеньевич Яковлева Наталья Александровна РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ	52
Дудников Александр Николаевич Дудникова Наталья Николаевна Ворошилов Сергей Александрович ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА С УЧЕТОМ ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ	58
Дудников Александр Николаевич Дудникова Наталья Николаевна Ворошилов Сергей Александрович ФОРМУЛИРОВКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА И ПЕШЕХОДОВ В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА.....	68
Боднар Алина Валериевна Брукалюк Елена Александровна Шепило Анастасия Андреевна ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	74
Боднар Алина Валериевна Кириченко Татьяна Павловна ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	77

Раздел 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ МЕХАНИКА И МЕТАЛЛУРГИЯ

Тимофеев Алексей Серафимович Косенко Вера Викторовна ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА СОВОКУПНОСТИ НА РЕСУРС ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ.....	82
Григорьян Олег Юрьевич Горяинов Михаил Федорович ОЦЕНКА И ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ НЕХВАТКИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В ГУСТОНАСЕЛЕННЫХ ГОРОДАХ.....	85

Долженко Артем Михайлович ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩАЯ СМАЗКА ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩИХ МАРОК СТАЛИ	89
--	----

Долженко Артем Михайлович ИЗМЕНЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНТИОКСИДАНТА ФЕНОЛЬНОГО ТИПА ПРИ ОКИСЛЕНИИ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЁНОК В КОНТАКТЕ С МЕТАЛЛАМИ	91
---	----

Раздел 3. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Taran Vladimir Nikolaevich Kislovskiy Evgeniy Yurievich VOLTERRA-WIENER MODEL FOR DYNAMIC OF ELECTRIC ROLLING STOCK	95
--	----

Чумак Ирина Валентиновна ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	99
---	----

Пеньков Антон Сергеевич Костоглолов Андрей Александрович КОРРЕКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ В АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМАХ ОЦЕНКИ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ БПЛА НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ.....	105
---	-----

Костоглолов Андрей Александрович Лазаренко Сергей Валерьевич Агапов Александр Андреевич Лященко Зоя Владимировна АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОРЕЖИМНОГО УПРАВЛЕНИЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСИНХРОННОЙ ВАРИАЦИИ РАСШИРЕННОГО ФУНКЦИОНАЛА	110
--	-----

Бабушкина Наталья Евгеньевна Ляпин Александр Александрович АППРОКСИМАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	114
--	-----

Раздел 4. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Курган Елена Геннадьевна Москвина Анна Витальевна СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ООО «ДОНПРОСТ».....	119
Мельникова Елена Павловна Гомонец Александра Леонидовна ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	123
Колесник Татьяна Ивановна ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «ВЕСТ»	126
Столярова Алина Сергеевна Руднева Елена Юрьевна УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ В ПЕРСОНАЛ ОРГАНИЗАЦИИ.....	130
Степанова Карина Александровна Дариенко Оксана Леонидовна ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ОАО ГОРЛОВСКИЙ ЗАВОД «КАРБАМИД»).....	138
Турбаба Марина Владимировна Мельникова Елена Павловна ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКСПОРТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДНР	145
Новицкая Елизавета Александровна Чорноус Оксана Ивановна СТРУКТУРА РЫНКА КОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	150
Доценко Елена Юрьевна УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЯМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	155
Галкина Нина Михайловна ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА.....	163
Доценко Елена Юрьевна ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СЕТЕВОГО ФОРМАТА НА МЕСТНОМ РЫНКЕ	168
Пищаева Александра Сергеевна Пеньков Антон Сергеевич СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СФЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА.....	171

TABLE OF CONTENTS

Section 1. INFORMATION TECHNOLOGY AND AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Borshch Dmitriy Ruban Denis Nikolaenko Denis DEVELOPMENT TRENDS AND THE FUTURE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS	11
Dudnikov Alexander Dudnikova Natalya Voroshilov Sergey CHARACTERISTICS HAZARD OF TRANSPORT TRAFFIC IN ARRIVAL POCKETS OF STOPPINGS ON THE CITY STREET-ROAD NETWORK	15
Lapshin Dmitriy Vitalevich Kabantsov Yuriy Evgenievich Letunova Yuliya Olegovna SECURITY ANALYSIS OF MOBILE MESSENGERS	24
Nikolaenko Denis OBJECT MODEL INTELLECTUAL TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEM	27
Cherednikova Olga Yuryevna Shchedrin Sergey Valerevich Isakov Andrey Yurievich ANALYSIS OF ROW LEVEL SECURITY IN POSTGRESQL	33
Kravchenko Mikhail Nikolaenko Denis DEVELOPMENT OF A STRUCTURE OF THE ROUTE CONSTRUCTION SYSTEM TAKING INTO ACCOUNT PREDICTED WEATHER CONDITIONS	40
Khaidukov Alexander Nikolaenko Denis DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL METHOD AND ALGORITHM FOR WORKING THE SOFTWARE OF THE ANALYSIS OF THE TRAJECTORY ANALYSIS OF THE VEHICLE MOTION	47
Sibarov Konstantin Dmitrievich Stagno Roman Evgenievich Yakovleva Natalia Alexandrovna DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM ACCOUNTING OF WORKING TIME OF THE TEACHER	52

Dudnikov Alexander Dudnikova Natalya Voroshilov Sergey EVALUATION OF THE DEGREE OF TRAFFIC IN THE ARRIVAL POCKETS OF STOPPING ON THE STREET-ROAD NETWORK OF THE CITY, TAKING INTO ACCOUNT PEDESTRIAN FLOWS.....	58
Dudnikov Alexander Dudnikova Natalya Voroshilov Sergey FORMULATION OF THE METHOD OF ASSESSING THE DANGER OF TRANSPORT AND PEDESTRIAN TRAFFIC IN ENTRY STOPPAGES OF STOPPING ON THE CITY STREET-ROAD NETWORK.....	68
Bodnar Alina Brykalyk Elena Sapelo Anastasiya Andreevna THE IMPACT OF INTERNET COMMUNICATIONS ON COMPETITIVE CONSUMER BEHAVIOR.....	74
Bodnar Alina Kirichenko Tatyana THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ACTIVITIES OF ORGANIZATIONS TO ENSURE ECONOMIC SECURITY	77

Section 2. MECHANICAL ENGINEERING, ENGINEERING MECHANICS AND METALLURGY

Timofeev Alexei Serafimovich Kosenko Vera Viktorovna THE INFLUENCE OF THE AMOUNT OF THE AGGREGATE RESOURCE ON CAR PARTS	82
Grigoryan Oleg Yuryevich Goryinov Mikhail Fedorovich ASSESSMENT AND OPTIONS FOR ADDRESSING THE SHORTAGE OF PARKING SPACES IN DENSELY POPULATED CITIES.....	85
Dolzhenko Artem Mikhailovich POLYMER-CONTAINING LUBRICANT FOR DEFORMATION TREATMENT OF STAINLESS STEEL PIPES	89
Dolzhenko Artem Mikhailovich MEASUREMENT OF THE INHIBITORY ABILITY OF A PHENOLIC TYPE ANTIOXIDANT DURING THE OXIDATION OF STABILIZED POLYETHYLENE TAPES IN CONTACT WITH METALS	91

Section 3. RESEARCH IN MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE

Taran Vladimir Nikolaevich Kislovskiy Evgeniy Yurievich VOLTERRA-WIENER MODEL FOR DYNAMIC OF ELECTRIC ROLLING STOCK	95
Chumak Irina Valentinovna ASSESSMENT OF THE STATE OF WATER RESOURCES OF THE REGION BY FUZZY MODELING.....	99
Penkov Anton Sergeevich Kostoglotov Andrei Alexandrovich CORRECTION OF MODEL PARAMETERS IN ADAPTIVE ALGORITHMS FOR EVALUATING THE ANGLE POSITION OF A UAV BASED ON THE SOLUTION OF THE INVERSE PROBLEM OF DYNAMICS.....	105
Kostoglotov Andrei Alexandrovich Lazarenko Sergey Valeryevich Agapov Alexander Andreevich Lyaschenko Zoya Vladimirovna ANALYSIS OF EFFICIENCY OF MULTI-MODE CONTROL WITH NONLINEAR CORRECTION ON THE BASIS OF STRUCTURAL SYNTHESIS USING ASYNCHRONAL VARIATION OF AN EXTENDED FUNCTIONAL	110
Natalia Babushkina Alexander Lyapin APPROXIMATION OF EXPERIMENTAL DATA USING A NEURAL NETWORK	114

Section 4. ECONOMICS AND MANAGEMENT

Kurgan Elena Moskvina Anna STRATEGIC ANALYSIS OF DONFROST LLC.....	119
Melnikova Elena Gomonets Aleksandra INCREASING THE COMPETITIVENESS OF GOODS IN THE ROAD CONSTRUCTION INDUSTRY	123

Kolesnik Tatyana WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE USE OF LABOR RESOURCES OF A SMALL ENTERPRISE ON THE EXAMPLE OF COMPANY « VEST»	126
Stolyarova Alina Rudneva Elena ORGANIZATION PERSONNEL INVESTMENT MANAGEMENT	130
Stepanova Karina Darienko Oksana ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE LABOR MOTIVATION SYSTEM IN THE ORGANIZATION (ACCORDING TO THE MATERIALS OF LIMITED LIABILITY COMPANY GORLOVSKIY PLANT «KARBAMIDE»).....	138
Turbaba Marina Melnikova Elena APPROACHES TO THE FORMATION OF AN EXPORT-ORIENTED STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE DPR PHARMACEUTICAL INDUSTRY	145
Novickaya Elisaveta Chornous Oksana STRUCTURE OF SERVICES IN THE MODERN DPR COMMUNICATIONS MARKET	150
Dotsenko Elena MANAGEMENT OF ACCOUNTS RECEIVABLE AND PAYABLES AS A FACTOR FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF AN ENTERPRISE'S ECONOMIC ACTIVITY	155
Galkina Nina Mikhaylovna THEORETICAL APPROACHES TO THE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF THE SPECIALIST	163
Dotsenko Elena WAYS TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF A NETWORK FORMAT TRADING ENTERPRISE IN THE LOCAL MARKET	168
Pishchaeva Alexandra Sergeevna Penkov Anton Sergeevich SOCIAL DESIGN IN THE FIELD OF SOCIAL WORK AS AN EFFECTIVE METHOD OF DEVELOPMENT OF CIVIL SOCIETY	171

Раздел 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 004.942

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И БУДУЩЕЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

**Борщ Дмитрий Павлович, Рубан Денис Александрович,
Николаенко Денис Владимирович**
Донецкий Национальный Технический университет,
Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В данной статье рассмотрены новые технологии, связанные с подключением к транспортной инфраструктуре и пешеходной среде, а также передача большого объема данных, их сбор и хранение, анализ, использование и распространение данных из нескольких источников. Рассмотрены новые подходы к гибкому контролю и управлению транспортными системами в режиме реального времени для повышения общей производительности системы. Необходимо предусмотреть возможность подключения и адаптации интеллектуальных транспортных систем к внешним аппаратным средствам.

Ключевые слова: *связанная среда, интеллектуальная транспортная система, связанные автоматизированные транспортные средства, транспортная инфраструктура-пешеход.*

DEVELOPMENT TRENDS AND THE FUTURE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

**Borshch Dmitriy, Ruban Denis,
Nikolaenko Denis**
Donetsk national technical university,
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

Emerging technologies toward a connected vehicle-infrastructure-pedestrian environment and big data have made it easier and cheaper to collect, store, analyze, use, and disseminate multi-source data. The connected environment also introduces new approaches to flexible control and management of transportation systems in real time to improve overall system performance. Given the benefits of a connected environment, it is crucial that we understand how the current intelligent transportation system could be adapted to the connected environment.

Keywords: *connected environment, intelligent transportation system, connected automated vehicles, vehicle-infrastructure-pedestrian.*

Введение

Анализ и понимание транспортных проблем часто ограничены предметно-зависимыми источниками данных. Новые технологии, связанные с подключением к транспортно-инфраструктурно-пешеходной (ТИП) среде, и большие данные сделали сбор и хранение, анализ, использование и распространение данных из нескольких источников проще и

дешевле. Связанная ТИП-среда также делает систему более гибкой, так что в реальном времени могут быть реализованы меры управления и контроля для повышения производительности системы. В подключенной среде транспортные средства, инфраструктура и пешеходы могут обмениваться информацией либо через протокол однорангового подключения, либо через централизованную систему, через телекоммуникационную сеть 4G или более продвинутую (среда ТИП). Такая технология считается одной из самых потенциально разрушительных технологий для городской экосистемы. Взаимодействие и обмен информацией могут происходить между транспортными средствами (Т2Т), между транспортными средствами и пешеходами (Т2П), между пешеходами и инфраструктурой (П2И) или между транспортными средствами и инфраструктурой (Т2И). Учитывая преимущества подключенной среды и учитывая ее уникальные характеристики, очень важно понять, как современные интеллектуальные транспортные системы могут быть адаптированы для работы с подключенной средой. Эта статья направлена на: [1] обзор современных тенденций в интеллектуальных транспортных системах (ИТС) и умных городах; и [2] дать представление о внедрении подключенной среды ТИП в эти системы.

Современные тенденции в интеллектуальных транспортных системах (ИТС)

Перегрузка, несчастные случаи и проблемы загрязнения в результате транспортировки становятся все более серьезными в результате огромного увеличения различных потребностей в поездках, включая автомобильные перевозки, общественный транспорт, грузовые и даже пешеходные перевозки. Для решения таких проблем были разработаны ИТС, способные интегрировать широкий спектр систем, включая зондирование, связь, распространение информации и управление трафиком. Для того чтобы любая ИТС выполняла свои функции, необходимы три основных компонента: сбор данных, анализ данных и передача информации.

Компоненты сбора данных собирают всю наблюдаемую информацию из транспортной системы (например, поток движения в конкретной точке дорожной сети, среднее время в пути для конкретного участка дороги, количество пассажиров, сажающихся на транзитную линию и т. д.) для дальнейшего анализа текущих условий движения [3].

В связи с достижениями в области технологий зондирования и визуализации видеокамеры и сканеры радиочастотной идентификации (СРИ) все чаще рассматриваются для использования при сборе данных о дорожном движении [4]. Камеры могут быть установлены в разных местах в сети для сбора видео трафика. Затем видео анализируют с использованием специально разработанного программного обеспечения для обработки изображений (например, Autoscope), чтобы определить такую информацию, как транспортный поток, скорость, типы транспортных средств и т.д [5]. В этом контексте автоматическое распознавание номерных знаков является одной из важнейших областей исследований, поскольку благодаря распознаванию и сопоставлению номерных знаков оно может предоставить дополнительную информацию, такую как выбранные маршруты и время в пути [6].

Компоненты анализа данных ИТС направлены на предоставление различной информации и мер управления и контроля с использованием данных о трафике, собранных из различных источников. Недавние улучшения в вычислительных мощностях и необходимость более детальной оценки привели к разработке микромоделирования и агентных моделей в компонентах анализа данных. Благодаря введению новых источников данных, эти модели были расширены для эффективного использования новых данных для повышения точности и детализации оценок.

Компоненты передачи информации ИТС помогают передавать собранные данные операционным центрам для оценки и распространять информацию и/или меры управления среди путешественников и инфраструктур. Способы передачи собранных данных развивались от проводов к оптическим волокнам и беспроводным сетям (например, 3G / 4G, Wi-Fi и т.д.) с облачными платформами. Для распространения информации и стратегий контроля и управления методы эволюционировали от традиционных дорожных знаков и радиовещания

до переменных знаков сообщений, мобильных приложений и информации в транспортных средствах, используя преимущества усовершенствованных технологий связи [7].

С помощью этих базовых компонентов ИТС можно разделить на две категории в зависимости от их функциональности. Это усовершенствованные информационные системы для путешественников (УИСП) и усовершенствованные системы управления (УСУ).

Подключенная среда для интеллектуальной мобильности

В связи с существенным прогрессом в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и связанных с ними технологий распознавания, в настоящее время наблюдается тенденция к установке и использованию систем автоматизации и связи транспортных средств (АСТС) в транспортных средствах. Показано, что АСТС способны улучшить индивидуальную безопасность, комфорт и удобство, а также выбросы в подключенных транспортных средствах. Также ожидается, что АСТС может развить потенциал для повышения эффективности глобального трафика посредством управления. Число подключенных автоматических транспортных средств (АТС), оснащенных системой АСТС, будет быстро расти в ближайшее десятилетие. Между тем, обычные управляемые человеком транспортные средства (УЧТС) будут продолжать играть важную роль на рынке в краткосрочной перспективе. Таким образом, дорога скоро будет разделена АТС и УЧТС [8].

По сравнению с пассажирами в автомобиле, пешеходы являются наиболее уязвимыми участниками дорожного движения. Пешеходы составляют значительную долю от общего числа погибших и пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий (например, в 2010 году было 273 000 погибших пешеходов). В настоящее время усилия сосредоточены на разработке усовершенствованных систем защиты пешеходов на основе систем помощи водителю. Производительность таких систем уязвима в сложных городских условиях из-за различных препятствий и недостаточного времени для реагирования водителей. Технология связи между транспортными средствами и пешеходами (Т2П) пытается разрешить проблемные пешеходные и дорожные столкновения для повышения безопасности пешеходов.

В связи с развитием ИКТ и ростом проникновения интеллектуальных устройств, идея связанного окружения в контексте транспорта была расширена и теперь пересекает физическую границу. В литературе транспортные сети обычно моделируются как ориентированные графы только для транспортной инфраструктуры. Однако транспортные сети должны состоять из человека, физической инфраструктуры, разметки дорог и мультимодальных транспортных систем. Таким образом, более разумно рассмотреть всю сеть в кибернетическом, социальном (поведение человека) и физическом (КСФ) пространствах [9].

Будущее интеллектуальных транспортных систем

Из обзоров в предыдущем разделе и изучения материалов статей [2, 5, 8] можно увидеть, что будущее ИТС находится в нескольких слоях подключенной среды. Проанализировав полученную информацию, рассмотрим различные варианты развития будущих ИТС, которые включают: анализ информации из различных источников, моделирование сети КСФ и модели потоков в подключенной среде.

Помимо физических данных, которые могут быть собраны различными датчиками, общественное мнение и восприятие, собранные из различных источников (например, социальных сетей), являются другими многообещающими источниками данных для понимания статуса города и эффективности его транспортной системы. Таким образом, будущие ИТС должны использовать эти источники данных для мониторинга и управления системами. Чтобы извлечь полезную и значимую информацию из источников данных социальных сетей, для анализа данных предлагается алгоритм на основе нейролингвистического программирования (НЛП), который принимает предварительно определенные семантические структуры. Алгоритм НЛП должен быть способен обнаруживать социальные события и/или публичные комментарии, которые могут привести к потенциальным проблемам с дорожным движением

(например, перегрузка после футбольного матча), или выявлять отношение общественности к транспортной системе/действующей политике и ее восприятие. Кроме того, с помощью данных социальной сети, помеченных как во времени, так и в пространстве, можно также оценить степень и серьезность проблем с трафиком (например, комментарии о задержке движения поезда после остановки поезда в 8:00) [10].

Чтобы лучше интегрировать данные из пространств КСФ и другие появляющиеся данные из нескольких источников, должна быть разработана модель КСФ, позволяющая объединять и объединять данные. В будущем следует рассмотреть модель иерархической сети трафика, которая объединяет физические, семантические, логические в цифровую реконструкцию пространств КСФ. Кросс-уровневое (то есть между кибернетическим, социальным и физическим уровнями) сетевое соединение может быть реализовано с помощью моделей когнитивных вычислений и/или вероятностного вывода для отображения сетевого подключения. Правило ассоциации междоменных данных может быть исследовано с использованием статистики и НЛП. Например, правило пространственно-временной ассоциации может быть установлено между интенсивностью Bluetooth и объемом трафика или использованием энергии здания и потока пешеходов. При формулировании этой иерархической модели сети трафика из-за обилия доступной информации о трафике будет крайне важно идентифицировать и определить типы и объемы (с точки зрения временного и пространственного разрешения) информации, которые будут достаточны для эффективной реализации различных услуг [11].

С ростом популярности АСТС, несомненно, что будущие ИТС будут применяться в подключенных средах со смешанными АТС и УЧТС. Поскольку поведение/характеристики АТС существенно отличаются от характеристик УЧТС, очень важно понимать характеристики потока в таких средах смешанного транспортного средства для использования в ИТС. Расширенные модели транспортных потоков будут необходимы как на микроскопическом, так и на макроскопическом уровне. На микроскопическом уровне будут рассмотрены новые модели слежения за автомобилем с целью включения характеристик, связанных с АТС (например, ненадежная автомобильная связь, задержка связи, протоколы взвода, скорость проникновения АТС и т. д.). Такая модель затем может быть использована при разработке управления на основе каналов в ИТС. Напротив, на макроскопическом уровне характеристики, связанные с АТС, должны учитываться при разработке модели потока на уровне сети, чтобы помочь в региональном мониторинге и планировании.

Выводы

В данной статье были рассмотрены следующие технологии:

1. Технологии подключения к транспортной инфраструктуре и пешеходной среде.
2. Технологии передачи большого объема данных, их сбора и хранения.
3. Технологии анализа, использования и распространения данных из нескольких источников.

Рассмотрены новые подходы к гибкому контролю и управлению транспортными системами в режиме реального времени для повышения общей производительности системы. Были рассмотрены методы адаптации нынешней интеллектуальной транспортной системы к подключенной среде.

Литература

1. Henry X. Liu, Xiaozheng He, Will Recker, Estimation of the time-dependency of values of travel time and its reliability from loop detector data, Transp. Res. B 41(4) (2007) 448–461.
2. F. Soriguera, F. Robuste, Estimation of traffic stream space mean speed from time aggregations of double loop detector data, Transp. Res. C 19 (1) (2011) 115–129.
3. Козлов Л. Н. О концептуальных подходах формирования и развития интеллектуальных транспортных систем в России / Л. Н. Козлов, Ю. М. Урличич, Б. Е. Циклис // Жур-

- нал «Транспорт Российской Федерации» №3-4 (22-23) 2009. С. 30-35. – Режим доступа: <http://www.rostransport.com/transportrf/pdf/22/30-35.pdf>
4. P.G. Michalopoulos, Vehicle detection video through image-processing—theautoscope system, IEEE Trans. Veh. Technol. 40 (1) (1991) 21–29.
5. Интеллектуальные транспортные системы. [Электронный ресурс] // Мир знаний: сайт. [2018]. – Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/219349/intellektualnye-transportnye-sistemy>
6. Antonin Danalet, Bilal Farooq, Michel Bierlaire, A Bayesian approach to detect pedestrian destination-sequences from WiFi signatures, Transp. Res. C 44 (2014) 146–170.
7. Обзор современных технологий беспроводной передачи данных. [Электронный ресурс] // DocPlayer: сайт. [2018]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/34253311-Obzor-sovremennyh-tehnologiy-besprovodnoy-peredachi-dannyh.html>
8. N. Geroliminis, C.F. Daganzo, Existence of urban-scale macroscopic fundamental diagrams: some experimental findings, Transp. Res. B 42 (9) (2008) 759–770.
9. Alena Erke, Fridulv Sagberg, Rolf Hagman, Effects of route guidance variable message signs (VMS) on driver behavior, Transp. Res. F 10 (6) (2007) 447–457.
10. Athena Tsirimpas, Modeling the impact of traffic information acquisition from mobile devices during the primary tour of the day, J. Intell. Transp. Syst. 19 (2) (2015) 125–133.
11. Костомарова В. В. Зарубежный опыт внедрения интеллектуальных транспортных систем (ИТС) / В. В. Костомарова // Журнал «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук» Научное издательство Институт стратегических исследований, 2016, с. 110–113 – Режим доступа: <https://publikacia.net/archive/2016/4/1/27>

УДК 656.13.05

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА

**Дудников Александр Николаевич, Дудникова Наталья Николаевна,
Ворошилов Сергей Александрович**
Донецкий национальный технический университет,
Автомобильно-дорожный институт
Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В работе разработаны теоретические основы в виде характеристик опасности движения транспорта в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города. Установлено, что безопасность движения в области заездного кармана необходимо оценивать по двум направлениям: по конфликтным точкам и по траекториям движения.

Ключевые слова: *опасность, пассажир, транспорт, заездной карман.*

CHARACTERISTICS HAZARD OF TRANSPORT TRAFFIC IN ARRIVAL POCKETS OF STOPPINGS ON THE CITY STREET-ROAD NETWORK

**Dudnikov Alexander, Dudnikova Natalya,
Voroshilov Sergey**

Donetsk National Technical University,
Automobile and Road Institute
Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

The theoretical framework has been developed in the form of characteristics hazard of the movement of vehicles in access pockets of stops on the city's road network. It has been established that traffic safety in the area of the access pocket must be evaluated in two directions: by conflict points and by trajectories.

Keywords: danger, passenger, transport, access pocket.

Введение.

Одной из наиболее важных проблем в рамках повышения безопасности движения на улично-дорожных сетях городов является обеспечение безопасности движения городского пассажирского маршрутного транспорта. Современная статистка дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием пассажирского маршрутного транспорта, а также происшествий в области остановок указанного транспорта, показывает значительное количество участников отдельных происшествий и максимальную тяжесть случившегося. Отмеченная тенденция раскрывает актуальность задачи обеспечения безопасности движения в области остановок городского пассажирского маршрутного транспорта.

Современные исследования, посвященные сформулированной задаче, показывают крайне низкий уровень ее изучения. Единственным способом обеспечения безопасности движения в области остановок городского пассажирского маршрутного транспорта является организация указанных остановок в заездных карманах. При этом количественно характеристики заездного кармана не оценены с точки зрения обеспечения безопасности движения городского пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов.

Таким образом, формируется научная задача оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города.

Основной материал исследования.

В результате проведенного анализа процесса движения городского пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города было установлено, что в этой области необходимо рассматривать транспортный и пешеходный потоки с соответствующими характеристиками.

Транспортный поток необходимо характеризовать интенсивностью, плотностью и скоростью. В интенсивности транспортного потока учитываем две составляющие: детерминированную и случайную. Для оценки связи интенсивности, скорости и плотности транспортного потока необходимо применять несколько зависимостей.

Пешеходный поток необходимо характеризовать аналогичными характеристиками транспортному потоку, с учетом особенностей колебаний интенсивности пешеходов, особенностей формирования скорости пешеходов и особого понятия плотности пешеходного потока.

Установлено, что все процессы необходимо рассматривать для двух случаев проектирования заездных карманов: для случая проектирования в свободных условиях (переходные участки 20 и 15 м) и – в стесненных условиях (переходные участки по 10 м). В указанной геометрии заездных карманов формируются сложные траектории движения пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов, что необходимо исследовать далее.

С учетом выше приведенного, необходимо провести детальный анализ формирования безопасности движения пассажирского маршрутного транспорта и транспортных средств потока в области заездных карманов.

Для оценки безопасности движения используем классическое определение, о том, что безопасность движения — это характеристика, выражаемая аварийностью [1-4]. Аварийность

непосредственно связана с процессами взаимодействия транспортных средств в конфликтных точках [5, 6]. Предлагается применить понятие конфликтной точки для оценки безопасности движения транспорта в заездных карманах.

Рассмотрим формирование конфликтных точек в заездных карманах без учета движения пешеходов, рисунок 1.

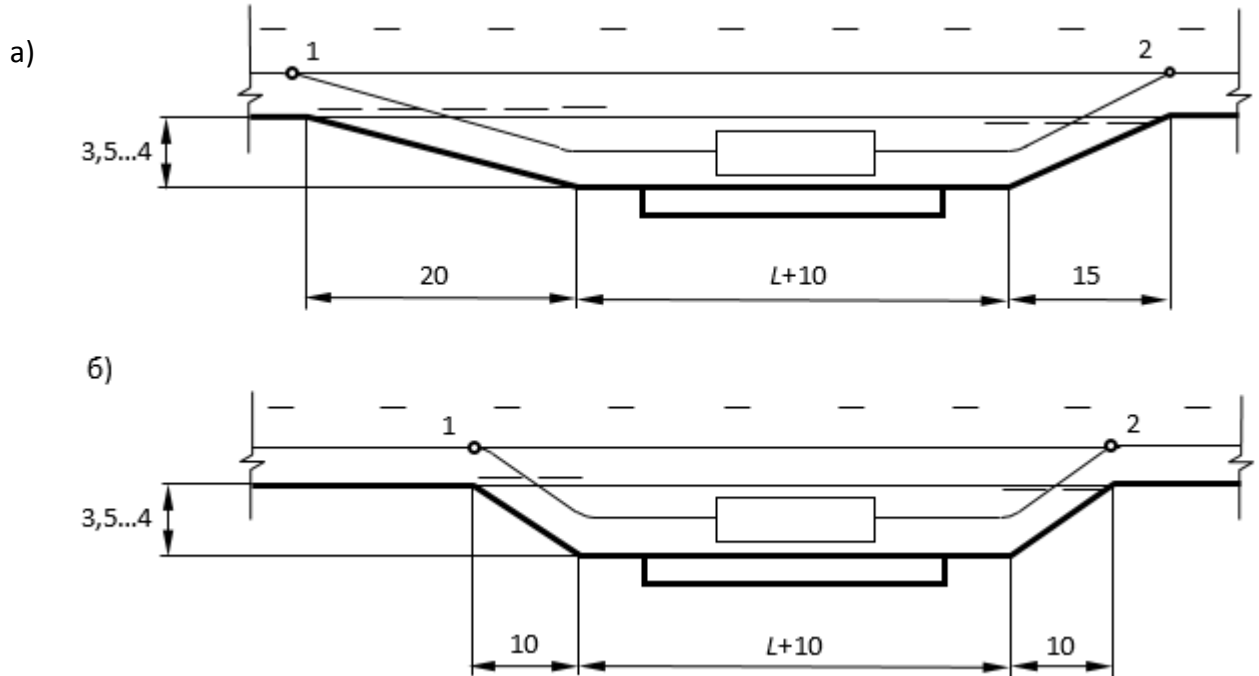


Рисунок 1 – Формирование конфликтных точек в области заездных карманов без учета движения пешеходов:

- а) конфликтные точки в области заездного кармана нормированной геометрии в свободных условиях проектирования;
- б) конфликтные точки в области заездного кармана нормированной геометрии в стесненных условиях проектирования.

На рисунке 1 показаны две конфликтные точки, образующиеся в условиях движения в области заездных карманов.

Кроме этого на рисунке 1 видны изменения траектории движения пассажирского маршрутного транспортного средства. Общая величина бокового смещения при заезде в карман составляет половину ширины полосы движения правого ряда и половину глубины кармана. Обобщенные требования посадки и высадки пассажиров указывают на необходимость дополнительного смещения в кармане в сторону посадочной площадки, с целью обеспечения более комфортной посадки-высадки. Откуда общее изменение траектории движения пассажирского маршрутного транспортного средства в кармане будет несколько иным, что показано на рисунке 2.

Предлагается оценивать безопасность движения пассажирского маршрутного транспорта в заездном кармане, не только по двум конфликтным точкам, но и по соотношениям существующих скоростей движения и разрешенных при въезде и выезде из заездного кармана на участках L_1 и L_2 .

Степень опасности конфликтных точек 1 и 2 предлагается оценивать по известному методу, в виде расчета вероятного количества ДТП в точке в год [5, 6], метод оценки безопасности движения конфликтными точками разработан для перекрестков дорог.

Метод оценки безопасности дорожного движения на площади перекрестка применяется согласно ВСН 25-86 [7], и разработан на основе анализа данных статистики ДТП за 40-50 лет. Безопасность движения в этом методе оценивается в соответствии с опасностью конфликтных точек (точек, где сливаются, разделяются и пересекаются траектории разрешенных направлений движения), эта опасность выражается как относительная аварийность [7].

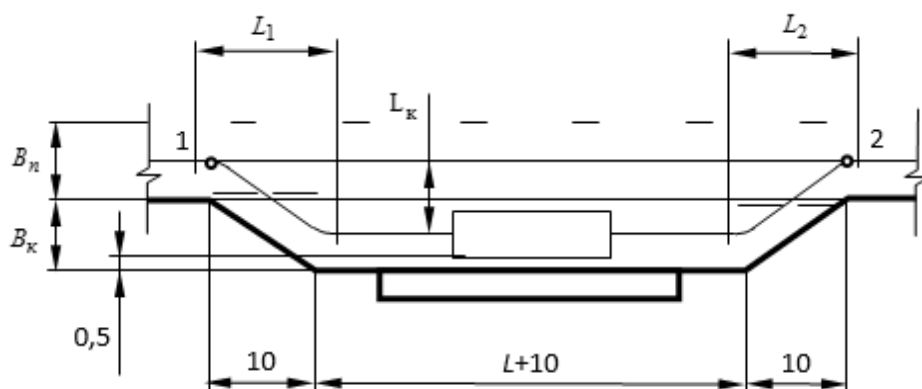


Рисунок 2 – Формирование маневров смены полосы движения пассажирским маршрутным транспортным средством при въезде и выезде из заездного кармана:

- B_n ширина правой полосы движения городской улицы;
- B_k глубина заездного кармана;
- L_1 длина участка смены полосы движения, при въезде в заездной карман;
- L_2 длина участка смены полосы движения, при выезде из заездного кармана;
- L_k глубина маневра смены полосы движения в заездном кармане.

Опасность каждой конфликтной точки определяется по формуле [7]:

$$q_i = K_i \cdot M_i \cdot N_i \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \quad (1)$$

где K_i – величина относительной аварийности конфликтной точки в виде количества происшествий в год на квадрат суточной интенсивности взаимодействующих потоков в точке;

M_i, N_i – интенсивности движения транспортных потоков в конфликтной точке, авт./сут.;

K_2 – коэффициент годовой неравномерности интенсивности движения транспортных потоков на перекрестке [5, 6].

Величины коэффициентов относительной аварийности представлены в [7]

Общая опасность на пересечении оценивается по формуле [7]:

$$G = \sum_{i=1}^n q_i, \quad (2)$$

где G – вероятное количество ДТП на пересечении за один год, ДТП/год;

n – число конфликтных точек на территории проезжей части пересечения, ед.

Предлагается для оценки безопасности движения в области заездного кармана использовать формулы (1) и (2):

$$q_{ki} = K_i \cdot N_{ni} \cdot N_{mi} \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \quad (3)$$

где q_{ki} – вероятное количество ДТП в конфликтной точке в области заездного кармана, ДТП/год;

K_i – величина относительной аварийности конфликтной точки в области заездного кармана, в виде количества происшествий в год на квадрат суточной интенсивности взаимодействующих потоков в точке, точки разделения и слияния потоков;

N_{ni} – интенсивность движения по правой полосе городской улицы, где организован заездной карман, авт./сут.;

N_{mi} – интенсивность движения пассажирского маршрутного транспорта по полосе заездного кармана, авт./сут.;

K_2 – коэффициент годовой неравномерности интенсивности движения транспортных потоков в области заездного кармана [7].

Суммарное вероятное количество ДТП в конфликтных точках в области заездного кармана составит:

$$G_k = \sum_{i=1}^2 q_{ki}, \quad (4)$$

где G_k – вероятное количество ДТП в области заездного кармана за один год, ДТП/год.

Особенность предложенных расчетов по (3) и (4) является то, что значения K_i получены для условий движения по перекрестку дорог, а также интенсивности N_{ni} и N_{mi} имеют иную природу своего формирования. Предлагается дополнительно использовать известные предложения по совершенствованию существующей методики оценки степени опасности перекрестков. В указанной работе предлагалось учесть количество пар взаимодействующих транспортных средств в конфликтной точке. В нашем случае в точках минимальная интенсивность N_{mi} пассажирского маршрутного транспорта, следовательно, максимальное количество пар взаимодействующих транспортных средств в точках равно указанной интенсивности.

С учетом сказанного выше предлагается формулу (3) преобразовать к следующему виду:

$$q_{ki} = K_i \cdot (N_{mi})^2 \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}. \quad (5)$$

Так как в области заездного кармана присутствует всего две конфликтные точки, предлагается формулы (5) и (4) объединить в одну, тогда вероятное количество дорожно-транспортных происшествий будет рассчитываться следующим образом:

$$G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_m)^2 \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \quad (6)$$

где K_1 , K_2 – величина относительной аварийности для конфликтных точек №1 (разделение на правом повороте) и №2 (слияние на левом повороте) в области заездного кармана, в виде количества происшествий в год на квадрат суточной интенсивности взаимодействующих потоков в точке.

Значения K_1 , K_2 необходимо принимать по переработанной таблице 1.

Таблица 1 – Предлагаемые коэффициенты относительной аварийности K_i для областей заездных карманов [5-8]

Конфликтная точка	Геометрия	Относительная аварийность	
№1	$R < 15 \text{ м}$	K_1	0,0200
	$R = 15 \text{ м}$		0,0060
	$R \geq 15 \text{ м}$		0,0005
№2	$R < 10 \text{ м}$	K_2	0,0022
	$10 < R < 25 \text{ м}$		0,0017
	$10 < R \leq 25 \text{ м}$		0,0005

В полученной формуле (6) необходимо учесть опыт исследования интенсивности движения, указанный выше, таким образом получим:

$$\begin{cases} G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_{\text{м}})^2 \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \\ N_{\text{м}} = N_{\text{det,м}} + N_{\text{var,м}}. \end{cases} \quad (7)$$

где $N_{\text{det,м}}$ – детерминированная составляющая интенсивности движения пассажирского маршрутного транспорта, авт./сут.;

$N_{\text{var,м}}$ – случайная составляющая интенсивности движения пассажирского маршрутного транспорта, авт./сут.

Далее детально рассмотрим два маневра смены полосы движения. В известных наработках трассологической экспертизы ДТП получена формула связи геометрических характеристик маневра смены полосы движения с кинематическими характеристиками движения транспортного средства [9]:

$$Y_{\text{м}} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot X_{\text{м}}^2}{8 \cdot V_a^2}, \quad (8)$$

где $Y_{\text{м}}$ – поперечное смещение, при выполнении маневра смены полосы движения, м;

$X_{\text{м}}$ – продольное перемещение, при выполнении маневра смены полосы движения, м;

φ_y – поперечный коэффициент сцепления, ед.;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

V_a – линейная скорость транспортного средства, выполняющего маневр смены полосы движения, м/с.

С учетом полученных результатов анализа геометрии движения пассажирского маршрутного транспортного средства, при движении в области заездного кармана, на рисунке 2, формула (8) может быть записана в следующем виде:

$$Y_{\text{м}} = L_{\text{к}}, \quad (9)$$

$$X_{\text{м}} = L_1 \text{ или } X_{\text{м}} = L_2, \quad (10)$$

- тогда, при въезде в карман:

$$L_{\kappa} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_1^2}{8 \cdot V_{1_n}^2}, \quad (11)$$

- тогда, при выезде из кармана:

$$L_{\kappa} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_2^2}{8 \cdot V_{2_n}^2}, \quad (12)$$

где V_{1_n} , V_{2_n} – соответственно разрешенные скорости движения пассажирского маршрутного транспортного средства по траекториям вдоль отгона на въезде и отгона на выезде с заездного кармана, м/с.

Формулы (11) и (12) дают возможность записать условие взаимного обеспечения геометрии кармана и кинематики движения пассажирского маршрутного транспортного средства в нем:

$$L_{\kappa} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_1^2}{8 \cdot V_{1_n}^2} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_2^2}{8 \cdot V_{2_n}^2}, \quad (13)$$

$$\frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_1^2}{8 \cdot V_{1_n}^2} = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L_2^2}{8 \cdot V_{2_n}^2}, \quad (14)$$

$$\frac{L_1^2}{V_{1_n}^2} = \frac{L_2^2}{V_{2_n}^2}, \quad (15)$$

$$\frac{L_1}{V_{1_n}} = \frac{L_2}{V_{2_n}}, \quad (16)$$

$$\frac{V_{1_n}}{V_{2_n}} = \frac{L_1}{L_2}. \quad (17)$$

Следовательно, исходя из условия правильной кинематики движения транспортного средства в заездном кармане, отношение разрешенных скоростей движения на въезде и на выезде с кармана должно быть таким же, как отношение соответствующих длин отгонов.

Например, для кармана с отгонами для стесненных условий проектирования по 10 м, соотношение скоростей въезда и выезда должно быть равным единице, т.е. скорости должны быть одинаковыми. Для кармана с отгонами для классических условий проектирования по 20 м и 15 м, соотношение скоростей въезда и выезда должно быть равным 1,33 (или 4/3), т.е. скорости должны быть не одинаковыми, скорость на выезде должна быть на 25 % меньше чем на въезде. Если предположить, что скорость на въезде 60 км/ч, то на выезде – не более 45 км/ч.

Полученные выше соотношения и рекомендации могут быть реализованы в условиях стабильного значения поперечного коэффициента сцепления в отгонах кармана.

Присутствие скоростей движения в формулах (13)...(17) дают возможность применить опыт коэффициента безопасности [5], как характеристики безопасности движения, в виде отношения скоростей движения.

Было установлено, что соотношение скоростей можно заложить в коэффициент безопасности движения в заездном кармане. За нормативное соотношение скоростей примем (17), которое может иметь значение 1,0 и 1,33. Основная тенденция, повышающая опасность

движения в заездном кармане, это возрастание выше нормы скорости V_2 .

Безопасность движения в заездном кармане можно оценить в следующей последовательности:

- известно нормативное значение на въезде в заездной карман V_{1_h} ;
- рассчитывается нормативное значение на выезде из заездного кармана V_{2_h} :

$$V_{2_h} = V_{1_h} \cdot \frac{L_2}{L_1}, \quad (18)$$

- условие повышения опасности движения $V_2 > V_{2_h}$;
- расчет характеристик опасности движения в заездном кармане:

$$K_{OK} = \frac{\left(\frac{V_{1_h}}{V_{2_h}} \right)}{\left(\frac{V_1}{V_2} \right)} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right) \cdot \left(\frac{V_{1_h}}{V_{2_h}} \right), \quad (19)$$

$$K_{OK} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1_h}}{V_{2_h}}, \quad (20)$$

- общая тенденция K_{OK} стремление значения к минимуму.

Коэффициент опасности движения в заездном кармане имеет следующий обобщенный вид (20) и (18):

$$\begin{cases} K_{OK} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1_h}}{V_{2_h}}, \\ V_{2_h} = V_{1_h} \cdot \frac{L_2}{L_1}. \end{cases} \quad (21)$$

В итоге опасность движения в области заездного кармана предлагается отражать двумя характеристиками (7) и (21):

- по конфликтным точкам

$$\begin{cases} G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_M)^2 \cdot \frac{25}{K_z} \cdot 10^{-7}, \\ N_M = N_{det_M} + N_{var_M}, \\ G_k \leq N_{dmn}^{MK}. \end{cases} \quad (22)$$

- по траекториям движения

$$\begin{cases} K_{OK} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1_h}}{V_{2_h}}, \\ V_{2_h} = V_{1_h} \cdot \frac{L_2}{L_1}, \\ K_{OK} \rightarrow min. \end{cases} \quad (23)$$

Вывод

Таким образом, в работе разработаны теоретические основы в виде характеристик степени опасности движения транспорта в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города.

Установлено, что безопасность движения в области заездного кармана необходимо оценивать по двум направлениям: по конфликтным точкам и по траекториям движения.

В области заездного кармана присутствуют две конфликтные точки, которые необходимо оценивать посредством расчета вероятной аварийности в них в год. При этом безопасность движения предложено оценивать путем сравнения полученной вероятной аварийности в конфликтных точках с нормой количества происшествий для места концентрации ДТП в год.

В заездном кармане пассажирский маршрутный транспорт выполняет два маневра смены полосы движения, которые имеют ограничения по скорости движения. При этом безопасность движения предложено оценивать путем соотношения нормативных скоростей (полученных исходя из геометрии кармана) и соотношения действительных скоростей движения в области отгонов кармана, в виде коэффициента опасности движения в заездном кармане.

Также установлено, что для кармана с отгонами в стесненных условиях проектирования по 10 м, соотношение скоростей въезда и выезда должно быть равным единице, т.е. скорости должны быть одинаковыми. Для кармана с отгонами для классических условий проектирования по 20 м и 15 м, соотношение скоростей въезда и выезда должно быть равным 1,33 (или 4/3), т.е. скорости должны быть не одинаковыми, скорость на выезде должна быть на 25 % меньше чем на въезде.

Далее необходимо сформулировать теоретические основы оценки опасности движения пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города.

Литература

1. Guido Gentile, Klaus Nökel. Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems / Guido Gentile, Klaus Nökel. – Springer, 2016. – 641 p.
2. Ayanda Vilakazi. Service Quality Management in Passenger Transportation / Ayanda Vilakazi. – Scholars' Press, 296 pages
3. Jong G.C., de H.F Gunn and Ben-Akiva M.E. A meta-model for passenger and freight transport in Europe / G.C. Jong, de H.F Gunn and M.E. Ben-Akiva. – Transport Policy, Vol. 11, 2004. P. 329-344.
4. Дудников А.Н. Теоретические основы учета колебаний интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков при двухфазном светофорном регулировании // А.Н. Дудников, Н.Н. Дудникова, Э.Г. Варданян // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике [Электронный ресурс]. 2019. Т. 24. № 3 (13). – С. 20-32.
5. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
6. Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев. – М.: Транспорт, 1987. – 368 с.
7. Указания по обеспечению безопасности дорожного движения на автодорогах. ВСН 25-86. – [Действующий от 01-05-1987]. – М.: Транспорт, 1987. – 437 с.
8. Гудков В.А. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; под ред. В.А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с.
9. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий / В.А. Иларионов. – М.: Транспорт. 1989. – 255 с.

УДК 725.381.3

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ МЕССЕНДЖЕРОВ

**Лапшин Дмитрий Витальевич, Кабанцов Юрий Евгеньевич,
Летунова Юлия Олеговна**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Москва, Россия

Abstract

In today's world it's quite difficult to imagine a person without a smartphone and mobile communications. Every day a huge number of people use mobile phones to communicate with friends, relatives and colleagues using mobile applications for instant messaging.

Due to the huge amount of information that users transmit through mobile messengers, the security problem in these applications is becoming increasingly important. This article discusses the existing security methods that are used in mobile instant messengers.

Keywords: messenger, 2FA, end-to-end encryption.

SECURITY ANALYSIS OF MOBILE MESSENGERS

**Lapshin Dmitriy Vitalevich, Kabantsov Yuriy Evgenievich,
Letunova Yuliya Olegovna**

National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)
Moscow, Russia

Аннотация

В современном мире достаточно сложно представить человека без смартфона и мобильной связи. Каждый день огромное количество пользуется мобильными телефонами для связи с друзьями, родственниками и коллегами с помощью мобильных приложений для мгновенного обмена сообщениями.

Из-за огромного количества информации, которые передают пользователи через мобильные мессенджеры, все больше становится актуальной проблема безопасности в этих приложениях. В данной статье рассматриваются существующие методы обеспечения безопасности, которые используются в мобильных мессенджерах.

Ключевые слова: мессенджеры, двухфакторная аутентификация, сквозное шифрование.

Мессенджер (Instant messaging, IM) - это мобильное приложение или веб-сервис, что позволяет мгновенно обмениваться сообщениями. В 1996 году два израильских студента основали компанию Mirabilis и запустили первый мессенджер ICQ. Это было одно из первых программ, позволяющих в режиме реального времени обмениваться сообщениями на больших расстояниях.

Актуальность функций безопасности в мессенджерах

Требования к уровню защиты информации начали расти с увеличением количества атак от злоумышленников не только на крупные технологические компании, но и на рядовых пользователей.

После разоблачения Сноуденом фактов прослушивания спецслужбами рядовых граждан США все, кто пользуются мобильными мессенджерами, сразу стали уделять внимание личной безопасности данных и защиты информации. Именно поэтому на рынке появился ряд

мессенджеров, использующих полное или частичное шифрование сообщений, файлов, фотографий или видео, которые пересылаются другим людям в сообщениях.

Кроме собственно шифрования, также появилась опция самоуничтожения сообщений и целых чатов и даже блокирование возможностей для скриншотов. Далее в работе рассмотрим популярные средства, обеспечивающих безопасный (секретный) обмен сообщениями.

Двухфакторная аутентификация

Двухфакторная аутентификация - аутентификация, при котором пользователь для аутентификации должен предъявить один и более доказательств для прохождения механизма аутентификации. Можно отметить, что при использовании двухфакторной аутентификации в мобильных мессенджерах и приложениях снижается возможность кражи злоумышленником конфиденциальных пользовательских данных.

Не смотря на использование двухфакторной аутентификации все равно остается ряд других уязвимостей мобильных приложений, например, атака «фишинга», «человек посередине» и т.д.

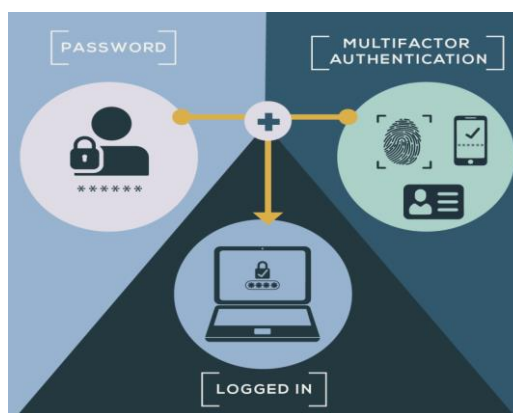


Рисунок 1 - Схема работы двухфакторной аутентификации

Методы защиты, основанные на двухфакторной аутентификации, сегодня используют большое количество зарубежных компаний, среди которых организации финансового сектора, большие банковские учреждения и предприятия госсектора.

Со стороны пользователя, методы по контролю доступа требуют как минимум двух компонентов. Кроме логина и пароля, принцип двухфакторной аутентификации требует со стороны пользователя подтверждения личности при помощи того, что у него есть (биометрический датчик, токен, смарт-карта и так далее).

Как правило, для прохождения второго этапа аутентификации требуется телефон, на который будет отправлено сообщение с кодом доступа. Однако, в некоторых случаях могут использовать такие идентификаторы как: отпечаток пальца, радужная оболочка глаза или любые другие биометрические данные.

Сквозное шифрование (end-to-end encryption)

Сквозное (конечное) шифрование - это такой способ передачи данных, при котором доступ к сообщениям имеют только те пользователи, которые участвуют в их передаче. При его использовании, третьи лица не могут получить доступ к криптографическим ключам, при помощи которых шифруются сообщения.

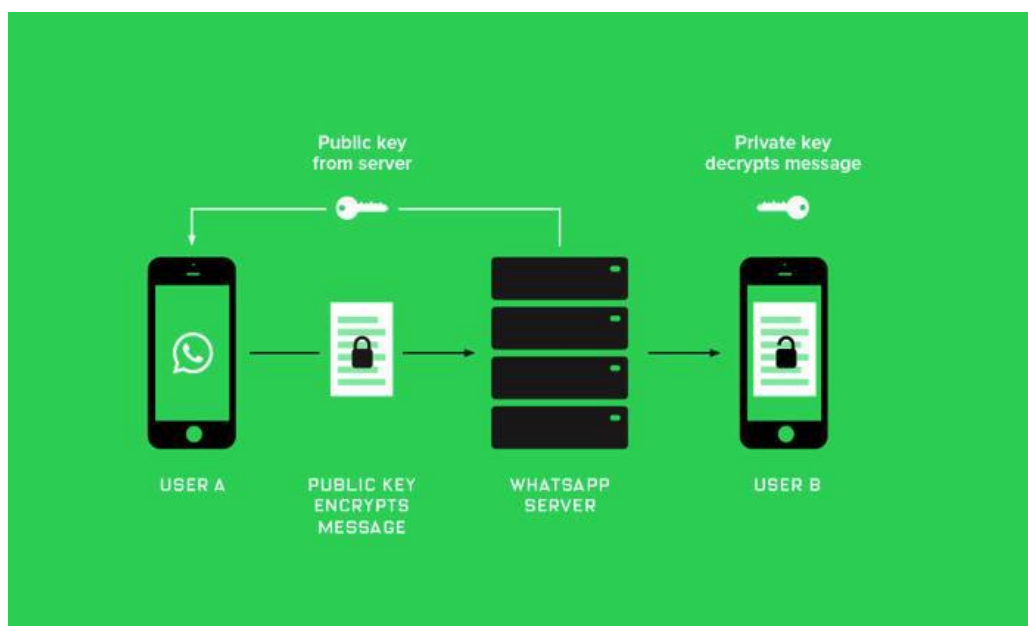


Рисунок 2 - Схема работы сквозного шифрования

При использовании сквозного шифрования шифрование сообщений и их расшифрование происходит на устройствах самих пользователей пользователей, что является шифрованием на стороне клиента.

Протокол MTProto в мессенджере Telegram

Протокол предназначен для доступа к серверному API из приложений, запущенных на мобильных устройствах.



Рисунок 3 - Шифрование в протоколе MTProto

Протокол разбит на три независимые части (рисунок 3):

- высокоуровневая часть (API) (определяет, каким образом запросы к API и ответы на эти запросы превращаются в двоичные сообщения);
- криптографическая часть (определяет, каким образом сообщения шифруются перед передачей через транспортный протокол);
- транспортная часть (определяет, каким образом передаются сообщения между клиентом и сервером поверх любого другого существующего сетевого протокола (например, http, https, tcp, udp)).

Выводы

Большинство современных популярных приложений для обмена сообщениями используют end-to-end encryption по умолчанию, но в ходе исследований было выяснено, что это не гарантирует того, что конфиденциальная информация пользователей находится в безопасности и не может быть украденной

Для устранения угроз и поддержки настроек безопасности сети в актуальном состоянии необходимо осуществлять постоянный мониторинг, анализ и фильтрацию сообщений, пересекающих границы сети. С подобными задачами позволяют справиться специализированные системы обнаружения атак и оборудование, поддерживающее функциональность межсетевого экранирования сигнальных сообщений.

Литература

1. Родичев, Ю. А. Информационная безопасность: нормативно-правовые аспекты. Учебное пособие / Ю. А. Родичев. — СПб. : Издательский дом «Питер», 2008. — с. 21.
2. Shah Y., Choyi V., Schmidt A.U., Subramanian L. Multi-Factor Authentication as a Service / 2015 3rd IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering — 2015.
3. Сквозное шифрование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.wired.com/2014/11/hacker-lexicon-end-to-end-encryption/> (дата обращения 10.05.2020)
4. Двухфакторная аутентификация [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techportal.ru/glossary/dvukhfaktornaya-autentifikatsiya.html> (дата обращения 10.05.2020)

УДК 007.5, 625.7, 004.94

РЕАЛИЗАЦИЯ СОБЫТИЙНОЙ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ

Николаенко Денис Владимирович

Донецкий национальный технический университет,
Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье приводится программная реализация и тестирование абстрактного базового класса, содержащего необходимые методы, делегаты и события для разработки программной модели поведения дорожного примитива в системе интеллектуализации транспортных средств. Обосновано использование событийной модели поведения объектов исследуемой системы, приведены UML диаграммы классов. Относительно традиционных под-

ходов к моделированию предлагаемый автором подход отличается лёгкостью расширения функциональных возможностей, повторным использованием программного кода, высокой надёжностью и малыми временными затратами на разработку.

Ключевые слова: *автопилотирование, интеллектуальная система, информационное поле, объектная модель, примитив, событийная модель, транспорт.*

OBJECT MODEL INTELLECTUAL TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEM

Nikolaenko Denis

Donetsk national technical university,
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

The article provides a software implementation and testing of an abstract base class containing the necessary methods, delegates, and events for developing a software model of the behavior of a road primitive in a vehicle intellectualization system. The use of an event-based model of the behavior of objects in the system under study is justified, and UML class diagrams are provided. Relative to traditional approaches to modeling, the approach proposed by the author is characterized by ease of expanding functionality, repeated use of program code, high reliability and low time spent on development.

Keywords: *autopiloting, intelligent system, information field, object model, primitive, event model, transport*

Введение

В работе [1] была отмечена актуальность разработки интеллектуальной транспортной системы, также обосновано использование объектного моделирования и построена объектная модель [4] информационной системы управления транспортом.

Не решённой остаётся задача реализации, предложенной ранее событийной модели при моделировании исследуемой системы. Трудность заключается в необходимости на этапе проектирования, выбрать оптимальный подход, который в полной мере опишет поведение элементов системы (объектов).

Существуют различные решения организации событийной модели. Так, например, автоматное программирование подразумевает то, что решаемая задача должна быть разбита на определенные шаги, которые представляют выполнение определенного набора действий с единственной точкой входа и передача данных между шагами автомата осуществляется через набор переменных (состояния автомата).

Неудобство такого подхода заключается в том, что состояние системы в любые два момента времени могут отличаться только состоянием автомата. В нашем же случае объекты могут оказывать друг на друга такие воздействия, которые могут приводить к изменению самого объекта.

В современных языках программирования повсеместно используется событийная модель поведения объектов. Согласно [5], событие – это «абстракция инцидента или сигнала в реальном мире, который сообщает нам о перемещении чего-либо в новое состояние».

События предоставляют экземпляру класса возможность сообщать остальным, подписанным на его события классам, о возникновении каких-либо ситуаций. Если экземпляр класса генерирует событие, то его называют издателем или генератором событий, а те экземпляры классов, которые принимают обрабатывают событие, называются подписчиками или обработчиком.

События реализуются через экземпляры делегатов, которые могут содержать в себе, добавлять и удалять делегаты определенного типа. Эти делегаты – есть ссылки на методы-обработчики событий. Во время генерирования событий вызываются все делегаты, которые

были подписаны на это событие. События могут быть сгенерированы только из того экземпляра класса, которому принадлежит это событие.[3]

Используемая в работе событийная модель основана на: УУ (устройство управления), реализованное в виде класса и являющееся источником событий; ОА (операционном автомате) – классе, содержащим методы-обработчики событий, получающие уведомления о событиях от генератора событий; интерфейсах, описывающих протокол обмена событиями.

Соответственно, такая модель требует, чтобы: ОА и УУ реализовали интерфейс, декларирующий члены, необходимые для реализации событийной модели; кроме того, все наблюдатели обязаны иметь механизм регистрации в источнике, чтобы подписаться и обрабатывать возникшие события.

В работе разработан и реализован базовый абстрактный класс, на основе которого будут построены все остальные классы, описывающие разрабатываемые примитивы интеллектуальной системы (ИС) управления транспортом. Выполнено тестирование его работы с учётом синхронной и асинхронной работы разрабатываемых дорожных примитивов.

Основная часть

Опишем работу и внутреннее устройство разрабатываемых классов на частном случае, когда имеется два дорожных примитива, например, перекрёсток со светофором и автомобиль. Задача автопилотирования состоит в том, чтобы автомобиль получал данные о дорожной обстановке на перекрёстке и адекватно, соответственно сложившейся ситуации, реагировал на них.

Концепция автопилотирования предполагает, что как такового светофора нет. Он действительно не нужен в том случае, когда все дорожные примитивы автоматизированы. При таком подходе дорожный примитив «перекрёсток» обязан владеть полной информацией о сложившейся на нем ситуации и должен регулировать движение, причём в определенном радиусе. Назовём объект дорожного примитива, регулирующий движение, «светофором».

При приближении объекта «транспортное средство» к дорожному примитиву «светофор» необходимо обеспечить им возможность обмениваться сообщениями. Как было сказано выше это реализуется при помощи событийной модели. «Транспортное средство» будет являться ОА, а «перекрёсток» УУ. При вхождении ОА в зону действия УУ необходимо, чтобы методы обработчики событий ОА были подписаны на генераторы событий конкретного УУ.

Здесь необходимо отметить, что задача «кто обязан подписаться на событие» «транспортное средство» или «светофор» может быть решена как минимум двумя способами – «светофор» подписывает транспортные средства (ТС), входящие в зону его действия, на свои события и наоборот. Т.е., движущееся ТС имеет маяк, который вещает в эфир своё положение; с определенным интервалом дорожные примитивы (в нашем случае «светофор») анализируют эфир и в случае, если ТС вошло в зону действия примитива иницируют подписывание его на свои события. При таком подходе «светофор» является УУ.

Рассмотрим второй подход. Статические дорожные примитивы как, например, «светофор» имеют постоянное расположение, и их полная база имеется у ТС. Зная своё местоположение относительно примитива «светофора» ТС само подписывается на генераторы событий. Одним из недостатков такого решения является то, что ТС должно либо хранить полную базу всех таких примитивов, либо периодически её обновлять во время движения.

Ещё одним решением может быть наличие некоторого суперкласса, который владеет полной информацией о всех дорожных примитивах и, в зависимости от их взаиморасположения, осуществляет подписывание примитивов друг на друга. Однако, такое решение ещё более расточительное по отношению к ресурсам и не рассматривается.

Разрабатываемый в работе абстрактный класс должен быть базовым для всех дорожных примитивов, которые могут быть в одном случае УУ, а в другом – ОА. Следовательно, они должны выступать как со стороны УУ – уметь генерировать события, подписывать на себя обработчики, так и со стороны ОА – обрабатывать события.

На следующем этапе разработки абстрактного класса необходимо определиться с набором событий. Для простоты понимания рассмотрим наш частный случай с примитивом «светофор». Этот примитив имеет несколько состояний, например, проезд разрешён (зелёный свет) и запрещён (красный). Каждое состояние длится определенное время и имеет начало такта и конец такта. Следовательно, у него должно быть два события – начало и конец работы. Однако, в любой момент УУ может либо по требованию, либо самостоятельно сгенерировать событие, которое инициирует обработку его текущего состояния. Таким образом, мы получаем ещё одно событие, соответствующее текущему состоянию примитива и таких событий, может быть неограниченное количество.

Из вышесказанного следует, что однозначно определить количество событий невозможно, следовательно необходим такой механизм, который позволит динамически добавлять и удалять события в классе. Программирование в .NET предоставляет разработчикам пространство имён `System.ComponentModel` в котором описаны классы, предназначенные для реализации поведения объектов, в том числе класс `EventHandlerList`, упрощающий разработку объектов, содержащих большое количество событий.

Класс реализует возможность хранения в своём экземпляре неограниченное количество событий, обеспечивая доступ к ним при помощи произвольных ключей `Object` типа. Полезными для решения нашей задачи будут методы класса `AddHandler` (добавление делегата в список по ключу) и `RemoveHandler` (удаление делегата из списка по ключу).

Кроме того, что список для хранения делегатов реализован в виде ассоциативного массива, т.е. доступ к делегатам возможен по ключу, имеется ещё одно преимущество использования данного класса – возможность добавлять и удалять делегаты из списка, учитывая их особенности.

Добавление и удаление реализуется с помощью методов `Combine()` и `Remove()`, всё это позволяет хранить несколько скомбинированных делегатов по одному ключу. Соответственно, при удалении делегата по заданному ключу, не будет полностью удалён весь элемент списка, а лишь произойдёт рекомбинация делегата, т.е. некоторые ссылки на обработчики будут удалены, а делегат при этом может не истощиться, а содержать ещё несколько ссылок [2]. Такое поведение списка весьма удобно при разработке объектов, предоставляющих множество событий.

Подводя итог можно выделить основные члены абстрактного класса (рисунок 1), которые необходимо реализовать в работе. На приведённой диаграмме класса видно, что класс имеет отношение ассоциации с самим собой. Это вызвано необходимостью предусмотреть возможность одного сенсора иметь ссылку на такой же, т.к. в проектируемая система должна удовлетворять одному из критериев ООП – декомпозиции, при которой объекты раскладываются на более простые по структуре.

Из диаграммы видно, что абстрактный класс имеет закрытый список `_eventHandlers`, в котором будут храниться делегаты, представляющие события. В классе предусмотрены три ключа, которые будут использованы для индексации делегатов внутри списка. Ключи реализованы как «только для чтения», т.к. необходимо гарантировать их неизменность на протяжении всей работы сенсора, соответственно для каждого ключа предусмотрены события, генерируемые в определенные промежутки времени (`onStart`, `onStop`, `State`) и методы вызывающие эти события (`StartWork`, `StopWork`, `StateWork`).

Для работы с делегатами в списке реализован метод `GetDelegateFromEHList(key)` предназначенный для получения делегата по ключу.

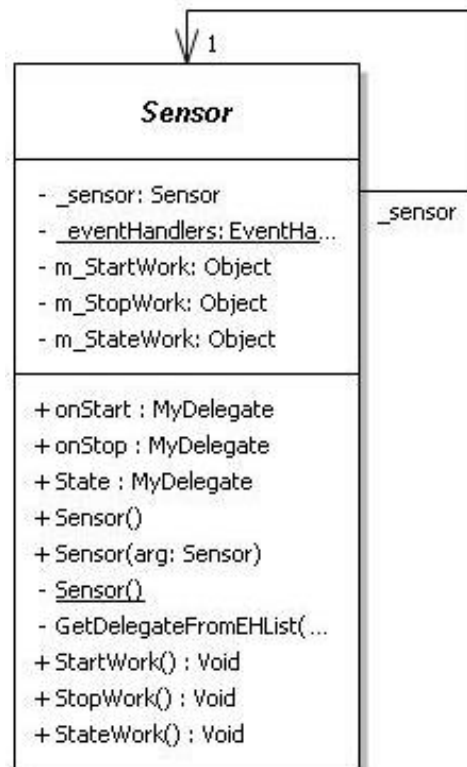


Рисунок 1 – UML диаграмма абстрактного класса Sensor

Информационное поле исследуемой системы должно иметь информацию обо всех примитивах, которая будут задействованы в ней. Это реализуется за счёт добавления класса InformationField, одним из членов которого будет статическая коллекция, хранящая экземпляры всех классов, описывающих дорожные примитивы. В случае, когда одному примитиву необходимо получить информацию о другом примитиве ему достаточно обратиться в информационное поле и выбрать из коллекции необходимый класс, описывающий его текущее состояние.

Реализовать такое поведение системы позволили такие инструменты объектно-ориентированного программирования как ранее связывание и UpCast. Так, для получения доступа к методам другого класса в работе предлагается использовать метод GetType(), получающий тип объекта. Получив тип, необходимо создать его экземпляр, в результате чего будет получена переменная типа object, хранящая ссылку на экземпляр. Для вызова метода вначале необходимо получить сам метод, используя GetMethod("имя метода"). Далее, с помощью метода Invoke() вызывать его.

Разработанные фрагменты программной модели позволили провести моделирование различных ситуаций взаимодействия дорожных примитивов. На рисунке 2, представляющим из себя временную диаграмму, изображена ситуация, иллюстрирующая взаимодействие примитива «светофор» и «транспортное средство».

Во время вхождения примитива ТС в зону действия примитива С осуществляется взаимная подписка методов-обработчиков классов друг на друга. В тактах времени с 1 по 4 ТС осуществляет движение в сторону примитива С. Примитив С постоянно контролирует актуальную ситуацию в зоне своей ответственности и в момент времени 5 генерирует для всех подписанных на него примитивов (в нашем случае ТС) событие, в котором сообщает о моменте переключения в состояние «движение запрещено».

ТС, зная полную информацию о себе, в том числе и скорость сдвижения, и коэффициент сцепления с дорогой, и прочие параметры необходимые для расчёта тормозного пути, производит его расчёт и в момент времени 5 начинает торможение – периоды с 5 по 7.

Таким образом, к моменту начала запрета движения, ТС уже остановлено в расчётной точке. Замедление движения и полная остановка прошли с учётом дорожной ситуации, состояния других дорожных примитивов.

В периоды с 8 по 11 движение запрещено, а с момента времени 12 ТС начинает разгон и продолжает движение.



Рисунок 2 – Временная диаграмма работы дорожных примитивов

Важной особенностью такого управления является тот факт, что продолжительность нахождения примитива С в состоянии «запрет движения» и «разрешено движение» может варьироваться в зависимости от дорожной ситуации, обеспечивая тем самым динамическое регулирование загруженности дорожной ситуации.

В момент времени 16, когда примитив С снова переходит в состояние «Запрет движения» примитив ТС не реагирует, т.к. он вышел из зоны действия примитива С.

Выводы

В работе впервые использованы инструменты объектно-ориентированного подхода, а именно события, для моделирования системы автопилотирования при интеллектуализации транспортных средств.

Дальнейшее уточнение модели, дополнение новыми примитивами позволит перейти от её формализации к проведению вычислительного эксперимента. Следует отметить, что в работе не учтены и не реализованы все дорожные примитивы, участвующие в движении; методы-обработчики событий не отражают реального физического поведения примитивов, участвующих в вычислительном эксперименте. Однако, реализованная модель позволяет использовать её в качестве базовой для проведения дальнейшего моделирования с целью получения качественных характеристик. Использованный в работе инструмент объектно-ориентированного подхода даёт возможность гибко модифицировать и модернизировать функционал классов без кардинального изменения кода модели.

Дальнейшее направление исследований автор видит в расширении функционала примитивов, путём добавления новых членов в описывающие их классы, а также в анализе различных математических моделей поведения ТС и взаимодействия его с дорожными примитивами; проведение вычислительных экспериментов.

Литература

1. Николаенко Д.В. Плешкова О.А. Построение объектной модели информационной системы внешнего автопилотирования [Журнал] // Вестник Донецкого национального университета. - Донецк : Донецкий национальный университет, 2016 г..
2. Skeet Jon C# in Depth (4th ed) [Book]. - [s.l.] : Manning, 2019.

3. Mössenböck Hanspeter Javascript-Anweisungen [В Интернете] // Advanced C#: Variable Number of Parameters. - 02 03 2020 г. - <http://ssw.jku.at/Teaching/Lectures/CSharp/Tutorial/Part2.pdf>.

4. Д.В. Николаенко Программная реализация функциональной части методов классов в объектной модели интеллектуальной системы управления транспортом [Статья]. - 2018 г..

5. Шлеер С, Меллор С. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях: Пер. с англ. [Книга]. - Киев : Диалектика, 1993. - стр. 240 с: ил.

УДК 004.65

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ НА УРОВНЕ СТРОК В POSTGRESQL

**Чередникова Ольга Юрьевна, Щедрин Сергей Валерьевич,
Исаков Андрей Юрьевич**

Донецкий Национальный Технический университет,
Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье проведено сравнение различных способов организации защиты данных на уровне строк в СУБД PostgreSQL по быстродействию. Исследованы примеры непосредственного применения функций безопасности, представлений и политик защиты строк для разграничения прав доступа к строкам таблиц базы данных автоматизированной системы управления приемной комиссией.

Ключевые слова: АСУ, базы данных, SQL, RLS

ANALYSIS OF ROW LEVEL SECURITY IN POSTGRESQL

**Cherednikova Olga Yuryevna, Shchedrin Sergey Valerevich,
Isakov Andrey Yurievich**

Donetsk national technical university,
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

The article compares various ways of organizing data row-level security in PostgreSQL DBMS for performance. The examples of the direct application of functions, views and row security policies to differentiate access rights to the rows of database tables of the automated admissions management system are investigated.

Key words: ACS, databases, SQL, RLS

Введение

Программный комплекс Приемной комиссии ДонНТУ представляет собой систему автоматизации работы операторов, членов приемной комиссии, представителей деканатов и других служб университета в период вступительной кампании. В настоящее время в качестве СУБД в программном комплексе используется PostgreSQL. Так как деятельность Приемной комиссии сопряжена с оперированием большими объемами конфиденциальных данных широким кругом лиц, возникает необходимость в разграничении прав доступа к ним для обеспечения высокого уровня информационной безопасности. Разграничение прав доступа,

предполагает определение для каждого пользователя доступных ему типов записей, полей, файлов и видов операций над ними. Защищенная база данных – это БД, которая обеспечивает конфиденциальность, доступность и целостность данных пользователя [1].

Для Приемной комиссии является актуальной задача разграничения прав доступа на уровне строк таблиц БД с целью ограничения наборов строк, которые могут быть возвращены пользователю обычными запросами или добавлены, изменены и удалены командами, изменяющими данные. Это необходимо в ситуации, когда в большой таблице часть информации секретна, и в этом случае важно ограничить доступ пользователей к этим данным. Например, представители деканатов для исключения ситуаций «переманивания» абитуриентов, подавших заявления на несколько факультетов, не должны видеть информацию других деканатов.

Постановка задачи

PostgreSQL управляет доступом к объектам базы данных на нескольких уровнях, в том числе база данных, таблица, представление, функция, последовательность и столбец[2].

В PostgreSQL, начиная с версии 9.2, появилась возможность разграничения прав доступа к строкам таблицы. Для этого использовались представления со свойством *security_barrier* и функции с характеристикой *leakproof*. С выходом версии 9.5 были добавлены политики защиты строк, называемые также защитой на уровне строк (RLS, Row-Level Security) или декларативная безопасность на уровне строк.

В связи с существованием различных методов, описанных выше, возникает необходимость в их сравнении по времени выполнения SQL-запросов. Для этого создадим схему базы данных, заполним тестовую таблицу данными и создадим роли для факультетов, набор команд приведен на рисунке 1.

```
--Создание таблицы
CREATE TABLE students
(
    Id SERIAL PRIMARY KEY,
    LastName CHARACTER VARYING(255),
    Age INTEGER,
    FacultId INTEGER
);

--Создание ролей
CREATE ROLE fknt;;
CREATE ROLE fkita;
CREATE ROLE etf;

-- Заполнение таблицы
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('1','Иванов','17','1');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('2','Петров','18','2');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('3','Федоров','19','1');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('4','Сидоров','18','3');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('5','Миронов','18','1');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('6','Ветров','17','1');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('7','Королев','18','2');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('8','Савченко','19','3');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('9','Самченко','18','3');
INSERT INTO students (Id, LastName, Age, FacultId)
VALUES('10','Алексеев','18','1');
```

	id [PK] integer	name character varying(255)	age integer	id_facult integer
1	1	Иванов	17	1
2	2	Петров	18	1
3	3	Сидоров	19	2
4	4	Ветров	17	1
5	5	Королев	21	3
6	6	Миронов	22	2
7	7	Савченко	20	3
8	8	Самченко	19	2
9	9	Федоров	21	3
10	10	Алексеев	18	1

Рисунок 1 – Набор запросов для создания таблицы и ролей

В таблице students определяются четыре столбца: Id, LastName, Age, FacultId. Первый столбец - Id представляет уникальный идентификатор студента, он же служит первичным ключом. Фактически данный столбец будет хранить числовое значение 1, 2, 3 и т.д., которое

для каждой новой строки будет автоматически увеличиваться на единицу. Следующие два столбца представляют фамилию и возраст студента. Последний столбец - FacultId представляет идентификатор факультета, который будет использоваться для проверки принадлежности строки привилегированной роли.

Функция безопасности

Функции выполняют произвольный список операторов и возвращают результат последнего запроса в списке. В PostgreSQL можно разрабатывать собственные функции, как на языках SQL и C, так и на процедурных языках (PL, Procedural Languages). В настоящее время стандартный дистрибутив PostgreSQL включает четыре процедурных языка: PL/pgSQL, PL/Tcl, PL/Perl и PL/Python. Для написания функции безопасности будет использоваться язык PL/pgSQL, так как он позволяет сгруппировать блок вычислений и последовательность запросов внутри сервера базы данных, таким образом, совмещая в себе преимущества процедурного языка и простоту использования SQL при значительной экономии накладных расходов на клиент-серверное взаимодействие. Задача функции - формирование предиката, который будет автоматически добавлен к запросу пользователя, с целью разграничения доступа.

Рассмотрим следующий код, изображенный на рисунке 2.

```
SET SESSION AUTHORIZATION 'postgres';

CREATE OR REPLACE FUNCTION get_students()
RETURNS TABLE(id integer, lastname character varying, age integer, facultId integer)
LEAKPROOF AS $$
BEGIN
    RETURN QUERY
        SELECT students.id, students.lastname, students.age, students.facultId
        FROM students
        WHERE students.facultId = (    select case session_user
            when 'fknt' then 1
            when 'fkita' then 2
            when 'etf' then 3
            else null
        end
    );
END;
$$
LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

REVOKE ALL PRIVILEGES ON students FROM fknt;
SET SESSION AUTHORIZATION 'fknt';

SELECT * FROM get_students();|
```

Рисунок 2 – Функция get_students()

Функция безопасности get_students создается суперпользователем и выполняет запрос получения строк таблицы, при этом не имеет входных аргументов. Использование характеристики LEAKPROOF (герметичная) показывает, что функция не раскрывает информацию о своих аргументах, кроме как возвращая результат в виде таблицы. Функция будет добавлять предикат WHERE students.facultId = 1 к SQL запросу от роли fknt, где 1 – номер факультета, в котором работает пользователь. Выражение CASE в блоке WHERE, позволяет задать в запросе условия фильтрации возвращаемых строк в зависимости от роли пользователя. Таким образом, пользователь будет иметь доступ к информации только об абитуриентах своего факультета. Так как роль факультета лишена всех прав для

таблицы students, с помощью команды REVOKE ALL PRIVILEGES, то необходимо использовать характеристику SECURITY DEFINER (безопасность определившего), которая определяет, что функция выполняется с правами пользователя, создавшего её. При попытке прямого запроса будет возвращена ошибка доступа. Результат выполнения функции от имени роли fknt, изображен на рисунке 3.

	id integer	lastname character varying(255)	age integer	facultid integer
1	1	Иванов	17	1
2	3	Федоров	19	1
3	5	Миронов	18	1
4	6	Ветров	17	1
5	10	Алексеев	18	1

Рисунок 3 – Результат выполнения функции

Представление

Создавая представление и давая пользователю разрешение на доступ к нему, а не к исходной таблице, можно тем самым ограничить доступ пользователя, позволив ему обращаться только к определенным столбцам и строкам. Таким образом, представления позволяют осуществлять четкий контроль над тем, какие данные доступны тому или иному пользователю [3]. Представление фактически позволяют присвоить имя запросу, чтобы затем обращаться к нему как к обычной таблице. Рассмотрим следующий код, изображенный на рисунке 4.

```
SET SESSION AUTHORIZATION 'postgres';

CREATE OR REPLACE VIEW students_view
WITH (security_barrier)
AS SELECT * FROM students WHERE facultId = (
    select case session_user
        when 'fknt' then 1
        when 'fkita' then 2
        when 'etf' then 3
        else null
    end
);

REVOKE ALL PRIVILEGES ON students FROM fknt;
SET SESSION AUTHORIZATION 'fknt';

SELECT * FROM students_view;
```

Рисунок 4 – Набор команд для создания представление students_view

Когда требуется, чтобы представление обеспечивало защиту на уровне строк, к нему нужно применить свойство security_barrier. Это предотвратит утечку содержимого, так как предикат WHERE этого представления будут вычисляться перед условиями, добавленными пользователем. Представления, созданные со свойством security_barrier, более защищенные, чем обычные, но работают медленнее. Поэтому данный атрибут по умолчанию не устанавливается. Результат выполнения представления аналогичен результату функции безопасности (рисунок 3).

Политики защиты строк (RLS)

Политики безопасности, основанные на технологии RLS (row-level security или безопасность на уровне строк), позволяют либо ограничить доступ к информации полностью или частично, либо разрешить лишь определенные операции над ней. При включении для

таблицы защиты строк, все обычные запросы к таблице на выборку или модификацию строк должны разрешаться политикой защиты строк [4]. Политики защиты строк могут применяться к определённым командам и/или ролям. SQL-код для создания политики защиты строк, приведен на рисунке 5.

```
SET SESSION AUTHORIZATION 'postgres';

GRANT SELECT ON students TO fknt;
ALTER TABLE students ENABLE ROW LEVEL SECURITY;

CREATE POLICY fknt_view
ON students
FOR SELECT TO fknt
USING (facultyId = '1');

SET SESSION AUTHORIZATION 'fknt';|

SELECT * FROM students;
```

Рисунок 5 – Создание политики защиты строк

Команда GRANT назначает право выполнять запрос SELECT роли fknt для таблицы students. ALTER TABLE students ENABLE ROW LEVEL SECURITY включает защиту строк для таблицы students. Запрос SELECT от роли fknt, со всеми правами, но без политики защиты строк вернет пустую таблицу. Создание политики fknt_view для таблицы students, позволяет только членам роли fknt просматривать строки таблицы со значением в столбце FacultyId равным 1. Возвращаемый результат аналогичен функции и представлению (рисунок 3).

Результаты

Для оценки времени выполнения запроса используется команда EXPLAIN. У команды EXPLAIN есть несколько опций; при наличии опции ANALYZE команда выполняется и возвращает фактическое время и количество строк. С её помощью можно получить время планирования и выполнения запроса. Сравнение будет проводиться по фактической скорости планирования и выполнения запроса SELECT к таблице students с включенной защитой строк. Размеры таблицы: 1000, 50000 и 100000 строк, из которых 334, 1666 и 3334 соответственно, будут доступны для получения пользователем (время запроса выражено в микросекундах).

Время планирования - время, затраченное на построение плана запроса из разобранного запроса и его оптимизацию, приведено в таблице 1. Время выполнения - включает продолжительность запуска и остановки исполнителя запроса, а также время выполнения всех сработавших триггеров, приведено в таблице 2. Фактическое время запроса, приведено в таблице 3.

Таблица 1. Время планирования

	Время планирования		
	Функция	Представление	Политики защиты строк
1000 строк	0,034 мс	0,119 мс	0,100 мс
50 000 строк	0,041 мс	0,166 мс	0,113 мс
100 000 строк	0,057 мс	0,192 мс	0,148 мс

Таблица 2. Время выполнения

	Время выполнения		
	Функция	Представление	Политики защиты строк
1000 строк	0,382 мс	0,238 мс	0,118 мс
50 000 строк	25,422 мс	20,201 мс	17,991 мс
100 000 строк	34,636 мс	26,515 мс	22,373 мс

Таблица 3. Фактическое время

	Фактическое время		
	Функция	Представление	Политики защиты строк
1000 строк	0,416 мс	0,430 мс	0,218 мс
50 000 строк	25,463 мс	20,363 мс	18,104 мс
100 000 строк	34,693 мс	26,707 мс	22,373 мс

Согласно проведенному сравнению, скорость выполнения запроса SELECT к таблицам размером от 1000 до 100000 строк, лучший результат по времени показали политики защиты строк, а худший - функции. Однако у функций есть одно значительно преимущество перед представлениями и политиками строк, они более гибкие. С их помощью можно обеспечивать разграничение не только к одной таблице, но и ко всей базе данных.

График зависимости времени планирования запроса от количества строк приведен на рисунке 6.

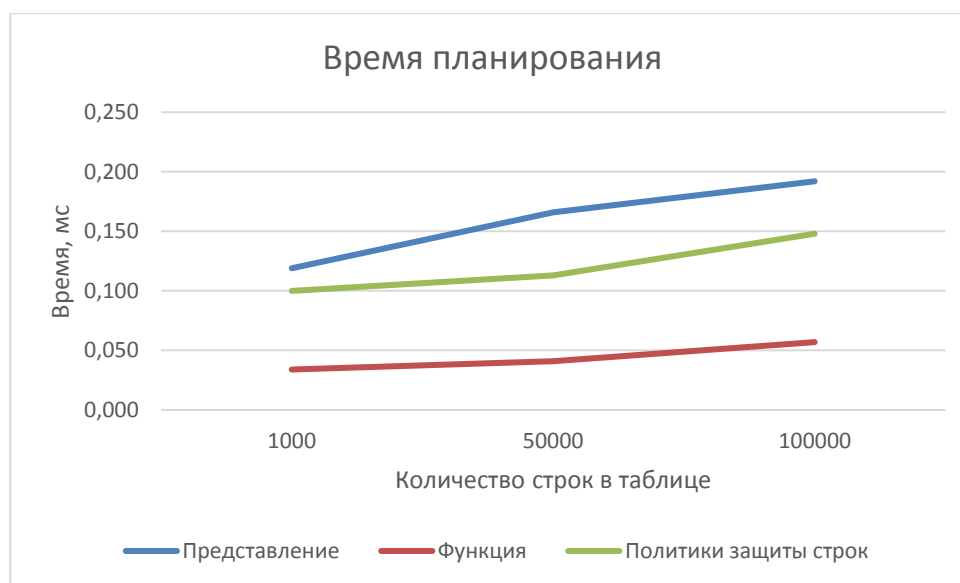


Рисунок 6 – График время планирования

График зависимости времени выполнения запроса от количества строк приведен на рисунке 7.

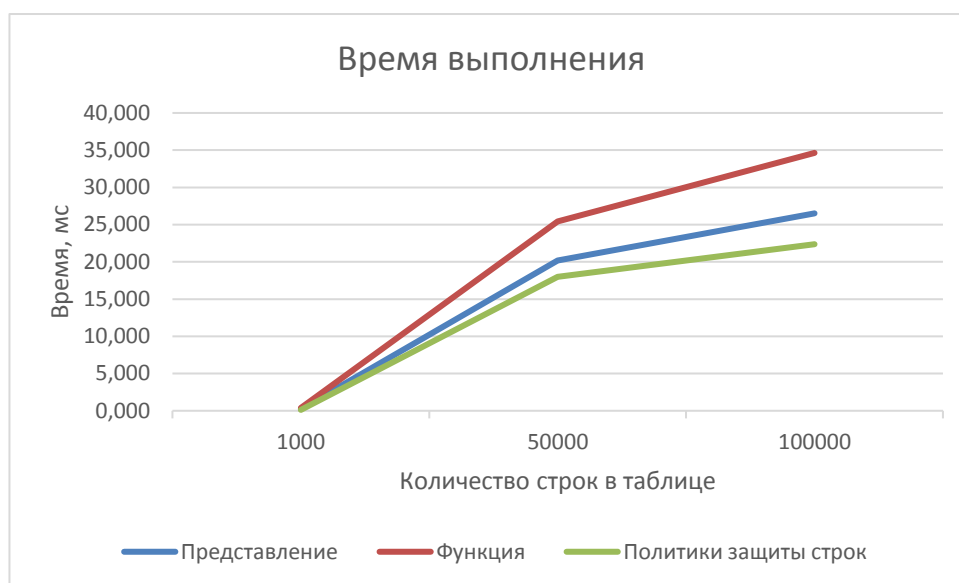


Рисунок 7 – График время выполнения

График зависимости фактического времени запроса от количества строк приведен на рисунке 8.

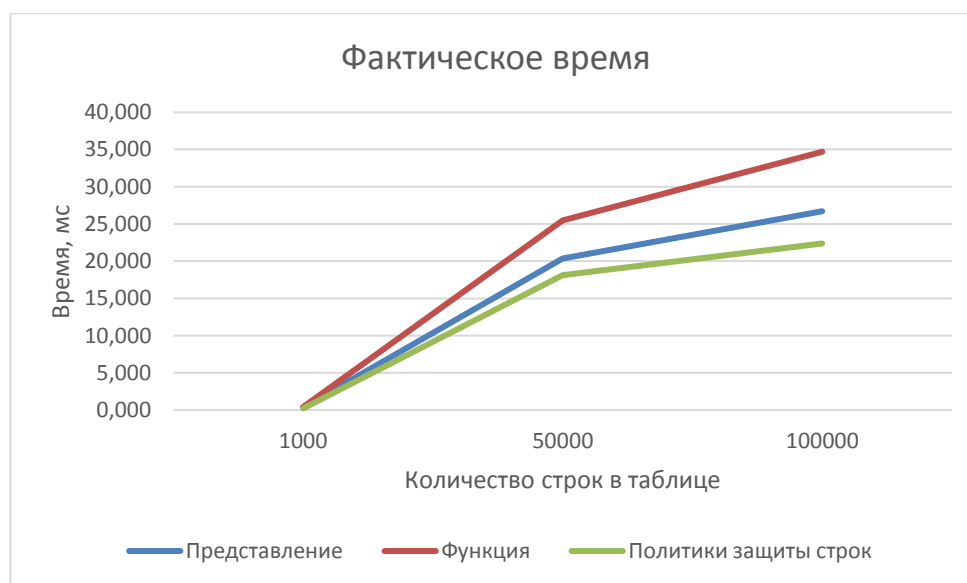


Рисунок 8 – График фактическое время

Заключение

В работе протестированы существующие на данный момент в СУБД PostgreSQL способы защиты данных на уровне строк, с учетом особенностей организации таблиц приемной комиссии.

Для оценки эффективности, выбранных для реализации методов защиты на уровне строк, произведено их сравнение по времени планирования и выполнения запроса SELECT. Запрос выполнялся к различным по размеру таблицам, для определения временных зависимостей от количества строк.

Направление дальнейших разработок связано с увеличением уровня защиты данных, а также с исследованием возможности оптимизации структуры базы данных.

Литература

1. Осипов, Д.Л. Технологии проектирования баз данных / Д.Л. Осипов. - М.: "ДМК-Пресс", 2019. - 498 с.: ил.
2. Джуба С., Волков А. Изучаем PostgreSQL 10 / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 400 с.: ил.
3. Грофф, Д.Р. SQL: полное руководство: пер. с англ. / Д.Р. Грофф, П.Н. Вайнберг, Э.Д. Оппель. – 3-е изд. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2015. — 960 с.
4. Попов В. В. ОС и СУБД: мандатное разграничение доступа // Открытые системы. — 2017. — № 1. — С. 19–21.

УДК 004.942

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ МАРШРУТА С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ МЕТЕОУСЛОВИЙ

Кравченко Михаил Константинович, Николаенко Денис Владимирович

Донецкий Национальный Технический университет,
Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В данной статье рассмотрены современные проблемы навигации для автомобильного транспорта. Выявлены преимущества и недостатки популярных систем построения маршрута. Рассмотрены алгоритмы, используемые для выбора наилучшего пути на дорожном графе. Проанализированы существующие алгоритмы краткосрочного прогноза погоды. Определен минимальный набор датчиков для мониторинга и прогноза погодных условий.

Ключевые слова: краткосрочный прогноз, метеоусловия, погодный калькулятор *Zambretti*, алгоритм Дейкстры, алгоритм A^* .

DEVELOPMENT OF A STRUCTURE OF THE ROUTE CONSTRUCTION SYSTEM TAKING INTO ACCOUNT PREDICTED WEATHER CONDITIONS

Kravchenko Mikhail, Nikolaenko Denis

Donetsk national technical university,
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

This article discusses modern navigation problems for roads. The advantages and disadvantages of popular route planning systems are determined. The algorithms used to select the best path on the road graph are considered. The existing algorithms for short-term weather forecast are analyzed. A minimum set of sensors for monitoring and forecasting weather conditions has been determined.

Keywords: short-term forecast, weather conditions, *Zambretti* weather calculator, Dijkstra's algorithm, A^* algorithm.

Введение

В настоящее время практически любая техника имеет в себе вычислительные устройства. Компьютерные системы встречаются повсеместно, от небольших наручных часов до космических кораблей. Электронные системы заменяют механические повсюду, где это возможно. Всё движется к тому, чтобы исключить человеческий фактор, автоматизировав про-

цессы деятельности. Это приводит к росту количества встроенных вычислительных систем, которые ежесекундно обрабатывают большое количество данных в реальном времени. Транспортная отрасль является одним из наиболее перспективных направлений автоматизации [1]. Каждый день появляются новые системы для упрощения использования автомобилей и повышения безопасности вождения.

Актуальность темы

С каждым днём количество транспортных средств увеличивается с большой скоростью. Пропорционально растёт и количество дорожно-транспортных происшествий. В крупных городах дорожные сети значительную часть времени сильно перегружены. Проблемы, связанные с построением маршрутов, повышением безопасности, анализом трафика остаются актуальными. Широкое применение «умных» сред в транспортной отрасли рассматривается, в основном, в рамках концепции «интеллектуальных транспортных систем» (intelligent transportation systems, ITS) [2]. Все угрозы, которые встречаются на пути устранить невозможно. Однако интеллектуальные транспортные системы могут предупреждать об опасностях, помогать справляться с трудными участками, плохой видимостью, сложными погодными условиями, не устойчивым дорожным покрытием и прочими проблемами, встречающимися на пути. Когда водитель знает, что определенный участок дороги является не благоприятным, его можно просто объехать.

Современные навигационные системы уже не просто прокладывают маршрут, но и учитывают различные факторы, такие как ограничение скорости, пробки, ремонт дорожных участков и прочие нюансы, влияющие на выбор рационального маршрута до цели. Правильно спланированный маршрут позволит сэкономить не только время и деньги, но и повысить безопасность передвижения, уменьшить вред экологии, наносимый транспортом, во время простоя с включенным двигателем [3]. Во многих транспортных системах имеются встроенные навигаторы, прокладывающие маршрут из одной точки в другую. Для этого используются разные алгоритмы построения пути, которые применяются при разводке печатных плат, составлении сетей, движении персонажей в компьютерных играх. Эти алгоритмы не учитывают погодные условия, которые могут оказывать достаточное влияние на безопасность движения по участку дороги. В связи с этим актуальной остаётся проблема построения маршрута с учётом погодных условий в реальном и будущем времени, при этом используя общедоступное оборудование, с приемлемым быстродействием выбора наилучшего маршрута на текущий момент.

Значение и функции современных навигационных систем

Современный мир сложно представить без навигатора. Ещё пару десятилетий назад навигатор был дорогостоящим и довольно редким устройством, которое ассоциировалось с чем-то фантастическим. И хотя первые навигационные системы начали работу в конце прошлого века, широкое распространение они приобрели с появлением смартфонов. На сегодня сложно представить человека, у которого нет в телефоне навигационного устройства. Навигационные системы смартфонов стали вытеснять встроенные в автомобили навигаторы, так как первые, имеют более мощные вычислительные возможности. Это позволяет не только просматривать карту, строить кратчайшие маршруты, а также учитывать знаки, разметку, текущее состояние пробок. В городах с развитой инфраструктурой навигаторы применяют больше не для поиска маршрута, а как раз для анализа пропускной способности дорог в реальном времени.

Для современных навигационных систем можно выделить 2 задачи:

- 1) построение маршрута заблаговременно;
- 2) построение маршрута в реальном времени.

Если необходимо посмотреть путь из точки А в точку Б на карте заранее, оценить расстояние и примерное время пути, то задача навигатора сводится к выбору пути по таким кри-

териям, как расстояние и скоростное ограничение дорог. Первые навигационные системы работали именно в таком режиме. Заранее построив маршрут, они вели водителя по нему.

С появлением интернета и большого количества навигаторов, необходимость построения маршрута в реальном времени стала требовать дополнительных критериев выбора оптимального пути. Кратчайший путь не всегда самый быстрый. Часто бывает так, что объехать пробку, удвоив расстояние, выгоднее и по времени, и по затратам топлива, чем стоять в ней. Дорожная обстановка изменяется ежеминутно. Там, где только что была свободная дорога, через пару минут может образоваться многочасовая пробка. В связи с этим на навигационные системы накладывается ряд задач для построения маршрута в реальном времени с учетом критериев состояния дорожной обстановки. При чём построенный маршрут может стать не актуальным и не выгодным спустя всего несколько минут. Поэтому навигатор должен постоянно следить за изменениями, и, в случае необходимости, перестраивать маршрут.

Среди навигационных систем можно выделить:

- 1) GPS (Global Positioning System) — глобальная навигационная спутниковая система, принадлежащая военному ведомству США;
- 2) Глонас — российская глобальная навигационная спутниковая система;
- 3) COMPASS — китайская система спутниковой навигации;
- 4) Galileo — совместный проект спутниковой системы навигации Европейского союза и Европейского космического агентства, является частью транспортного проекта «Трансевропейские сети».

Навигаторы могут использовать как одну, так и несколько навигационных систем. На рынке существует множество различных фирм и компаний, занимающихся построением маршрутов и картами. Для интересующей автомобильной отрасли основными используемыми системами являются:

- 1) Google maps;
- 2) Яндекс.Карты.

На мировом уровне Google карты занимают лидирующее положение. Однако для России первое место в использовании занимает система Яндекс карты. Это обусловлено прежде всего тем, что компания Яндекс является российской и ориентирована больше на русскоязычное население. Функционал данных систем практически идентичен. Обе обладают высоким качеством и скоростью построения маршрута, поиска мест, анализа времени, затраченного на поездку.

Постановка задачи

Как было отмечено ранее, погодные условия не учитываются в навигационных системах при составлении маршрута для автомобильного транспорта. Идея исследования состоит в том, чтобы при анализе дорожной обстановки учитывать метеоусловия отдельных участков дорожного полотна для повышения безопасности дорожного движения. Задачу можно разделить на 2 подзадачи:

- 1) сбор и обработка метеоданных;
- 2) построение маршрута с учётом метеоусловий.

В качестве метеоданных необходимо знать: температуру, относительную влажность воздуха, атмосферное давление. Такие параметры, как скорость и направление ветра получить сложнее. В результате чего стоимость и размеры устройства значительно возрастёт. Поэтому данные ограничиваются тремя составляющими. Зная метеоданные для конкретных участков дорожного полотна необходимо выполнить прогноз погоды на ближайшие несколько часов. На рис. 1 изображено построение маршрута на Google карте.

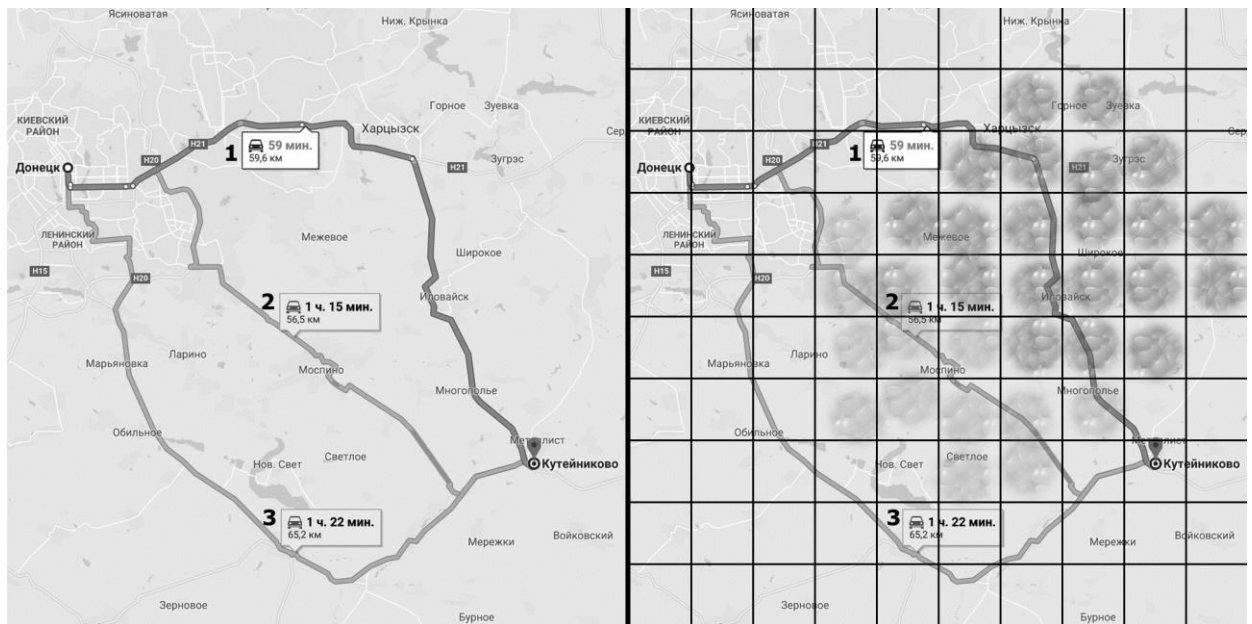


Рисунок 1 – Построение маршрута на Google карте

Слева представлена карта с тремя вариантами маршрутов из Донецка (точки А) в Кутейниково (точку Б). Первый маршрут протяженностью 59,6 км и примерным временем преодоления 59 минут, второй 56,5 км и 75 минут, третий 65,2 км и 82 минуты соответственно. Таким образом маршрут 1 лучший по времени, маршрут 2 по расстоянию. Среди трёх маршрутов для водителя, которому не имеет значения какие населённые пункты он будет проезжать, система лучшим вариантом предполагает первый маршрут. Если добавить на карту наложение известных погодных условий для отдельных участков дороги, как это видно на рисунке 1 справа, где яркими кружочками обозначены неблагоприятные погодные условия в реальном времени, а более прозрачными кругами — прогнозируемые неблагоприятные условия на ближайшее будущее. Таким образом маршрут 1 находится в зоне плохих, маршрут 2 в зоне прогнозируемо плохих, а маршрут 3 в зоне благоприятных погодных условий. Учитывая это можно сделать вывод, что маршрут 3 наиболее безопасный с точки зрения погодных условий, однако он самый длинный и самый длительный из трёх. Но поскольку весь маршрут занимает примерно час для любого из выбранных путей, можно сказать, что наилучшим по характеристикам, включающим время, длину и безопасность пути, является маршрут под номером 2. Таким образом, добавив весовые коэффициенты для участков дороги с различными показаниями метеоусловий, можно на уровне алгоритмов учитывать влияние погоды на выбор лучшего маршрута.

Описание алгоритмов построения маршрута

Маршрут необходимо строить на карте по дорожной сети, представленной в виде взвешенного графа (рис. 2), который хранится в виде матрицы. Вершинами графа представляются сегменты дорожной сети, а соединения между ними показывают связи этих сегментов друг с другом. Переход из одной вершины в другую характеризуется «стоимостью» перехода, которая определяется геометрической длиной сегмента и средней скоростью движения объекта вдоль сегмента [4].

Исходя из этого взвешенный граф дорожной сети задаётся в виде квадратной матрицы, размер которой определяется количеством вершин графа.

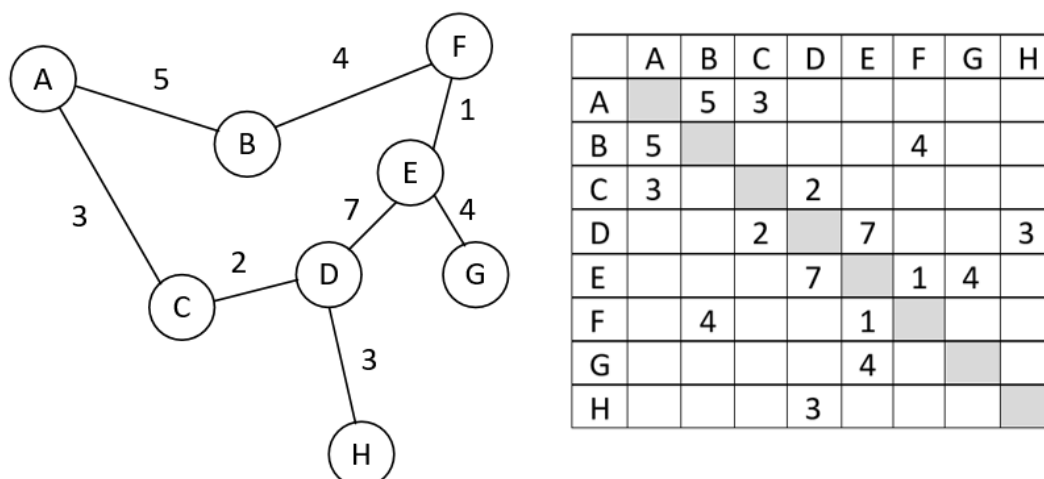


Рисунок 2 – Простейший дорожный граф и его матричное представление

Наиболее популярные алгоритмы для поиска пути во взвешенном графе [5]:

- Дейкстры;
- Беллмана-Форда;
- A*;
- Ли (волновой алгоритм).

Алгоритм Дейкстры самый известный и широко распространенный алгоритм. Работает исключительно для графов с ребрами положительного веса. Данный алгоритм считается одним из самых простых. Он хорошо выполняется в графах с небольшим количеством вершин. В случае с сетью дорог, количество вершин в графе может достигать до нескольких тысяч. Тогда использование данного алгоритма не будет являться оптимальным выбором для решения задачи.

Алгоритм Беллмана-Форда в отличие от алгоритма Дейкстры допускает наличие в графе ребер с отрицательным весом. Данный алгоритм находит кратчайшие пути от одной вершины графа до всех остальных и использует полный перебор всех вершин графа, что приведет к большой потере времени.

Алгоритм A* по сути является расширением алгоритма Дейкстры, но достигает более высокой производительности за счет введения в работу алгоритма эвристической функции. Типичная формула эвристики выражается в виде:

$$f(n) = g(n) + h(n), \quad (1)$$

где $f(n)$ – значение оценки, назначенной узлу n ,

$g(n)$ – наименьшая стоимость прибытия в узел n из точки старта,

$h(n)$ – эвристическое приближение стоимости пути к цели от узла n .

Данный алгоритм пошагово просматривает все пути, ведущие от начальной вершины в конечную, пока не найдет минимальный.

Алгоритм Ли в основном используется при компьютерной разводке печатных плат, соединительных проводников на поверхности микросхем. Для работы со взвешенными графами является не самым эффективным алгоритмом.

Google скрывает алгоритм, который использует в качестве основного для работы в своём сервисе. В отличие от него, Яндекс в открытом доступе не только указывает, что использует алгоритм Дейкстры, но и описывает его работу [6]. Среди рассмотренных алгоритмов одним из лучших является A*, который и выбран в качестве основного для разработки системы.

Обзор алгоритмов прогнозирования метеоусловий

В настоящее время разработано множество устройств мониторинга и прогнозирования погоды. Они включают в себя такие функции, как наблюдение температуры в помещении и на улице, влажности воздуха, направления и скорости ветра, облачности. Все эти параметры позволяют делать выводы об будущих изменениях погоды, а также делать вывод, что необходимо в данный момент.

Одним из простейших прогнозов погоды является способ наблюдения за показателем атмосферного давления (АД). Резкое повышение АД приведёт к краткосрочному улучшению погоды, плавное повышение — к долгосрочному улучшению. При понижении АД ситуация с точностью противоположна. Этот способ прогноза и на сегодня используют многие любители рыбалки или путешествий. Существует ряд алгоритмов, учитывающих больше параметров при прогнозе [7]:

- 1) алгоритм профессора П.И. Броунова для определения вероятности ночных заморозков;
- 2) метод определения температуры и влажности воздуха на ближайшие сутки;
- 3) погодный калькулятор Zambretti.

Профессор Броунов вывел зависимость появления ночных заморозков от температур в 13:00 и 21:00 (рис. 3). Метод определения температуры и влажности на ближайшие сутки предполагает информацию о перемещении воздушных масс. Поскольку в работе не подразумевается владение такой информацией, данный метод не подходит. Погодный калькулятор Zambretti состоит из трех дисков. Внешний большой диск учитывает направление ветра. Средний диск — атмосферное давление. Внутренний диск — изменение давления и сезон. Сезон в данном случае подразделяется на летний (апрель – сентябрь) и зимний (октябрь – март). Путем совмещения дисков составляется прогноз погоды на внутреннем диске.

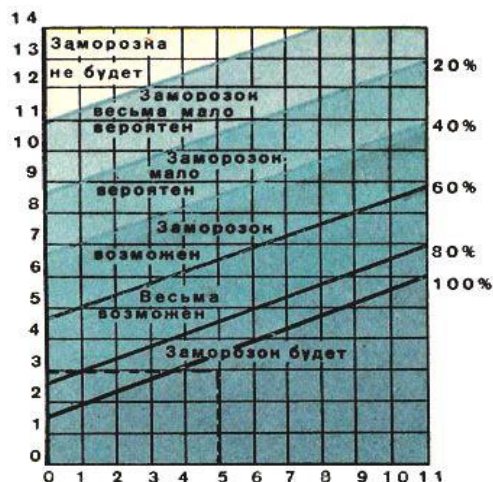


Рисунок 3 – График вероятности ночных заморозков

Прогноз выводится в виде буквы латинского алфавита A–Z, которые расшифровываются по таблице значений. Например, «A» это «Установится хорошая погода», «Z» это «Ветер с дождем». Данный алгоритм можно использовать в разрабатываемой системе, если, не учитывая корреляцию по направлению ветра [8].

Разработка структуры и алгоритма функционирования системы

В связи с поставленными задачами система должна выполнять такие функции, как сбор данных метеоусловий, передачу их на устройство хранения и обработки информации, выполнение краткосрочного прогноза, анализ текущих и будущих показателей с целью оценки их влияния на преодоление участка дороги, построение маршрута. Таким образом система

должна состоять из определённого количества устройств сбора и передачи метеоусловий, связанных единым сервисом хранения и обработки информации (рис. 4).

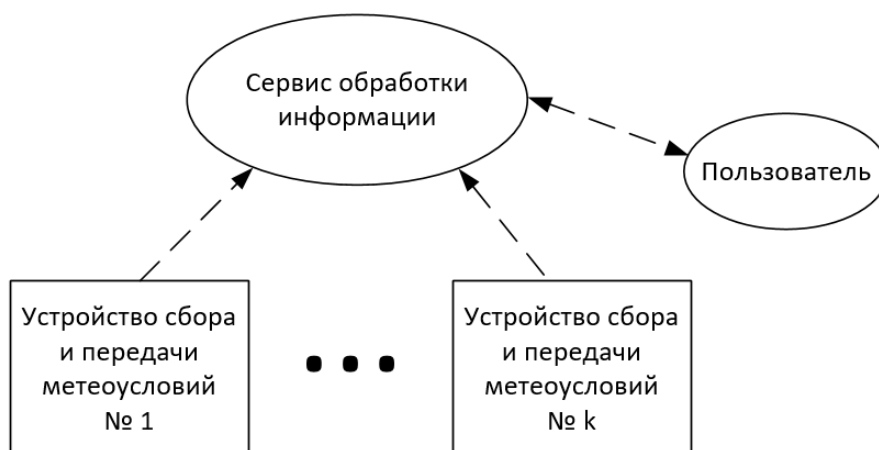


Рисунок 4 – Структура системы анализа метеоусловий

Устройство сбора и передачи данных состоит из:

- 1) датчиков: атмосферного давления температуры и влажности;
- 2) устройства обработки и хранения данных метеоусловий;
- 3) модуля передачи данных в единый сервис обработки данных.

Данные с датчиков передаются на сервер, где происходит обработка и анализ информации. Там происходит анализ и данные вносятся базу. Когда возникает необходимость построения маршрута, то алгоритм подгружает данные с базы для карты и производит вычисления уже с учетом метеоусловий. Для построения маршрута будет использоваться алгоритм A^* с добавлением весового коэффициента метеоусловий. Для прогноза метеоусловий рационально комбинировать алгоритмы. Так одновременно для прогноза заморозков — алгоритм «Броунова», а для общего анализа – упрощённый «Zambretti». Поскольку большинство алгоритмов подразумевают наличие данных ветра или облачности, а эти данные получать слишком затратно, принято решение о сокращении алгоритмов, использующих информацию об атмосферном давлении. Это значительно упрощает построение системы, а также снижает затраты на датчики, но вместе с тем увеличивает погрешность прогноза. В связи с этим возникает необходимость выбора весовых коэффициентов для прогнозируемых метеоусловий экспериментальным путём.

Выводы

В процессе анализа существующих систем построения маршрутов на карте определено, что в них не учитываются погодные условия. Исследование существующих алгоритмов краткосрочного прогноза погоды показал, что для качественного выполнения прогноза необходимо иметь набор данных о силе и направлении ветра, облачности, что в данной ситуации выяснить нельзя. Сокращенный алгоритм становится менее точным, в связи с чем остаётся проблема высокоточного прогнозирования с минимальными затратами ресурсов. Анализ алгоритмов построения маршрутов показал, что среди них достаточно подходящих под условие поставленной задачи. Алгоритмы Дейкстры, A^* активно используются различными системами навигации и хорошо показывают себя в различных системах. Поскольку требуется использовать весовой коэффициент для данной задачи лучшим будет A^* . В дальнейшем планируется программная реализация системы построения маршрутов с использованием метеоданных.

Литература

1. Кравченко М.К. Разработка структуры системы мониторинга и анализа изменений метеоусловий / М.К. Кравченко, Д.В. Николаенко // 69-я Международная студенческая

научно–техническая конференция, Астрахань, 15–19 апреля 2019 года [Электронный ресурс]: материалы / Астрахан. гос. техн. ун–т. — Астрахань: Изд–во АГТУ, 2019.

2. Николаева Р. В., Газизова З. С., Загидулина А. Д. Формирование и развитие интеллектуальных транспортных систем // Техника и технология транспорта. Выпуск № 1(1) – Казань, КГАСУ, 2016. С. 8-14.

3. Кривошеев С.В. Исследование эффективности параллельных архитектур вычислительных систем для расчета параметров движения транспортного средства // Научные труды Донецкого национального технического университета. Выпуск № 1(10)-2(11). Серия «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования». – Донецк, ДонНТУ, 2012. С. 207-214.

4. Дорогов А. Ю., Лесных В. Ю., Раков И. В., Титов Г. С. Алгоритмы оптимального движения мобильных объектов по пересеченной местности и транспортной сети // Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, 2008, № 3. — С. 419–427 // URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/7052/04-Dorogov.pdf?sequence=1>.

5. Изотова Т.Ю., Обзор алгоритмов поиска кратчайшего пути в графе // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2016. С. 341–344.

6. Маршрутизация [электронный источник] // ООО «Яндекс»: [сайт]. 1997-2019. URL: <https://yandex.ru/company/technologies/routes/>.

7. Гринченко Н. Н., Потапова В. Ю., Тарасов А. С. Алгоритмы прогнозирования погодных условий в системах сбора и обработки метеорологических данных // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2018, Вып. 2. — С. 113–119 // URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/algoritmy-prognozirovaniya-pogodnyh-usloviy-v-sistemah-sbora-i-obrabotki-meteorologicheskikh-dannyh>.

8. Реферат по теме выпускной работы [электронный источник] // Портал магистров: [сайт]. 2019. URL: <http://masters.donntu.org/m2019/fknt/kravchenko/diss/index.htm#p2>.

УДК 004.94

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЕТОДА И АЛГОРИТМА РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Хайдуков Александр Владимирович, Николаенко Денис Владимирович

Донецкий национальный технический университет

Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

Предложены способы вычисления параметров движения транспортного средства, математическая модель. Рассмотрен алгоритм определения опасного вождения с использованием кинематических характеристик, представлены формулы для их определения. Разработано программное обеспечение с применением объектно-ориентированного подхода для расчёта параметров движения транспортного средства, реализующее данный алгоритм.

Ключевые слова: транспортное средство, опасное вождение, траектория движения, параметры движения, навигатор.

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL METHOD AND ALGORITHM FOR WORKING THE SOFTWARE OF THE ANALYSIS OF THE TRAJECTORY ANALYSIS OF THE VEHICLE MOTION

Khaidukov Alexander, Nikolaenko Denis

Donetsk national technical university

Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

Methods for calculating vehicle motion parameters, a mathematical model are proposed. An algorithm for determining dangerous driving using kinematic characteristics is considered, formulas for their determination are presented. Software has been developed using an object-oriented approach to calculate vehicle motion parameters that implements this algorithm.

Keywords: vehicle, dangerous driving, driving path, driving parameters, navigator.

Введение

Транспортные средства (ТС) играют большую роль в жизни современного человека и общества. Количество единиц автомобильного транспорта растёт с каждым годом. В связи с этим становится труднее контролировать и оптимизировать транспортный поток, а также обеспечивать его безопасность. Для решения подобных задач целесообразно разрабатывать интеллектуальные транспортные системы, которые позволяют отслеживать дорожную ситуацию, выполнять мониторинг параметров движения, находить оптимальный маршрут, предотвращать аварийные ситуации, возникающие во время дорожного движения [1]. К таким ситуациям относится опасное вождение (ОВ). Данные аварийные ситуации не всегда удаётся оперативно и объективно выявить сотрудникам патрульных служб. Вследствие чего возникает потребность в системе, способной анализировать данные ТС и определять ОВ [2].

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка программного обеспечения (ПО) для обработки и анализа данных, полученных от ТС, вследствие которого должно выполняться определение ОВ согласно соответствующему алгоритму [3].

Математическая модель системы для расчёта параметров ТС

Полный перечень ситуаций, описывающихся как ОВ содержится в пункте 2.7 правил дорожного движения (ПДД) Российской Федерации. В данной работе будут рассмотрены ситуации несоблюдения безопасной дистанции до движущегося впереди ТС, несоблюдения бокового интервала и резкого торможения. Для выявления подобных ситуаций необходимо не только знать координаты, но также скорость и ускорение.

Для расчётов в качестве исходных берутся данные точек траектории ТС (широта, долгота, время записи и т. д.). Вся информация о координатах находится в файле, сформированном навигатором.

Так как поверхность Земли представляет собой геоид, а не сферу то одному градусу широты и (или) долготы будет соответствовать разная длина отрезка на поверхности. Однако при решении задач, в которых координаты ТС считываются через малый промежуток времени, такие погрешности будут довольно малы и поэтому в решении данной задачи ими можно пренебречь. Таким образом, данное движение можно рассматривать как движение материальной точки на плоскости.

Траектория движения ТС имеет сложную форму, которую не всегда можно описать функционально. Вследствие этого усложняется задача поиска кинематических величин, описывающих характер этого движения. Местонахождение возможно определить, если предположить, что ТС в промежуток времени между записями двух соседних точек двигалось равномерно прямолинейно. Таким образом, траектория движения будет представлять собой «упрощенную» для вычислений ломаную линию, состоящую из отрезков (рисунок 1). Данный подход обуславливает следующий принцип – чем выше частота записи навигатором новых координат, тем выше точность расчёта скорости и ускорения.

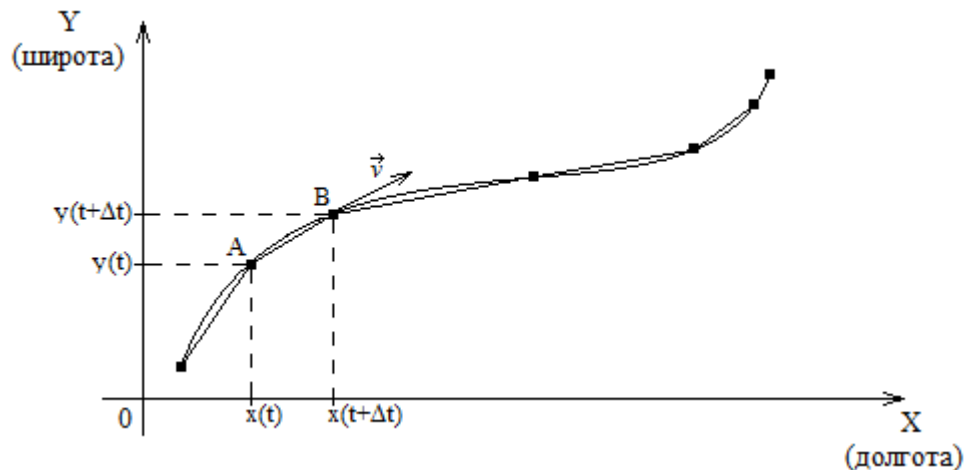


Рисунок 1 – Математическая модель движения ТС в двумерном пространстве

Следовательно, для вычисления модуля скорости вначале воспользуемся формулами (1) и (2), в которых найдём модули скорости вдоль каждой оси:

$$v_x = \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t}, \quad (1)$$

где v_x – скорость на оси OX , Δt – промежуток времени между считыванием двух координат, $x(t)$ – координата точки на оси OX в момент времени t , $x(t + \Delta t)$ – координата точки на оси OX в последующий момент времени.

$$v_y = \frac{y(t+\Delta t) - y(t)}{\Delta t}, \quad (2)$$

где v_y – скорость на оси OY , $y(t)$ – координата точки на оси OY в момент времени t , $y(t + \Delta t)$ – координата точки на оси OY в последующий момент времени.

Таким образом, скорость на каждом из отрезков ломаной будет рассчитываться по формуле (3):

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}, \quad (3)$$

Аналогичным образом выполняется нахождение модуля ускорения с использованием ранее вычисленных значений скорости.

Направление движения ТС также можно найти, используя его координаты. Для этого из координат конца отрезка вычитаются значения координат конца. Далее производится сравнение. Так, например, если ТС двигается в направлении на север, то его координаты на оси OX остаются неизменными в то время как координата на оси OY увеличивается. Подобным образом вычисляются и другие направления движения.

Данные о скорости, ускорении, а также координатах каждого ТС в соответствующий момент времени являются исходными для определения ОВ. Также следует учитывать, что все рассматриваемые участники должны двигаться в одинаковом направлении согласно описанию такой ситуации, в ПДД.

К примеру, рассмотрим ситуацию резкого торможения. Для определения ОВ здесь необходимо учитывать, что ТС, которое нарушает ПДД находится на относительно малом расстоянии впереди от другого ТС и при этом движется с отрицательным ускорением ($\approx 4 \div 6$ м/с²) [4]. Расчёт местонахождения ТС нарушителя относительно другого будет выполняться аналогичным образом с поиском направления движения.

Таким образом, алгоритм выявления ОВ будет состоять из множества проверок взаимного расположения участников движения, а также кинематических характеристик.

Программная реализация

Исходя из предложенных способов определения ОВ, изложенных в данной статье, был разработан соответствующий алгоритм. В нём производятся вычисления параметров

движения двух ТС, а также их расположение относительно друг друга. На рисунке 2 отображена часть алгоритма, в которой показаны проверки трёх аварийных ситуаций.

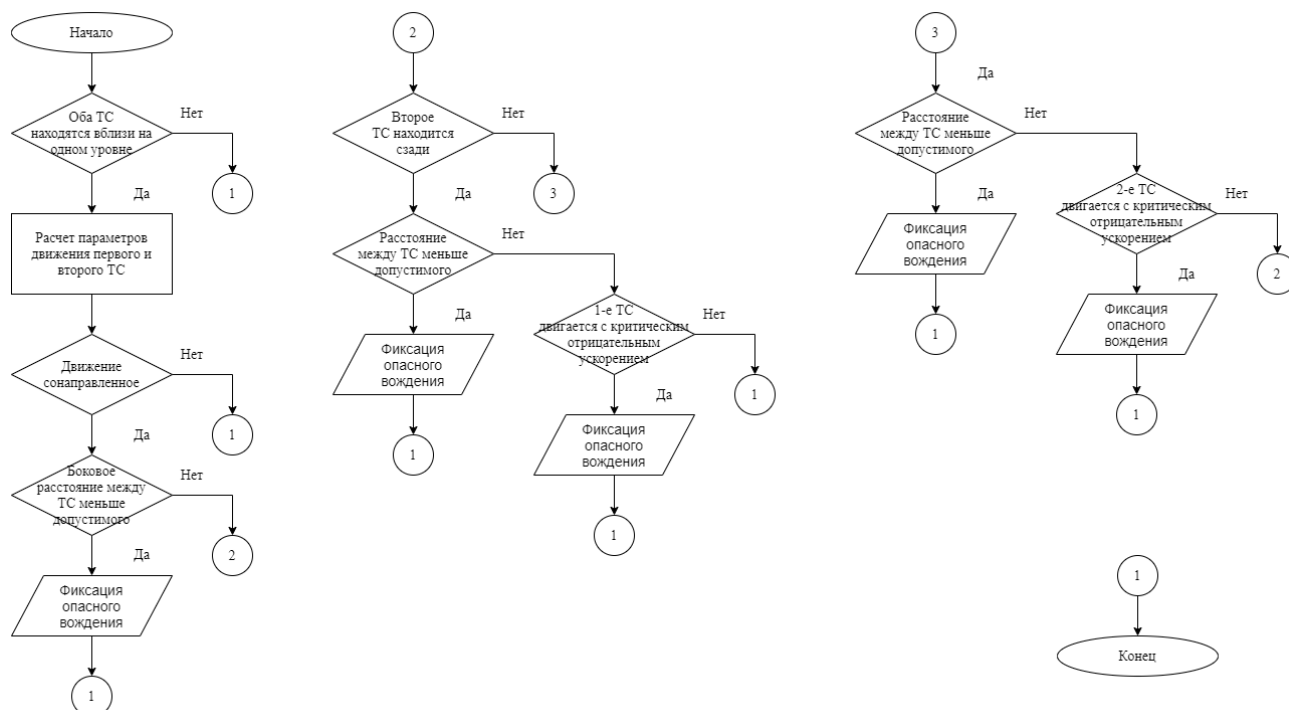


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма определения ОБ

ПО реализующее вышеописанный алгоритм написано с помощью среды разработки Visual Studio на языке программирования C#. Данный язык является объектно-ориентированным, что позволяет не только легко модифицировать и структурировать программный код, но и подойти к решению задачи как работе над объектами [5].

В рамках решения представленной задачи исходные данные берутся из файла, сформированного GPS-навигатором. Такой файл имеет расширение grx и имеет структуру XML-документа. Помимо основного элемента <trkpt>, содержащего в себе информацию о широте и долготе точки также имеются определенные атрибуты. Приведем некоторые из них:

- time – дата и время фиксации точки;
- ele – высота над уровнем моря;
- name – название точки;
- sat – количество спутников;
- cmt – комментарий;
- extensions – расширения.

Для считывания информации из файла навигатора используются методы, применяемые в обработке файлов с расширением .xml.

Главным объектом в работе программы является точка – координата траектории. Для этого в коде был написан соответствующий класс GpsPoint{ } для хранения и обработки информации, полученной из файла. Данный класс имеет поля и свойства для записи координат и их атрибутов, а также методы, позволяющие делать вычисления над ними.

Основные методы для расчёта вспомогательных данных, а также определения ОБ содержатся в статическом классе Calculator{ }. В нём также содержатся структуры для хранения параметров движения ТС таких как скорость и ускорение. Так как эти величины являются векторными то в их структурах также записывается вектор – направление (на север, на восток и т. д.). Для вычисления длины между двумя точками используется метод CalculateLength(). Вышеописанный алгоритм, предназначенный для определения ситуаций ОБ реализован в методе Calculation(). В качестве входных параметров он принимает коллек-

ции точек траекторий двух рассматриваемых ТС. Результаты работы хранятся в структуре, имеющей поля для записи данных о характере движения и нарушителе.

В результате проделанных вычислений выполняется прорисовка траектории каждого ТС в окне программы (рисунок 3). Метод, производящий визуальное представление, вначале рассчитывает соотношение размеров траектории и пользовательского окна для того, чтобы изобразить в нём её неискаженную пропорциональную форму.

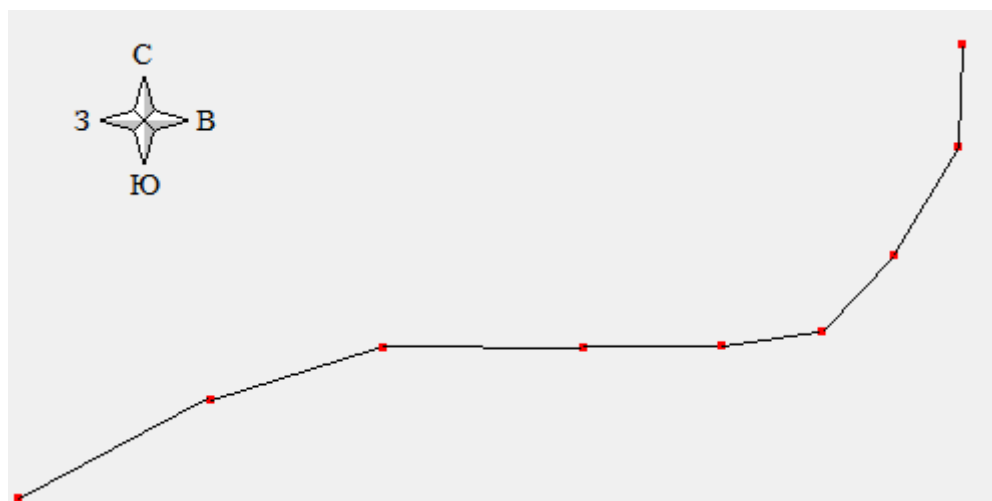


Рисунок 3 – Часть траектории ТС, прорисованной в окне программы

Выводы

В результате выполненного исследования был предложен способ определения параметров движения ТС – модуля скорости и ускорения, направления движения. Предложен алгоритм, который используя кинематические данные ТС позволяет выполнять проверку на соблюдение безопасной дистанции до движущегося впереди ТС, проверку на резкое торможение, проверку на несоблюдение бокового интервала. Разработано ПО, выполняющее расчёт параметров движения ТС и определение ОБ.

В дальнейшем планируется продолжить исследование и получить экспериментальное подтверждение ожидаемых результатов, а также усовершенствование ПО с целью оптимизации производительности и расширения функционала.

Литература

1. Николаева Р.В., Газизова З.С., Загидулина А.Д. Формирование и развитие интеллектуальных транспортных систем // Техника и технология транспорта. Выпуск № 1(1) – Казань, КГАСУ, 2016. С. 8-14.
2. Николаенко, Д.В. Исследование состояния вопроса и постановка задачи разработки системы анализа траектории движения транспортного средства / Д.В. Николаенко, А.В. Хайдуков // 69–я Международная студенческая научно–техническая конференция, Астрахань, 15–19 апреля 2019 года [Электронный ресурс]: материалы / Астрахан. гос. техн. ун–т. — Астрахань: Изд–во АГТУ, 2019.
3. Хайдуков Александр Владимирович. Реферат по теме выпускной работы [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2019/fknt/khaidukov/diss/index.htm>
4. Кошкин, Н.И. Справочник по элементарной физике. / Н.И. Кошкин, М.Г. Ширкевич. — 10-е, испр. и доп. — М.: Наука, 1988. — С. 61. — 256 с.
5. Николаенко Д. В. Анализ интеллектуальных систем управления транспортом / Д. В. Николаенко, О. А. Плешкова // Труды Международной научно-технической конферен-

ции «Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике» (Азов, 19 мая 2014 г.). - Ростов Н/Д, ДГТУ, 2014. - С. 9-12.

УДК681.51

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

**Сибаров Константин Дмитриевич, Стахно Роман Евгеньевич,
Яковлева Наталья Александровна**

Санкт-Петербургский университет МВД России
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Современной особенностью учебных организаций является поиск путей оптимизации учебной, методической и научной работы, что зачастую решается внедрением системы подробной отчётности с целью повышения качества управления образованием. Поскольку основная нагрузка по ведению первичного учёта ложится на самих преподавателей, то это эквивалентно скрытому расширению штата управленцев. Одним из путей сохранения качества исполнения своих обязанностей преподавателем в означенных условиях является разработка и внедрение автоматизированных информационных систем учёта деятельности преподавателя. Представленное решение подхода к созданию и применению баз данных «Электронный дневник» и «Индивидуальный план» разработано на кафедре математики и информатики Санкт-Петербургского университета МВД России, в рамках концепции анализа и моделирования автоматизированной информационной системы кафедры образовательного учреждения высшего образования.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, электронная таблица, управление, индивидуальный план, кафедра, преподаватель.

DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM ACCOUNTING OF WORKING TIME OF THE TEACHER

**Sibarov Konstantin Dmitrievich, Stagno Roman Evgenievich,
Yakovleva Natalia Alexandrovna**

St. Petersburg University of the Russian interior Ministry,
St. Petersburg, Russia

Abstract

A Modern feature of educational organizations is the search for ways to optimize educational, methodological and scientific work, which is often solved by the introduction of a system of detailed reporting to improve the quality of education management. Since the main burden of primary accounting falls on the teachers themselves, this is equivalent to a hidden expansion of the staff of managers. One of the ways to preserve the quality of the performance of their duties by the teacher in these conditions is the development and implementation of automated information systems for recording the activities of the teacher. The presented solution of the approach to the creation and application of databases "Electronic diary" and "Individual plan" is developed at the Department of mathematics and Informatics of the St. Petersburg University of the Ministry of internal Affairs

of Russia, within the concept of analysis and modeling of the automated information system of the Department of higher education.

Keywords: *automated information system, spreadsheet, management, individual plan, educational organization, teacher.*

В настоящее время в российском образовании большое внимание уделяется эффективному управлению учебными заведениями высшей школы посредством распределения и перераспределения ресурсов в быстро меняющихся условиях деятельности. От качества принятых управленческих решений зависит образовательная деятельность, конкурентоспособность и перспективы развития. Для понимания руководством учебных заведений достигнутого уровня качества профессионального образования и его соответствия непрерывно обновляющимся технологиям обучения важно получать своевременную и полную информацию о состоянии базовой единицы современного учебного заведения высшей школы – кафедры. Для оценки результативности деятельности кафедры применяется система показателей, посредством которой дается оценка состояния её учебной, методической и научной работы. Показатели деятельности кафедры складываются из показателей работы преподавателей кафедры. И те и другие показатели имеют немало особенностей. Одной из основных проблем является то, что рабочее время преподавателей складывается из нормируемой и ненормируемой части. Такая система на практике вызывает определенные трудности с учетом рабочего времени. Нюансов много и вопросы, соответственно, возникают часто. Например: какие режимы рабочего времени лучше устанавливать преподавателям? должен ли преподаватель выходить на работу, если у него нет занятий? сколько часов максимально может составлять ненормированная часть педагогической нагрузки? что делать, если сотрудники считают, что они перерабатывают? Ненормированная часть педагогической работы, требующая затрат рабочего времени, вытекает из должностных обязанностей преподавателей, предусмотренных уставом образовательного учреждения, правилами внутреннего трудового распорядка образовательного учреждения, положением о кафедре, тарифно-квалификационными характеристиками, и регулируется графиками и планами работы, в том числе личными планами преподавателя [1].

Особенностью настоящего времени является внедрение системы подробной электронной отчётности по всем видам работ, выполняемых преподавателем – способ, позволяющий, по замыслу его инициаторов, повысить качество управления образованием. Поскольку основная нагрузка по ведению первичного учёта ложится на самих преподавателей, то это эквивалентно скрытому расширению штата управленцев. Трудозатраты на ведение этого учёта недооценены, поэтому в нормах рабочего времени они зачастую отражены неверно (1 час в месяц). В итоге скрытой расплатой за повышение качества управления преподаванием является снижение качества самого преподавания из-за сокращения реального времени, остающегося на него. Неоднозначность проводимых мер вызывает трения и подвигает всех участников на поиски выхода из сложившейся ситуации.

Одним из путей сохранения качества исполнения своих основных обязанностей преподавателями образовательной системы МВД России в означенных условиях является разработка автоматизированных информационных систем для ведения учёта деятельности преподавателя. Мы расскажем о частном опыте создания и применения баз данных «Электронный дневник» и «Индивидуальный план», разработанных на кафедре математики и информатики Санкт-Петербургского университета МВД России, в рамках концепции анализа и моделирования автоматизированной информационной системы кафедры образовательного учреждения высшего образования с разработкой банка данных [2]. Нет сомнения, что подобные разработки уже имеются во многих учебных заведениях. Внедрение разумно разработанных электронных дневника и индивидуального плана работы даёт преподавателю возможность снизить траты сил на ведение отчётности и больше времени уделять собственно преподава-

тельской работе, т.е. совершенствованию учебно-методических материалов, общению с обучающимися и т.д.

Кажущаяся самоочевидность и простота отдельных приёмов и решений, использованных при создании представляемых «Электронного дневника» и «Индивидуального плана» преподавателя, не снижает ценности последних. Из известного закона диалектики следует, что накопление множества мелких, малозначительных изменений в конечном итоге приводит к возникновению нового бесспорного качества. По нашим приблизительным оценкам, использование этих разработок сберегает от 2 рабочих дней у каждого преподавателя в год по сравнению с учётом, использующим неспециализированные подручные средства, и обеспечивает высокое качество подготавливаемой отчётности.

Назначение «Электронного дневника» преподавателя состоит в следующем: 1) отражать предстоящие учебные занятия согласно учебному расписанию вуза, 2) отражать уже прошедшие учебные занятия с учётом возникших отмен, замен, переносов и т.п., 3) формировать сводные показатели ежемесячной учебной нагрузки по всем видам аудиторной и внеаудиторной учебной работы преподавателя для составления отчёта за каждый месяц и за год.

Назначение «Индивидуального плана» работы преподавателя: 1) помогать производить расчёт годового бюджета рабочего времени и его предполагаемое распределение по видам работ (учебно-методическая, научно-исследовательская, организационная, иная) в каждом полугодии, 2) быть местом записи данных о выполненных работах по каждому виду преподавательской работы, 3) быть местом ежемесячного подсчёта часов трудозатрат по всем выполненным работам (переработка лекции, составление списка экзаменационных вопросов, разработка темплана, подготовка научной статьи, работа с неуспевающими и т.п.) с привязкой к утверждённым нормам учёта труда для каждого вида преподавательской работы, 4) в завершённом виде представлять собой отчёт за год, выполненный по установленной форме.

Перечисленные задачи из-за их подробности крайне трудоёмки при их выполнении в текстовом документе. Решающим преимуществом разработанных «Электронных дневника» и «Индивидуального плана» преподавателя является широкая и глубокая автоматизация, предоставляемая электронными таблицами Excel, с использованием которых они созданы.

Представляется, что в ближайшие годы подавляющая часть отчётности в образовательной среде будет переведена из представления в текстовом виде (Word) в электронные таблицы (Excel) и другие виды баз данных (Access и пр.), которые с самого начала и были созданы именно для разнообразной сводной обработки числовых и текстовых данных (прекрасный пример – государственная налоговая отчётность, выполненная с использованием электронных таблиц). Этот переход будет осуществляться по мере осознания в управляющих подразделениях возникающих при этом преимуществ, но потребует соответствующей подготовки сотрудников всей цепочки обработки данных, начиная с преподавателей. Заметим, что везде, где удаётся ограничиться однотабличной базой данных, следует отдавать предпочтение Excel перед Access ввиду существенно большего количества разнообразных встроенных функций по обработке данных (иначе требуется профессиональное программирование на языке VBA – Visual Basic for Application).

Будучи ограниченными размерами статьи, остановимся подробнее на «Электронном дневнике» преподавателя: как осуществляется работа с ним; что и как в нём автоматизировано, что выполняется автоматически.

Преподаватель получает расписание на полугодие. В нём есть все виды учебной работы: лекции, семинары, практические занятия, контрольные работы, консультации, зачёты и экзамены. Ведёт преподаватель обычно несколько групп и часто преподаёт несколько предметов.

Это расписание он вручную без ошибок переносит в «Электронный дневник», заготовка которого выполнена в Excel. На рисунке 1 представлена часть «Электронного дневника» с внесёнными в него данными расписания о лекции, семинаре и практических занятиях: лекция по теме 1/1 (читается в одной группе), семинар по теме 1/2, практические занятия по

темам 13/2 и 13/3 (проводят два преподавателя). Первые пять строк таблицы закреплены, остальная часть таблицы может проматываться.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ОСЕНЬ 2019														
2	день	дата	время на площадке Пилытова, 1	225	226	811	812								
3				2 эт. 1 корп. пом.215	2 эт. 1 корп. пом.214	Стрель- на пом.327	Решина кв.39/46	РАЗНОЕ							
4				25	25	9	10								
5				МнИ		МИИТ	МИИТ								
24															
25	среда	4 сен	9:00-10:30				Л1 1/1								
26			10:45-12:15												
27			12:15-14:00												
28			14:00-15:30												
29			15:45-17:15												
30	четверг	5 сен	17:30-19:00												
31			9:00-10:30												
32			10:45-12:15		ПП 13/2										
33			12:15-14:00			С 1/2									
34			14:00-15:30		ПП 13/3										
			15:45-17:15												

Рисунок 1. Часть заполненного дневника преподавателя.

Для наглядности каждый вид работы выделяется своим цветом. Цвет ячейки с данными определённого вида учебной работы возникает автоматически сразу же после ввода данных в неё. Используется при этом условное форматирование Excel, которое проверяет наличие во вводимых данных определённых буквенных последовательностей: «Л1 », «С », «ПП ». Т.е. человеку безошибочно надо только ввести лишь несколько букв и цифр.

Диалоговое окно с заполненными данными для условного форматирования (сколько поместилось в окне) представлено на рис.2.

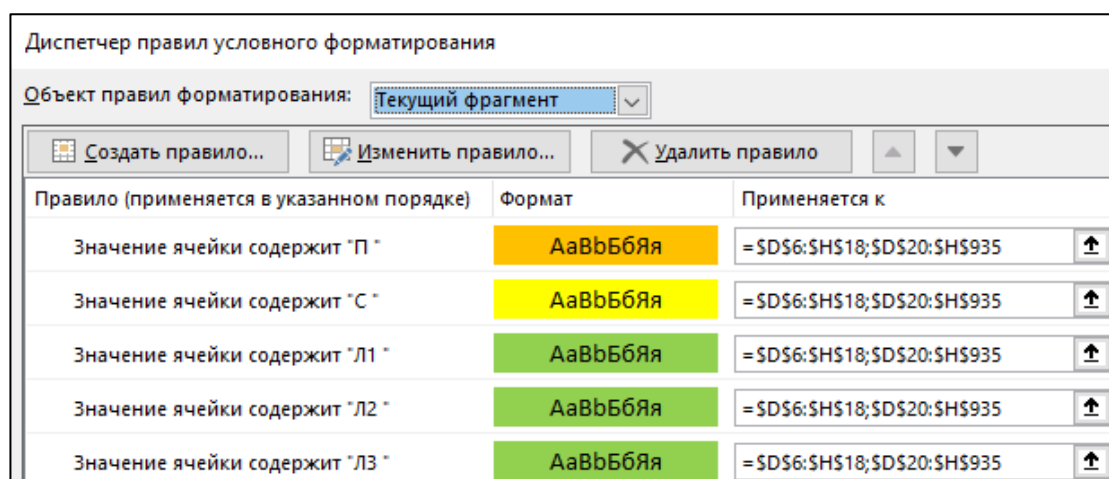


Рисунок 2. Окно с данными для условного форматирования ячеек.

Таким образом, при переносе в «Электронный дневник» расписания следует придерживаться кратких очевидных буквенных обозначений из ограниченного перечня. Примеры ввода:

- Л1 4/5** – лекция по теме 4/5; проводится одним преподавателем в одной группе; число 1 используется в расчёте времени лекционных консультаций при норме 5 % на группу
- С 4/5** – семинар по теме 4/5; проводится одним преподавателем в одной группе

П 4/5	– практическое занятие по теме 4/5; проводится одним преподавателем в одной группе
К 12 1-5	– контрольная работа по темам 1-5; проводится одним преподавателем в одной группе; 12 - количество работ на одного (данного) преподавателя; проверка одной работы – 0,4 часа
Ф 12 8-9	– проверка письменных домашних контрольных работ заочников по темам 8-9 (аудиторное занятие не проводится); 12 - количество работ на преподавателя
З 15	– зачёт; проводится одним или двумя преподавателями в одной группе; могут быть досрочные сдачи и пересдачи; 15 - количество приёмов зачёта на одного (данного) преподавателя; учитывается как 0,25 часа на один приём зачёта
Э 15	– экзамен; проводится одним или двумя преподавателями в одной группе; могут быть досрочные сдачи и пересдачи; 15 - количество приёмов экзамена на одного (данного) преподавателя; учитывается как 0,35 часа на один приём экзамена
Конс	– консультация перед экзаменом; проводится одним преподавателем в одной группе. Соответствует 2 часам нагрузки

Для автоматического учёта затрат времени важны оговорённые выше первые буквы и цифры последовательностей. Идущее после – не обрабатывается, поэтому для своего удобства преподаватель может делать приписки любого вида, например: «Э 4 хвостисты», «КК 8 по темам 1-3».

Также преподаватель может вносить в ячейки таблицы дневника другие короткие записи о своих текущих делах по часам рабочего дня (например: «Засед. каф.», «Уч. совет» и т.п.). Но только так, чтобы в сделанных записях не использовались последовательности букв, используемые для автоматического определения видов учебной работы.

Как только данные согласно расписанию введены, сразу же оказываются рассчитанными часы по видам работ. На рисунке 3 представлена часть электронной таблицы, располагающаяся справа от того, что показано на рисунке 1.

	A	B	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	ОСЕН														
2			Вспомогательная склейка записей о занятиях	ЧАСЫ ПО ВИДАМ РАБОТ											
3	день	дата		Л	С	П	ПП	К	КК	К,КК про- вер- ка	Ф про- верка	Конс 5% Л	Конс груп- повые	З	Э
4										0,4	2/3	0,05		0,25	0,35
5															
24	среда	4 сен	Л1 1/1	2								0,05			
25															
26															
27															
28															
29															
30	четверг	5 сен													
31			ПП 13/2			2									
32			С 1/2	2											
33			ПП 13/3			2									
34															
35															
36	пятница	6 сен	ПП 13/2			2									
37			ПП 13/3			2									
38															
39															
40															

Рисунок 3. Автоматический учёт часов по видам учебной работы
(для расписания согласно рис.1)

Из неё, в частности, видно, что лекция учитывается как 2 часа и плюс 0,05 часа предусмотренных нормами консультаций по лекционным вопросам.

Приведём несколько примеров того, какие формулы и встроенные функции Excel используются для вычисления значений в таблице на рисунке 3.

Одна из самых простых – это формула в столбце «С» для вывода часов семинара:

=ДЛСТР(U32)-ДЛСТР(ПОДСТАВИТЬ(U32;"С";""))

Ключевой в этой формуле является ссылка на ячейку U32. В каждой ячейке столбца U содержится склейка данных о занятиях по всей строке. В частности, в ячейке U32 формула следующая:

=СЦЕПИТЬ(" ";D32;" ";E32;" ";F32;" ";G32;" ";H32;" ";I32;" ";J32;" ";K32;" ";L32;" ";M32;" ";N32;" ";O32;" ").

Т.е. склейка выполнена для всех ячеек, в которых могут содержаться отметки о занятиях на данной паре (5 сентября III пара). Для упрощения автоматического обнаружения нужных последовательностей, в склейке предусмотрены промежуточные пробелы.

Вернёмся к формуле для часов семинара. Формула выявляет в ячейке U32 последовательность из двух символов «С » и выводит в этом случае значение 2; в противном случае – ноль, который в соответствии с настройками в диалоговом окне «Параметры» для данного листа не отображается.

Формула для часов зачёта с учётом количества приёмов зачёта (на рис.1 и 3 зачёта нет, но формулы в ячейках столбца AF присутствуют):

=ЕСЛИ((ДЛСТР(U32)-ДЛСТР(ПОДСТАВИТЬ(U32;"З";"")))>0;
ПСТР(U32;ПОИСК("З";U32)+2;2)*\$AF\$5;0)

Пояснение: если обнаруживается последовательность «З », то вычлняются два символа, идущие вслед за ней – это количество приёмов зачёта – и это количество умножается на норму времени на приём зачёта у одного обучающегося в ячейке AF5 – 0,25 часа.

Для других видов учебной работы в формулы используют сходные приёмы, однако из-за своих больших размеров (есть свыше трёхсот символов) здесь не приводятся.

Ячейки столбца U имеют дополнительное условное форматирование: выделение цветом при обнаружении накладок по занятиям при ошибках в расписании.

Ещё одна удобная мелочь: ячейки даты и дня недели сопоставляются с их текущими значениями (встроенная функция Excel СЕГОДНЯ), и при совпадении подкрашиваются зелёным цветом, облегчая временной отсчёт. При этом также используется условное форматирование Excel.

В довершение, Excel имеет преимущество перед Word, важное именно для дневника, состоящее в том, что он сразу открывает файл на том месте, где был закрыт, т.е. нет необходимости перематывать длинную таблицу от самого начала.

После того, как преподаватель перенёс расписание за полугодие (или его часть) в электронную таблицу дневника, оказывается автоматически сформированной таблица на следующем листе. Это сводная таблица часов по всем видам учебной работы по месяцам данного полугодия. Значения в её ячейках образуются путем сложения часов по столбикам рисунка 3 в пределах каждого месяца. Формулы введены заранее (они очевидны и здесь не приводятся), поэтому таблица готова сразу после заполнения дневника.

В дневник вносятся все возникающие текущие изменения в расписании и все изменения, связанные с заменами преподавателей. К исходу полугодия дневник содержит действительные данные о проделанной учебной работы по каждому её виду.

Сводная таблица с текущими ежемесячными значениями объёмов учебной работы (здесь не приводится) копируется в «Индивидуальный план» преподавателя, где объём учебной работы вычитается из бюджета рабочего времени на месяц. Вычитание даёт рабочее время, остающееся на учебно-методическую, научно-исследовательскую, организационную и иную работу в каждом месяце.

Рассмотреть особенности устройства «Индивидуального плана» (рабочая книга Excel с более чем двумя десятками листов) не позволяет размер данной статьи. В «Индивидуальном плане» также было сделано всё возможное, чтобы время на ввод данных было предельно малым, и преподаватель мог посвящать силы и способности своему основному предназначению.

Ведение учёта в электронных таблицах по единому образцу всеми преподавателями кафедры открывает широкие возможности автоматизированной обработки данных на Excel при создании отчёта кафедры, сберегая драгоценные силы и нервы её руководителям. В этом и состоит смысловое продолжение данной прикладной разработки на кафедре математики и информатики СПб Университета МВД России.

Другим продлением цепочки автоматизированной обработки данных учёта работы преподавателей видится выдача расписания в виде электронных таблиц с условностями, позволяющими автоматизировать перенос данных из расписания в электронные дневники преподавателей. Но чтобы это стало возможным, революционные изменения вначале должны произойти в головах всех участников этой проводки данных. И лишь после этого они смогут воплотиться в делах.

Вывод. Применение преподавателем для учёта рабочего времени по различным видам работ представленных «Электронного дневника» и «Индивидуального плана» обеспечивает оперативный доступ к данным, их полноту, достоверность и непротиворечивость. Множественные перекрёстные связи внутри «Электронного дневника» и «Индивидуального плана» позволяют учитывать учебную, методическую, научную, воспитательную и иную работу с малыми затратами времени и сил, что даёт возможность больше времени уделять собственно преподавательской работе, т.е. подготовке и совершенствованию учебно-методических материалов, общению с обучающимися, и тем самым повышать качество преподавания.

Литература

1. Куревина Л.В. О рабочем времени педагогов // Журнал «Отдел кадров государственного (муниципального) учреждения». № 5, май 2016 г., с.20-29.
2. Стахно Р.Е., Андреев В.П., Яковлева Н.А., Алексеев С.А. Анализ и моделирование автоматизированной информационной системы кафедры образовательного учреждения высшего образования с разработкой банка данных/ Журнал «Информационные ресурсы России». № 4 (170). 2019 г. с. 38-42.

УДК 656.13.05

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА С УЧЕТОМ ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ

Дудников Александр Николаевич, Дудникова Наталья Николаевна,

Ворошилов Сергей Александрович

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

Предложено учет пешеходного движения при оценке опасности движения в области заездного кармана осуществлять посредством дополнительных конфликтных точек в виде пересечения транспортного и пешеходных потоков на переходе. Разработаны две характеристики опасности движения в области пешеходного перехода: вероятное количество ДТП

на переходе и необходимое время для движения пешеходного потока в условиях регулируемого перехода.

Ключевые слова: опасность, пассажир, транспорт, заездной карман.

EVALUATION OF THE DEGREE OF TRAFFIC IN THE ARRIVAL POCKETS OF STOPPING ON THE STREET-ROAD NETWORK OF THE CITY, TAKING INTO ACCOUNT PEDESTRIAN FLOWS

Dudnikov Alexander, Dudnikova Natalya,

Voroshilov Sergey

Donetsk National Technical University,

Automobile and Road Institute

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

It is proposed that pedestrian traffic should be taken into account when assessing the danger of movement in the area of the access pocket by means of additional conflict points in the form of the intersection of traffic and pedestrian flows at the crossing. Two characteristics of the danger of traffic in the area of a pedestrian crossing have been developed: the probable number of accidents at the crossing and the necessary time for the movement of the pedestrian flow in a controlled transition.

Keywords: danger, passenger, transport, access pocket.

Введение.

Современная статистка дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием пассажирского маршрутного транспорта, а также происшествий в области остановок указанного транспорта, показывает значительное количество участников отдельных происшествий и максимальную тяжесть случившегося. Отмеченная тенденция раскрывает актуальность задачи обеспечения безопасности движения в области остановок городского пассажирского маршрутного транспорта.

Современные исследования, посвященные сформулированной задаче, показывают крайне низкий уровень ее изучения. Единственным способом обеспечения безопасности движения в области остановок городского пассажирского маршрутного транспорта является организация указанных остановок в заездных карманах. При этом количественно характеристики заездного кармана не оценены с точки зрения обеспечения безопасности движения городского пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов.

Основной материал исследования.

Результаты проведенных авторами исследований показали, что опасность движения в области заездного кармана необходимо оценивать по двум направлениям: по конфликтным точкам и по траекториям движения. Однако кроме транспортных средств в области заездного кармана движутся пешеходные потоки.

На рисунок 1 приведены схемы заездного кармана с нормированной геометрией с учетом пешеходного движения. По существующим нормам пешеходный переход должен располагаться за 1...2 метра до начала отгона въезда в карман. Присутствие заездного кармана указывает на значительную интенсивность движения пешеходов, поэтому учитываем два направления.

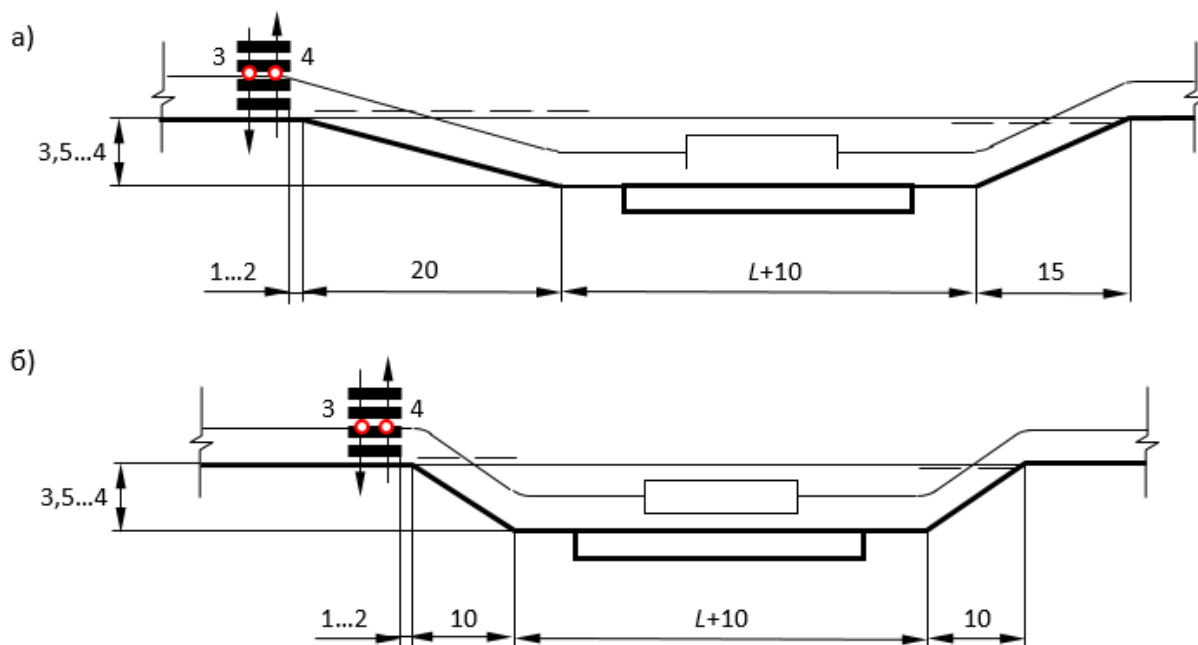


Рисунок 1 – Анализ траекторий движения городского пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов в области заездных карманов с нормированной геометрией:

- а) конфликтные точки пересечения траекторий транспортных и пешеходных потоков в области заездного кармана нормированной геометрии в свободных условиях проектирования;
б) конфликтные точки пересечения траекторий транспортных и пешеходных потоков в области заездного кармана нормированной геометрии в стесненных условиях проектирования.

На рисунке 1 показаны конфликтные точки 3 и 4, точки пересечения траекторий транспортных и пешеходных потоков, при этом транспортный поток правой полосы содержит в себе и пассажирские маршрутные транспортные средства.

Известны работы Лобанова Е.М. [1] по оценке степени опасности движения на перекрестке дорог со светофорным регулированием. В числе прочего автор предлагает учесть дополнительную аварийность за счет происшествий с пешеходами. Автором приводится формула расчета вероятного количества ДТП с участием пешеходов, движущихся по пешеходным переходам на перекрестке [1]:

$$G_n = 0,0025 + 0,92 \cdot 10^{-3} \cdot \sum_{i=1}^n \left((I_n)^{\frac{1}{4}} \cdot I_m \right), \quad (1)$$

где G_n – вероятное количество ДТП с участием пешеходов в год на пешеходных переходах в области перекрестка, ДТП/год;

I_n – интенсивность движения пешеходов по переходу, пеш./ч;

I_m – суммарная интенсивность транспортных потоков через переход, авт./ч;

n – количество пешеходных переходов на перекрестке, ед.

Исходя из схем конфликтных точек, указанных на рисунке 1, и значения вероятного количества происшествий (1) существующую формулу предлагается преобразовать к следующему виду:

$$G_n = 0,0025 + 1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[4]{N_n} \cdot N_{nn}, \quad (2)$$

где N_n – интенсивность движения пешеходов по переходу в области заездного кармана, пеш./ч;

N_{nn} - интенсивность движения транспортных средств по правой полосе в области заездного кармана, авт./ч;

$1,84 \cdot 10^{-3}$ – эмпирический коэффициент, увеличенный на 2 по отношению значения (1), для учета двух потоков пешеходов на переходе.

Увеличение в (2) значения эмпирического коэффициента необходимо дополнительно обосновать, используя теорию формирования пешеходного потока.

Качественные показатели пешеходного потока похожие на те, которые используются для транспортного потока. Это свободный выбор желательной скорости и объезд других транспортных средств. Другие показатели, которые характеризуют пешеходный поток, включают в себя возможность двигаться навстречу пешеходному потоку, двигаться и маневрировать в целом без конфликтов и изменений скорости ходьбы и без задержек, которые происходят при движении транспорта на перекрестках.

Дополнительными факторами, которые влияют на движение пешеходов, являются: комфорт, удобство и безопасность.

Комфорт движения пешеходов включает в себя защиту от отрицательных погодных и климатических условий. Это навесы и прочие сооружения, защищающие пешеходов от погодных факторов. Факторы удобства включают в себя самые кратчайшие расстояния движения пешеходов, тротуары, пандусы, указатели движения для пешеходов, все то, что делает пешеходное движение легким и комфортным.

Факторы окружающей среды также можно рассматривать в качестве факторов, которые влияют на пешеходную активность.

Проектировщики пешеходных объектов для определения минимального пространства необходимого одному пешеходу используют глубину тела и ширину плеча [2-5].

В упрощенном виде тело представляет собой эллипс с размерами 0,5 м на 0,6 м, с общей площадью 0,3 м². Эти размеры представляют собой минимум площади, которую занимает один пешеход. Также при оценке пешеходных объектов принимается что буферная зона для каждого пешехода составляет 0,75 м² [2].

Подвижный пешеход требует некоторого количества пространства впереди себя. Величина этого пространства определяет скорость ходьбы пешехода и количество пешеходов, которое способно пройти через сечение перехода за определенный период времени.

Анализируя пешеходный поток исследования [2] показали, что понятия полосы для пешеходов не применяется так пешеходы не ходят организованно в полосе. Концепция полосы дороги имеет смысл для определения, сколько человек может идти в одном направлении друг за другом.

При определении минимальной ширины пешеходного потока необходимо проверять может ли при данной ширине тротуара пройти рядом два пешехода удобно.

Во избежание препятствий при движении двух пешеходов для каждого из них дается расстояние в среднем 0,8 м ширины пешеходного потока.

Критерии оценки пешеходного потока, основанные на субъективных мероприятиях, могут быть не точными. Тем не менее, можно определить оптимальные диапазоны пространства необходимого пешеходу, скорости пешеходного потока, и скорости, которые будут использованы для оценки качества потока по критериям.

Скорость пешеходного потока – это важный критерий оценки пешеходного потока, за ней можно наблюдать и ее можно измерять. При скорости движения пешеходов 0,7 м/с и меньше, движение пешеходов носит не естественный характер, характер «шаркающей походки».

Способность транспортных средств пересекать пешеходный поток становится меньше, когда необходимое пространство для одного пешехода становится меньше 3,5 м² [2]. Выше этого уровня вероятность остановки, или нарушения нормальной ходьбы походки сво-

дится к нулю.

При появлении конфликта движения транспорта с пешеходным движением на пешеходном переходе в частности, способность транспортных средств преодолевать беспрепятственно пешеходное движение с площадью необходимой одному пешеходу выше $3,5 \text{ м}^2$ становится все проще, с площадью до $1,8 \text{ м}^2$ на 1 человека проезд становится невозможным, что характеризует рисунок 2.

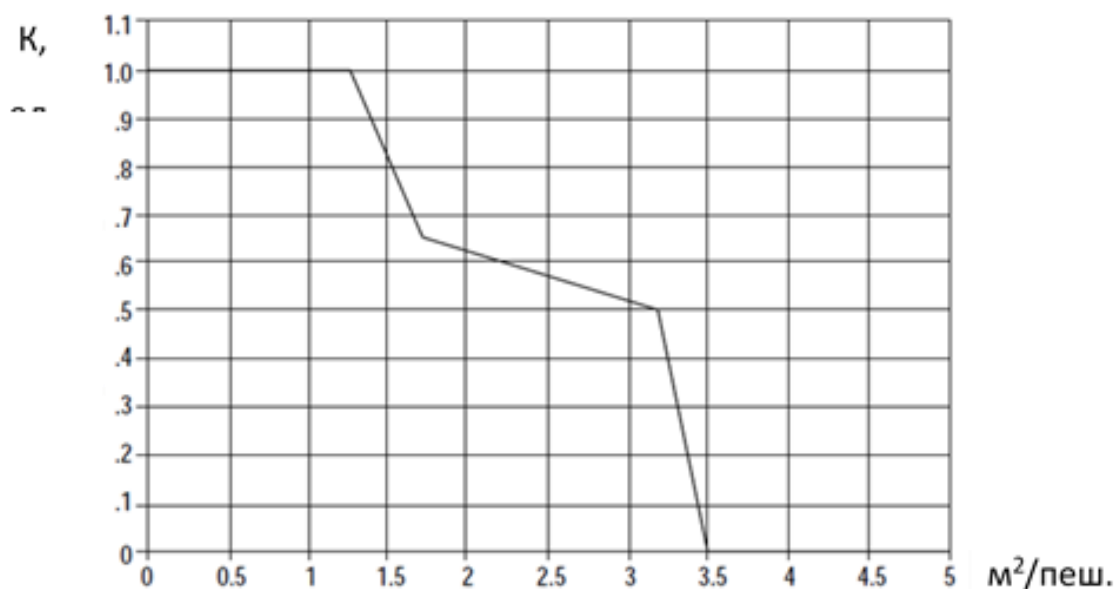


Рисунок 2 – Определение вероятности конфликта (K) при наличии определенной площади пространства пешехода [2]

Рисунок 1 необходимо использовать при обосновании светофорного регулирования на пешеходном переходе в области заездного кармана.

Колебания интенсивности пешеходного движения можно согласовать с видами пешеходного движения [2]. Все указанные в [2] шесть случаев движения пешеходного потока необходимо учитывать при оценке безопасности движения в области заездного кармана.

Случай движения одного пешехода, вариант А [2], рассматривается в классических методиках оценки пешеходного движения. Необходимо обратить внимание, что появление вариантов пешеходного потока свыше варианта А на пешеходном переходе в области заездного кармана возможно вне зависимости от времени суток, а в зависимости от прибытия пассажирских маршрутных транспортных средств в заездной карман. Плотность пешеходного потока в указанных условиях носит пульсирующий характер.

Следовательно, для интенсивности пешеходного потока можно применить формулу:

$$N_n = N_{det_n} + N_{var_n}, \quad (3)$$

где N_{det_n} – детерминированная составляющая интенсивности пешеходного движения связанная с генерирующей способностью зданий в области участка улицы, где расположен заездной карман, авт./сут.;

N_{var_n} – случайная (пульсирующая) составляющая интенсивности движения пассажирского маршрутного транспорта, связанная с прибытием в заездной карман пассажирского маршрутного транспортного средства авт./сут.

Далее необходимо учесть остальные кинематические характеристики пешеходного потока.

Проведем формализацию процесса движения пешеходов через переход в двух вариантах для одностороннего движения пешеходов без смешанного состояния и для одностороннего

движения навстречу со смешанным состоянием пешеходного потока.

Проведенные исследования позволили получить для случая одnorядного пешеходного потока через переход в области заездного кармана время движения пешеходов по переходу:

$$t_{nI} = t_p + \frac{L_n}{V_{nII}} + 2 \frac{l_n}{V_{nII}}, \quad (4)$$

где t_{nI} – продолжительность движения одnorядного пешеходного потока через переход, с;

t_p – среднее время реакции пешехода на возможность движения по переходу, с [6];

L_n – длина соответствующего пешеходного перехода, м;

V_{nII} – скорость движения пешеходов на пешеходном переходе определенной (стандартной) ширины в соответствующем направлении, м/с;

l_n – минимальное расстояние от границ пешеходного перехода (от края проезжей части) в глубь тротуара, обеспечивающее безопасное начало перехода и его завершение, м;

$\frac{L_n}{V_{nII}}$ – продолжительность движения последнего пешехода через проезжую часть дороги в пределах пешеходного перехода, с;

$2 \frac{l_n}{V_{nII}}$ – продолжительность движения последнего пешехода от места ожидания перехода, до места полного выхода с территории проезжей части, с.

Для случая двухрядного пешеходного потока через переход в области заездного кармана время движения пешеходов по переходу:

$$N_n = N'_n + N''_n, \quad (5)$$

где N_n – суммарная интенсивность движения пешеходов на пешеходном переходе (в двух встречных направлениях), пеш./с;

N'_n – интенсивность движения пешеходов в сторону заездного кармана, пеш./с;

N''_n – интенсивность движения пешеходов в сторону от заездного кармана, пеш./с.

Плотность пешеходного движения через переход также увеличивается в условиях образования смешанного пешеходного потока:

$$q_n = q'_n + q''_n, \quad (6)$$

где q_n – плотность смешанного движения пешеходов на пешеходном переходе (в двух встречных направлениях) на погонный метр длины перехода, пеш./м;

q'_n – плотность движения пешеходов в сторону заездного кармана, пеш./м;

q''_n – плотность движения пешеходов в сторону от заездного кармана, пеш./м.

Скорость смешанного пешеходного потока можно рассчитать по следующей формуле:

$$V_{nII} = \frac{N'_n + N''_n}{q'_n + q''_n}. \quad (7)$$

В соответствии с проведенными исследованиями, значение времени движения двух-

рядного пешеходного потока по переходу в двух встречных направлениях смешанного движения пешеходов имеет следующий вид:

$$t_{n2} = t_p + \frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot L_{nn} \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right) + \frac{L_n}{V'_{nu} + V''_{nu}} + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}, \quad (8)$$

где t_{n2} – продолжительность движения двухрядного пешеходного потока через переход, с;

t_p – среднее время реакции пешехода на возможность движения по переходу, с [6];

$(V_{nu})_{max}$ – максимальное значение из расчетных скоростей встречных пешеходных потоков на пешеходном переходе, м/с;

$\left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – обратное значение скорости движения смешанного пешеходного потока

по встречным направлениям, с/м;

$L_n \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – продолжительность движения смешанного пешеходного потока на

расстоянии, которое равно длине пешеходного перехода L_n , с;

$\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot L_n \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – продолжительность движения смешанного пешеход-

ного потока при движении на расстоянии, которое равно части длины пешеходного перехода, к моменту разделения смешанного пешеходного потока на отдельные группы пешеходов в завершении перехода проезжей части, с;

$\frac{L_n}{V'_{nu} + V''_{nu}}$ – продолжительность движения отдельных групп пешеходов после раз-

деления смешанного потока к границам пешеходного перехода, с;

$2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}$ – продолжительность движения последнего пешехода от места ожидания

перехода, до места полного выхода с территории проезжей части, с.

Упростим полученное выражение для длительности движения двухрядного пешеходного потока для двустороннего пешеходного движения:

$$t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}. \quad (9)$$

В теории транспортных потоков принято считать, что детерминированные изменения интенсивности пешеходов соответствуют изменениям интенсивности движения транспортных средств [7]. Колебания указанных интенсивностей также может аналогично соответствовать, данное допущение примем за основу.

Интенсивность пешеходного движения необходимо прогнозировать для подстановки значения в формулу (9). Методику прогнозирования предлагаем принять по работе [2].

Суточная интенсивность пешеходного движения, определяется генерирующей способностью крупнейших пунктов тяготения пешеходов, находящихся в области заездного кармана. Причем учитываются только те пункты, посетители которых для передвижения используют рассматриваемый пешеходный переход в области заездного кармана.

В зависимости от вида зданий и сооружений их генерирующая способность определяется по формулам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Генерирующая способность зданий и сооружений по пешеходным потокам в области заездных карманов [8]

Характер движения людских потоков	Наименование зданий и сооружений	Генерирующая способность, чел./сут.
1	2	3
Эпизодический	Зрелищные здания и сооружения при числе представлений (сеансов) 2 – 3 в день (театры, цирки, планетарии, концертные залы, спортивные залы и арены)	$2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c$
Циклический	То же при числе представлений более 3 в день (кинотеатры, клубы)	$2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c$
Относительно равномерный в течение рабочего дня	Здания и сооружения торговые, коммунального и бытового обслуживания	$2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c$
	Выставочные павильоны, зоны отдыха	$\frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c$
С ярко выраженными циклами на вход и выход	Административно-управленческие, научно-исследовательские и проектные учреждения	$3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
	Высшие и средние специальные учебные заведения	$3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
	Жилые здания	$3,0 \cdot \frac{F_{ж}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c$
	Промышленные предприятия	$2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c$
Зависящий от типа обслуживаемой застройки	Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта	P

В формулах таблицы 1 приняты следующие условные обозначения:

Q_1 – расчетная вместимость зрелищных зданий и сооружений, чел.;

Q_2 – количество рабочих или посадочных мест в предприятиях торгового и коммунально-бытового обслуживания, мест;

Q_3 – расчетная вместимость объекта, чел.;

Q_4 – количество работающих на предприятии (в учреждении), чел.;

Q_5 – число учащихся в учебном заведении, чел.;

P – пассажирооборот остановочного пункта общественного пассажирского транспорта за среднегодовые сутки, пасс.;

Z – расчетное количество посетителей на одно рабочее или посадочное место. Для крупных универмагов рекомендуется принимать $Z = 130-230$ чел., для предприятий общественного питания $Z = 10-15$ чел.;

n – количество сеансов (представлений) в сутки;

$F_{ж}$ – жилая площадь, м²;

f – норма жилой площади на одного человека (в настоящее время можно принимать $f = 9$ м² / чел.);

t_1 – продолжительность работы объекта за сутки, ч;

t_2 – расчетная продолжительность пребывания посетителя на объекте, ч;

$m_1; m_2; m_3$ – коэффициенты, учитывающие уменьшение нормативного количества работающих (учащихся, посетителей) в результате болезни, командировок, отпусков и пр. Рекомендуется принимать следующие частные значения коэффициента: $m_1 = 0,8$; $m_2 = 0,7$; $m_3 = 0,9$;

K_c – коэффициент, учитывающий неравномерность заполнения пункта тяготения пешеходов по дням недели. Рекомендуется принимать $K_c = 0,7 \dots 0,85$.

Если формализовать значение интенсивности пешеходов по пешеходному переходу с учетом данных таблицы 1 необходимо просуммировать приведенные в ней значения:

$$N_n = 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \\ + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{ж}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \\ + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P. \quad (10)$$

Значение моделируемой интенсивности движения пешеходов (10) предполагает точное значение интенсивности, пеш./сут., а формула (9) требует использования расчетной интенсивности пеш./с. Откуда следует провести уточнения в формуле (9) по единицам измерения:

$$t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot 60 \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}, \quad (11)$$

где 60 – переводной коэффициент, требующий подстановку интенсивности пешеходного движения с единицами измерения пеш./ч.

Для перевода моделируемой интенсивности движения пешеходов (11) в величину с единицами измерения пеш./ч.

$$N_n = 0,1 \cdot \left(2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \right. \\ + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{ж}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \\ \left. + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P \right). \quad (12)$$

Таким образом, в случае нерегулируемого пешеходного перехода в области заездного кармана вероятное количество ДТП на переходе будет рассчитываться по формулам (2) и (12):

$$\left\{ \begin{array}{l} G_n = 0,0025 + 1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[4]{N_n} \cdot N_{nn}, \\ N_n = 0,1 \cdot \left(2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \right. \\ \left. + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{жс}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \right. \\ \left. + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P \right), \\ G_n \leq N_{\partial mn}^{MK}. \end{array} \right. \quad (13)$$

В случае регулируемого пешеходного перехода в области заездного кармана вероятное количество ДТП на переходе будет рассчитываться по формуле (13), при этом необходима проверка длительности горения зеленого сигнала t_{3n} на пешеходном направлении, которая должна быть более значения (12), что также обеспечивает безопасность пешеходов:

$$\left\{ \begin{array}{l} t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot 60 \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}, \\ t_{n2} \leq t_{3n}. \end{array} \right. \quad (16)$$

Вывод.

В работе разработаны теоретические основы оценки степени опасности движения в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города с учетом пешеходных потоков.

Предложено учитывать пешеходное движение на переходе в области заездного кармана по трем его характеристикам: интенсивность, плотность и скорость. Плотность пешеходного движения учитывать необходимо обязательно, т.к. она формируется в шести состояниях и определяет сложность взаимодействия транспортных и пешеходных потоков.

Учет пешеходного движения при оценке опасности движения в области заездного кармана предложено осуществлять посредством дополнительных конфликтных точек в виде пересечения транспортного и пешеходных потоков на переходе. Также необходимо учитывать, что переход может быть регулируемый и нерегулируемый.

Разработаны две характеристики опасности движения в области пешеходного перехода: вероятное количество ДТП на переходе и необходимое время для движения пешеходного потока в условиях регулируемого перехода.

Далее полученные результаты необходимо объединить в одну методику оценки опасности движения в области заездных карманов остановок на улично-дорожной сети города.

Литература

1. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
2. Кисляков В.М. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов движения / В.М. Кисляков, В.В. Филиппов, И.А. Школяренко. – М.: 1977. – 51 с.
3. Ayanda Vilakazi. Service Quality Management in Passenger Transportation / Ayanda Vilakazi. – Scholars' Press, 296 pages
4. Jong G.C., de H.F Gunn and Ben-Akiva M.E. A meta-model for passenger and freight transport in Europe / G.C. Jong, de H.F Gunn and M.E. Ben-Akiva. – Transport Policy, Vol. 11, 2004. P. 329-344.

5. Дудников А.Н. Теоретические основы учета колебаний интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков при двухфазном светофорном регулировании // А.Н. Дудников, Н.Н. Дудникова, Э.Г. Варданян // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике [Электронный ресурс]. 2019. Т. 24. № 3 (13). – С. 20-32.

6. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий / В.А. Иларионов. – М.: Транспорт. 1989. – 255 с.

7. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения / Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 255 с.

8. Романов А.Г. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения / Ю.Д. Шелковый, А.Г. Романов. – М.: ВНИИБД МВД, 1977. – 26 с.

УДК 656.13.05

ФОРМУЛИРОВКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА И ПЕШЕХОДОВ В ЗАЕЗДНЫХ КАРМАНАХ ОСТАНОВОК НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА

Дудников Александр Николаевич, Дудникова Наталья Николаевна,

Ворошилов Сергей Александрович

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

Сформулирована и разработана методика оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города, включающая четыре этапа реализации.

Разработан итоговый коэффициент оценки опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города с целевой функцией его снижения.

Ключевые слова: *опасность, пешеход, транспорт, заездной карман.*

FORMULATION OF THE METHOD OF ASSESSING THE DANGER OF TRANSPORT AND PEDESTRIAN TRAFFIC IN ENTRY STOPPAGES OF STOPPING ON THE CITY STREET-ROAD NETWORK

Dudnikov Alexander, Dudnikova Natalya,

Voroshilov Sergey

Donetsk National Technical University,

Automobile and Road Institute

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

A methodology for assessing the degree of danger of traffic and pedestrians in the driving pockets of stops on the city's road network has been formulated and developed, which includes four stages of implementation.

The final coefficient for assessing the danger of movement in the field of the access pocket for stopping passenger route transport on the city's street road network with the objective function of reducing it has been developed.

Keywords: *danger, pedestrian, transport, travel pocket.*

Введение.

Обеспечение безопасности движения городского пассажирского маршрутного транспорта в рамках повышение безопасности движения на улично-дорожных сетях городов является одной из наиболее важных проблем.

Современные исследования показывают, что единственным способом обеспечения безопасности движения в области остановок городского пассажирского маршрутного транспорта является их организация в заездных карманах. При этом количественно характеристики заездного кармана не оценены с точки зрения обеспечения безопасности движения городского пассажирского маршрутного транспорта и пешеходов. Поэтому научная задача оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города является весьма актуальной.

Основной материал исследования.

С учетом полученных авторами результатов перечень предложенных характеристик опасности движения в области заездного кармана предлагается отражать четырьмя характеристиками:

- по конфликтным точкам транспортных потоков

$$\begin{cases} G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_m)^2 \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \\ N_m = N_{det_m} + N_{var_m}, \\ G_k \leq N_{\partial mn}^{MK}. \end{cases} \quad (1)$$

где G_k – вероятное количество ДТП в области заездного кармана за один год, ДТП/год;

K_1, K_2 – величина относительной аварийности для конфликтных точек № 1 (разделение на правом повороте) и № 2 (слияние на левом повороте) в области заездного кармана, в виде количества происшествий в год на квадрат суточной интенсивности взаимодействующих потоков в точке;

N_{mi} – интенсивность движения пассажирского маршрутного транспорта по полосе заездного кармана, авт./сут.;

K_2 – коэффициент годовой неравномерности интенсивности движения транспортных потоков на перекрестке [1-5];

N_{det_m} – детерминированная составляющая интенсивности движения пассажирского маршрутного транспорта, авт./сут.;

N_{var_m} – случайная составляющая интенсивности движения пассажирского маршрутного транспорта, авт./сут.

- по траекториям движения транспортных средств

$$\begin{cases} K_{ок} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1_н}}{V_{2_н}}, \\ V_{2_н} = V_{1_н} \cdot \frac{L_2}{L_1}, \\ K_{ок} \rightarrow min. \end{cases} \quad (2)$$

где V_{1_n} , V_{2_n} – соответственно разрешенные скорости движения пассажирского маршрутного транспортного средства по траекториям вдоль отгона на въезде и отгона на выезде с заездного кармана, м/с;

L_1, L_2 – продольное перемещение, при выполнении маневра смены полосы движения, м;

V_1, V_2 – скорость движения на въезде в заездной карман и выезде из него.

- по конфликтным точкам пешеходного потока

$$\begin{cases} G_n = 0,0025 + 1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[4]{N_n} \cdot N_{nn}, \\ N_n = 0,1 \cdot \left(2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \right. \\ \left. + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{жс}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \right. \\ \left. + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P \right), \\ G_n \leq N_{дмн}^{МК}. \end{cases} \quad (3)$$

где G_n – вероятное количество ДТП с участием пешеходов в год на пешеходных переходах в области перекрестка, ДТП/год;

N_n – интенсивность движения пешеходов по переходу в области заездного кармана, пеш./ч;

N_{nn} – интенсивность движения транспортных средств по правой полосе в области заездного кармана, авт./ч;

$1,84 \cdot 10^{-3}$ – эмпирический коэффициент, увеличенный на 2 по отношению значения (1), для учета двух потоков пешеходов на переходе;

Q_1 – расчетная вместимость зрелищных зданий и сооружений, чел.;

Q_2 – количество рабочих или посадочных мест в предприятиях торгового и коммунально-бытового обслуживания, мест;

Q_3 – расчетная вместимость объекта, чел.;

Q_4 – количество работающих на предприятии (в учреждении), чел.;

Q_5 – число учащихся в учебном заведении, чел.;

P – пассажирооборот остановочного пункта общественного пассажирского транспорта за среднегодовые сутки, пасс.;

Z – расчетное количество посетителей на одно рабочее или посадочное место. Для крупных универмагов рекомендуется принимать $Z = 130-230$ чел., для предприятий общественного питания $Z = 10-15$ чел.;

n – количество сеансов (представлений) в сутки;

$F_{жс}$ – жилая площадь, м²;

f – норма жилой площади на одного человека (в настоящее время можно принимать $f = 9$ м² / чел.);

t_1 – продолжительность работы объекта за сутки, ч;

t_2 – расчетная продолжительность пребывания посетителя на объекте, ч;

$m_1; m_2; m_3$ – коэффициенты, учитывающие уменьшение нормативного количества работающих (учащихся, посетителей) в результате болезни, командировок, отпусков и пр.

Рекомендуется принимать следующие частные значения коэффициента: $m_1 = 0,8$; $m_2 = 0,7$; $m_3 = 0,9$;

K_c – коэффициент, учитывающий неравномерность заполнения пункта тяготения пешеходов по дням недели. Рекомендуется принимать $K_c = 0,7 \dots 0,85$.

- по необходимому времени для перехода пешеходами проезжей части

$$\begin{cases} t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot 60 \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}, \\ t_{n2} \leq t_{zn}. \end{cases} \quad (4)$$

где t_{n2} – продолжительность движения двухрядного пешеходного потока через переход, с;

t_p – среднее время реакции пешехода на возможность движения по переходу, с [6];

L_n – длина соответствующего пешеходного перехода, м;

V_{nu} – скорость движения пешеходов на пешеходном переходе определенной (стандартной) ширины в соответствующем направлении, м/с;

l_n – минимальное расстояние от границ пешеходного перехода (от края проезжей части) в глубь тротуара, обеспечивающее безопасное начало перехода и его завершение, м;

N_n – суммарная интенсивность движения пешеходов на пешеходном переходе (в двух встречных направлениях), пеш./с; $N_n = N'_n + N''_n$;

N'_n – интенсивность движения пешеходов в сторону заездного кармана, пеш./с;

N''_n – интенсивность движения пешеходов в сторону от заездного кармана, пеш./с;

q'_n – плотность движения пешеходов в сторону заездного кармана, пеш./м;

q''_n – плотность движения пешеходов в сторону от заездного кармана, пеш./м;

60 – переводной коэффициент, требующий подстановку интенсивности пешеходного движения с единицами измерения пеш./ч.;

$(V_{nu})_{max}$ – максимальное значение из расчетных скоростей встречных пешеходных потоков на пешеходном переходе, м/с;

$\left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – обратное значение скорости движения смешанного пешеходного потока по встречным направлениям, с/м;

$L_n \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – продолжительность движения смешанного пешеходного потока на расстоянии, которое равно длине пешеходного перехода L_n , с;

$\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot L_n \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N'_n + N''_n} \right)$ – продолжительность движения смешанного пешеходного потока при движении на расстоянии, которое равно части длины пешеходного перехода

да, к моменту разделения смешанного пешеходного потока на отдельные группы пешеходов в завершении перехода проезжей части, с;

$\frac{L_n}{V'_{nuu} + V''_{nuu}}$ – продолжительность движения отдельных групп пешеходов после раз-

деления смешанного потока к границам пешеходного перехода, с;

$2 \frac{l_n}{(V_{nuu})_{min}}$ – продолжительность движения последнего пешехода от места ожидания

перехода, до места полного выхода с территории проезжей части, с.

Для формулировки единой методики оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города полученные характеристики необходимо привести к единому показателю, наиболее удобно было бы сформулировать показатель в долях единицы с определенной целевой функцией.

В связи с чем, предлагаются следующие преобразования:

- коэффициент опасности K_{om} по конфликтным точкам транспортных потоков

$$\begin{cases} K_{om} = \frac{2 \cdot G_k}{N_{\partial mn}^{MK} + G_k}, \\ G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_{\cdot M})^2 \cdot \frac{25}{K_c} \cdot 10^{-7}, \\ N_{\cdot M} = N_{det_{\cdot M}} + N_{var_{\cdot M}}, \\ K_{om} \rightarrow min. \end{cases} \quad (5)$$

- коэффициент опасности $K_{ок}$ по траекториям движения транспортных средств

$$\begin{cases} K_{ок} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1h}}{V_{2h}}, \\ V_{2h} = V_{1h} \cdot \frac{L_2}{L_1}, \\ K_{ок} \rightarrow min. \end{cases} \quad (6)$$

- коэффициент опасности K_{on} по конфликтным точкам пешеходного потока

$$\begin{cases} K_{on} = \frac{2 \cdot G_n}{N_{\partial mn}^{MK} + G_n}, \\ G_n = 0,0025 + 1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[4]{N_n} \cdot N_{nn}, \\ N_n = 0,1 \cdot \left(2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \right. \\ \left. + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{жс}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \right. \\ \left. + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P \right), \\ K_{on} \rightarrow min. \end{cases} \quad (7)$$

- коэффициент опасности K_{os} по необходимому времени для перехода пешеходами проезжей части

$$\begin{cases} K_{ов} = \frac{2 \cdot t_{n2}}{t_{3n} + t_{n2}}, \\ t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot 60 \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}, \\ K_{ов} \leq 1,0. \end{cases} \quad (8)$$

Таким образом, итоговая целевая функция снижения опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города имеет следующий вид:

$$\bar{K} = \frac{1}{4} [K_{ом} + K_{ок} + K_{он} + K_{ов}] \rightarrow \min, \quad (9)$$

где $\bar{K}$ – итоговый коэффициент оценки опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города, ед.

$$\begin{cases} \bar{K} = \frac{1}{4} [K_{ом} + K_{ок} + K_{он} + K_{ов}] \rightarrow \min, \\ K_{ом} = \frac{2 \cdot G_k}{N_{\partial mn}^{MK} + G_k}, K_{ок} = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_{1n}}{V_{2n}}, K_{он} = \frac{2 \cdot G_n}{N_{\partial mn}^{MK} + G_n}, K_{ов} = \frac{2 \cdot t_{n2}}{t_{3n} + t_{n2}}, \\ G_k = (K_1 + K_2) \cdot (N_M)^2 \cdot \frac{25}{K_2} \cdot 10^{-7}, \\ N_M = N_{det_M} + N_{var_M}, \\ V_{2n} = V_{1n} \cdot \frac{L_2}{L_1}, \\ G_n = 0,0025 + 1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[4]{N_n} \cdot N_{nn}, \\ N_n = 0,1 \cdot \left(2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_1 \cdot n \cdot K_c + 2 \cdot Q_2 \cdot (1 + Z) \cdot K_c + \frac{2 \cdot Q_3 \cdot t_1}{t_2} \cdot K_c + \right. \\ \left. + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,5 \cdot Q_5 \cdot m_2 \cdot K_c + 3,1 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + 3,0 \cdot \frac{F_{жс}}{f} \cdot m_3 \cdot K_c + \right. \\ \left. + 2,2 \cdot Q_4 \cdot m_1 \cdot K_c + P \right), \\ t_{n2} = t_p + L_n \cdot \left(\frac{(V_{nu})_{max}}{V'_{nu} + V''_{nu}} \cdot 60 \cdot \left(\frac{q'_n + q''_n}{N_n} \right) + \frac{1}{V'_{nu} + V''_{nu}} \right) + 2 \frac{l_n}{(V_{nu})_{min}}. \end{cases} \quad (10)$$

Формулы (10) представляют собой математический аппарат методики оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города. Сама методика включает следующие этапы:

- сбор исходных данных о характеристиках геометрии заездного кармана, транспортных потоков и пешеходных потоков;
- расчет коэффициентов опасности по конфликтным точкам транспортных потоков, по

траекториям движения транспортных средств, по конфликтным точкам пешеходного потока и по необходимому времени для перехода пешеходами проезжей части;

- расчет итогового коэффициента оценки опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города;

- оценка опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города по разработанной шкале.

Вывод.

В работе сформулирована и разработана методика оценки степени опасности движения транспорта и пешеходов в заездных карманах остановок на улично-дорожной сети города, включающая четыре этапа реализации.

Разработан итоговый коэффициент оценки опасности движения в области заездного кармана остановки пассажирского маршрутного транспорта на улично-дорожной сети города с целевой функцией его снижения.

Литература

1. Guido Gentile, Klaus Nökel. Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems / Guido Gentile, Klaus Nökel. – Springer, 2016. – 641 p.

2. Ayanda Vilakazi. Service Quality Management in Passenger Transportation / Ayanda Vilakazi. – Scholars' Press, 296 pages

3. Jong G.C., de H.F Gunn and Ben-Akiva M.E. A meta-model for passenger and freight transport in Europe / G.C. Jong, de H.F Gunn and M.E. Ben-Akiva. – Transport Policy, Vol. 11, 2004. P. 329-344.

4. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

5. Бабков В.Ф. Проектирование автомобильных дорог / В.Ф. Бабков, О.В. Андреев. – М.: Транспорт, 1987. – 368 с.

6. Госавтоинспекция: сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения. Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru>

УДК 338

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИЙ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Боднар Алина Валериевна, Брукалюк Елена Александровна,
Шепило Анастасия Андреевна**

Донецкий национальный технический университет
Донецк, Донецкая Народная Республика

Аннотация

Рассмотрены актуальные задачи социальных сетей в сфере интернет-продаж. Выявлены закономерности влияния рекламы в социальных медиа на покупательское поведение потребителей.

Ключевые слова: коммуникации, потребители, социальные сети

THE IMPACT OF INTERNET COMMUNICATIONS ON COMPETITIVE CONSUMER BEHAVIOR

Bodnar Alina, Brykalyk Elena,

Sapelo Anastasiya Andreevna
Donetsk national technical University
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

The actual tasks of social networks in the field of online sales are considered. The regularities of the influence of advertising in social media on consumer buying behavior are revealed.

Keywords: *communications, consumers, social networks*

Общая постановка проблемы

Главной задачей социальных сетей являлось общение, но в современном мире у них появилась еще одна функция – объединение потребителей и производителей, продавцов и покупателей. Следовательно, актуализируется проблема особенностей принятия решений пользователем сети Интернет.

На страничках различных сообществ размещается множество рекламы (посты, баннеры, всплывающая реклама и т.д.). Человек неосознанно просматривает ее, и информация прочно откладывается в памяти. И когда потребитель задумывается о покупке того или иного товара, большая вероятность, что он купит именно тот товар, который часто был у него перед глазами. Таким образом, социальные сети как бы подсознательно управляют желаниями и поступками потребителя.

Изложение основного материала исследования

Современное общество — это общество высоких технологий. Интернет охватил весь мир и все сферы жизнедеятельности людей. Интернет-магазины дают возможность совершать покупки, не выходя из дома, онлайн трансляции позволяют просматривать телепередачи, новостные программы и т. п. Обмен информацией, поиск работы, общение между людьми, отдых переходят сегодня в мир виртуальный [1].

В отчетах агентств We AreSocial и Hootsuite представлены сведения о глобальном состоянии цифровых технологий на 2019 год[2]:

- В мире насчитывается 5,11 миллиарда уникальных мобильных пользователей, что на 100 миллионов (2%) больше, чем в прошлом году;
- В 2019 году аудитория интернета насчитывает 4,39 миллиарда человек, что на 366 миллионов (9%) больше, чем в январе 2018 года;
- В социальных сетях зарегистрировано 3,48 миллиарда пользователей, что на 288 миллионов (9%) больше, чем в 2018 году.

Согласно данным опроса агентства «Роуз креативные стратегии» (см. рис.1), 48% опрошенных целенаправленно и 30% скорее всего перед покупкой ищут информацию в Интернете (в социальных медиа), и практически все из них руководствуются увиденными советами и отзывами. И этим пользуются многие компании. Например, некоторые из них предлагают клиентам написать положительный отзыв о товаре/услуге их фирмы, а за это они предоставляют скидку или бонус.

Большинство потенциальных покупателей сегодня доверяют тем сообщениям, которые распространяются посредством социальных сетей.

Доля средств, которые компания тратит на продвижения бизнеса в интернет-пространстве растет и на сегодняшний день составляет в среднем почти четверть бюджета на рекламу.

Доля онлайн-продаж, которые приходятся на социальные сети, составляет почти 20% от общего объема рынка интернет-торговли в России.

Успешность продвижения в социальных сетях зависит от категории продукта. Потребители ищут информацию о разных категориях продуктов на разных социальных ресурсах.

Техника удерживает лидерство в Facebook и Twitter, а одежда и хэнд-мэйд популярны в Instagram[3].

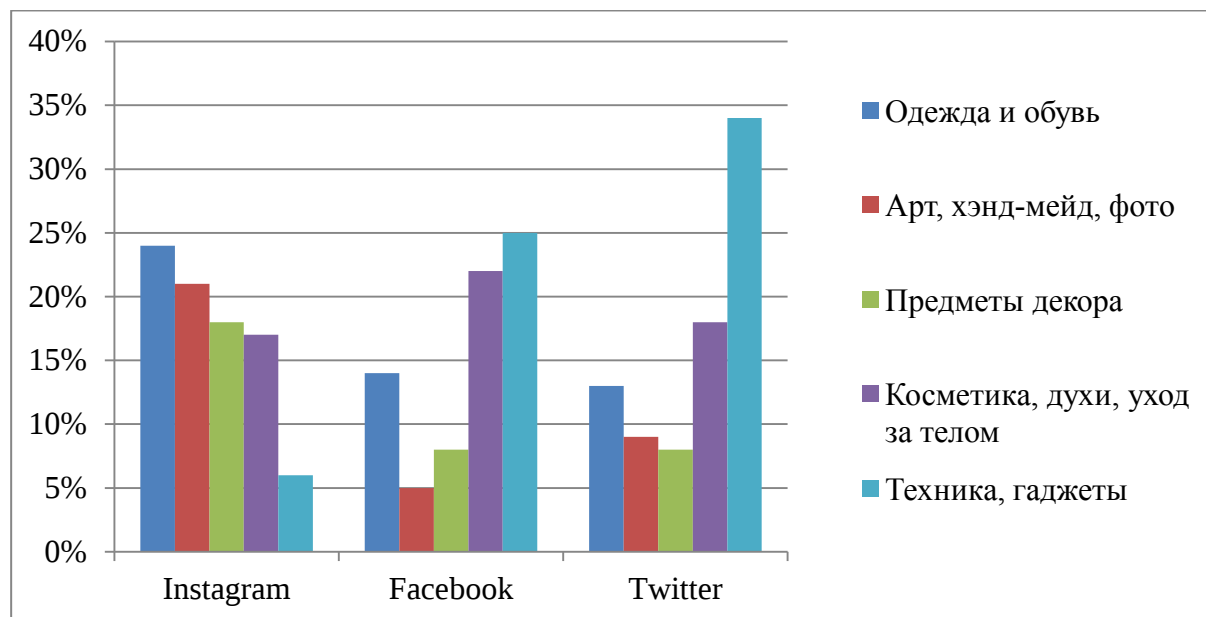


Рисунок 1 - Популярность различных видов товаров в социальных сетях

Исходя из этих данных было проведено исследование динамики продаж интернет-магазина «Ателье» в зависимости от проведения рекламной компании. Для этого был создан бизнес-аккаунт магазина в сети Instagram.

Были выявлены часы наибольшей активности пользователей сети. Это часы в обед и вечернее время около 21.00. Следовательно, большую часть постов необходимо делать именно в это время.

Во вторник была запущена целевая реклама. На рисунке 3 видно, что число посетителей в этот день и несколько последующих намного выше, чем в дни, когда рекламы не было. Это увеличило охват аудитории и переход на сайт интернет-магазина.

Благодаря действиям, произведенным в аккаунте, продажи магазина увеличились на 23%.

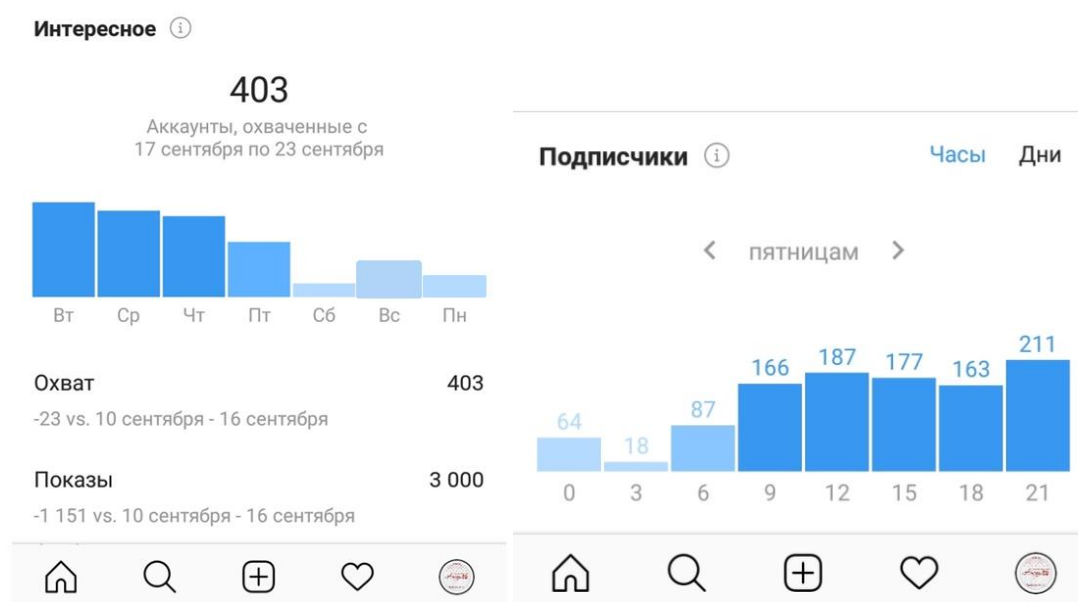


Рисунок 2 - Охват аккаунтов по дням недели

Выводы

Таким образом, каждая компания должна понимать, что социальные сети могут, как поднять, так и разрушить их бизнес. Даже несколько негативных отзывов могут отрицательно отразиться на рейтинге компании. На данный момент существуют специалисты по продвижению вашего бизнеса в социальных сетях.

Для охвата потенциальной аудитории не существует лучшего места, чем социальные сети. Привлечение необходимой целевой аудитории происходит заметно быстрее, чем в реальной жизни.

И может быть уже через несколько лет, положительный образ в социальных сетях станет главным, а может быть и единственным, критерием для успешности бизнеса.

Литература

1. Бурко Р.А. Социальные сети в современном обществе// Молодой ученый./Р.А.Бурко. – Москва : «Эксмо», 2014. – 608 с.
2. Digital 2019: global internet use accelerates [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>
3. Как социальные сети влияют на продажи[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://texterra.ru/blog/kak-sotsialnye-seti-vliyayut-na-prodazhi.html>

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Боднар Алина Валериевна, Кириченко Татьяна Павловна
Донецкий национальный технический университет
Донецк, Донецкая Народная Республика

Аннотация

Рассмотрены положительные и отрицательные влияния ИТ на деятельность, как отдельных организаций, так и государства в целом. Определены новые проблемы в функционировании банковской системы и предложены методы решения с использованием информационных технологий.

Ключевые слова: информация, организация, информационные технологии

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ACTIVITIES OF ORGANIZATIONS TO ENSURE ECONOMIC SECURITY

Bodnar Alina, Kirichenko Tatyana
Donetsk national technical University
Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

The positive and negative effects of IT on the practice of both individual organizations and the state are considered. New problems in the working of the banking system are identified and solution methods using information technologies are proposed.

Keywords: information, organization, information technology

Общая постановка проблемы.

Для территории с особым статусом вопрос безопасности данных является первоочередным, в связи с постоянными атаками и попытками взлома информационных систем государственных предприятий, организаций и частных компаний с целью изъятия конфиденциальных данных и использования их в преступных целях. В связи с этим вопрос обеспечения информационной безопасности рассматривается на всех уровнях управления и неразрывно связан с обеспечением жизни населения.

Изложение основного материала исследования.

Обеспечение экономической безопасности является гарантией независимости национальной экономики, условие стабильности, устойчивости, а также гарантия благосостояния населения страны. Следовательно, её обеспечение является одним из первоочередных национальных приоритетов.

Существуют значительные угрозы для экономической безопасности, которые связаны с информационными технологиями:

- 1) более преуспевающие государства могут использовать свои преимущества в экономике и инновационных технологиях в качестве инструмента мировой конкуренции и влияния на другие государства;
- 2) незащищённость информационной инфраструктуры банковской системы;
- 3) научно-технологические изменения приводят к упадку устоявшимся факторам, которые обеспечивают экономический рост;
- 4) военная и политическая агрессия нацеленная на изъятие конфиденциальных данных.

Фундаментом всех ИТ является операционная система. Многоплатформенность – одно из ведущих требований к экономической безопасности. Ещё недавно практически все приложения работали под операционной системой Windows, но на данный момент для управления системами безопасности чаще стали использоваться другие ОС (Linux, Unix, Android, IOS и т.п.).

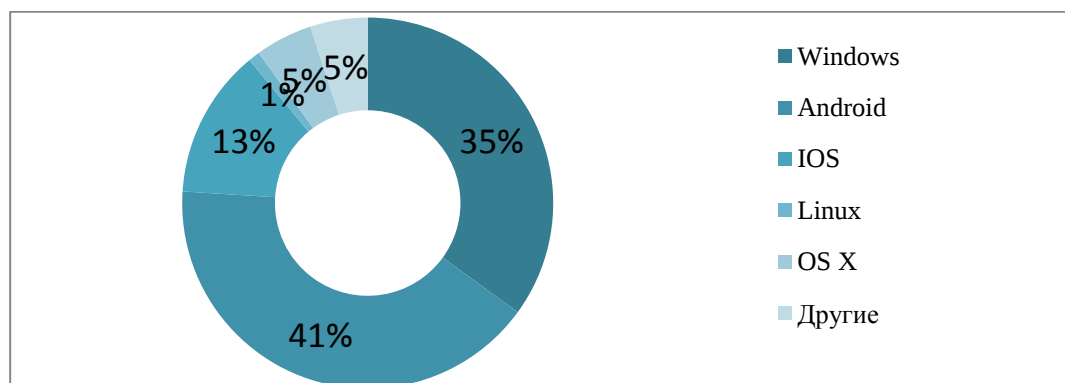


Рисунок 1 – Популярность настольных и мобильных платформ, 2018

Также для обеспечения экономической безопасности используются облачные хранилища, преимущественно Dropbox, Google Диск, Яндекс Диск, MicrosoftOneDrive, Облако Mail.Ru. При помощи облачных хранилищ предприятие может уменьшить свои затраты на технику; сервера обычных компаний в среднем загружены не более, чем на 15%, но иногда возникает необходимость в дополнительных мощностях, поэтому существует проблема простаивания или невозможности серверов справиться со своей работой. Если предприятие переходит на облачные хранилища, то затраты на обслуживание серверов автоматически сократятся. Конечно же, в связи с тем, что данные могут обрабатываться не в пределах организации, компания может озаботиться своей информационной безопасностью, но в таком случае возможно соорудить собственное облачное хранилище.

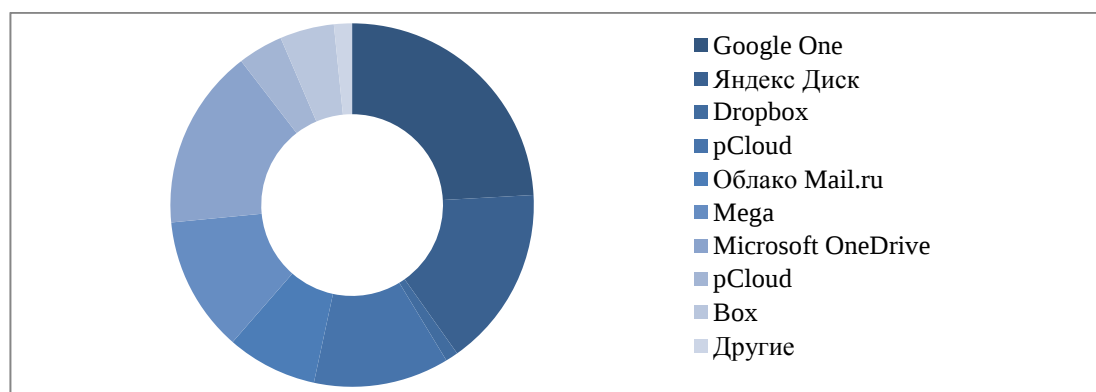


Рисунок 2 – Статистика популярности облачных хранилищ, 2018

В целях экономии на программном обеспечении предприятия всё чаще прибегают к использованию программ через интернет, иногда даже заказывают программы в аренду (например 1С). Неограниченный объём хранимых данных, совместимость с любой ОС и упрощённая работа для большого числа сотрудников всё больше популяризирует использование облачных хранилищ на предприятиях, которые в свою очередь также вносят весомый вклад в обеспечения информационной безопасности (защита от потери данных или кражи физических источников).

На сегодняшний день постепенно укрепляет свои позиции SaaS (software as a service) или программное обеспечение как сервис, а следовательно растёт доля компаний на рынке, поставляющих данный информационный продукт. SaaS позволяет пользователям подключаться к облачным приложениям и использовать их через Интернет. В модель SaaS хорошо вписывается подписочная модель покупки, в любой момент клиент может изменить объём и вариант арендуемого софта. Между программным обеспечением SaaS и данными, которые в нем хранятся, есть четкое разделение: ПО – провайдера, а данные – клиента. SaaS могут за счет эффекта масштаба давать клиентам больше, чем каждый из них получил бы на своих данных по отдельности. В результате предприятие получает выгоду для бизнеса и дополнительные сервисы.

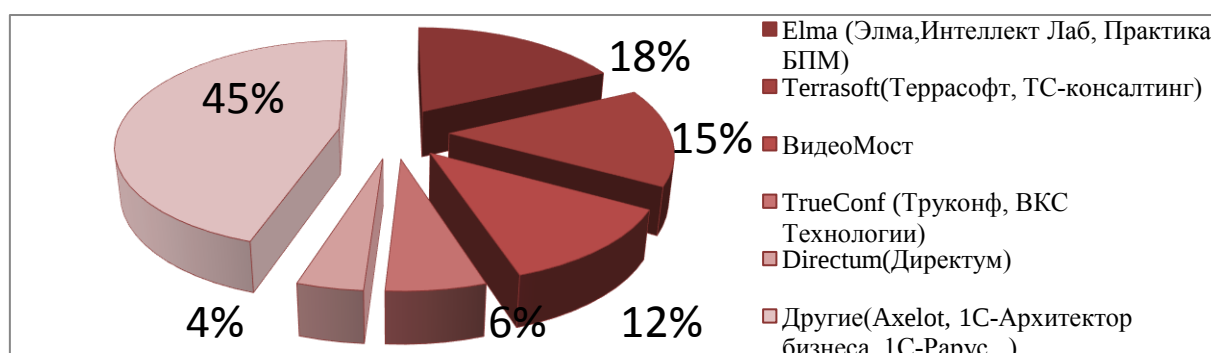


Рисунок 3 – Лидеры по количеству проектов SaaS, 2018г

Банковская система – один из важнейших институтов в экономике государства. Банковская система играет важную роль по обеспечению экономической безопасности, а следовательно можно выделить следующие её функции: предоставление экономике государства банковских услуг; аккумулирование сбережений и предоставление кредитов; осуществление посреднической инвестиционной деятельности.

Поэтому, в банковской сфере используются следующие программы: Контур.Призма и «Знай своего клиента» (противодействие отмыванию доходов, которые были получены незаконным путём, и финансированию терроризма, а также на территории РФ обеспечение помощи законодательству в присваивании рискованного статуса клиентов [5]). Для работы и сохранности информации – 1С:CRM для Банков и BPMonline CRM.

В данный момент на территории Донецкой Народной Республики существует один банк – Центральный Республиканский Банк (ЦРБ), который является государственным банком, осуществляющим денежную и кредитную политики в интересах республиканской экономики [9]. ЦРБ сталкивается с рисками: взлома, в целях похищения информации и нарушения работы системы, недопущения в реестр организаций республики сомнительных предприятий, своевременного реагирования на опасности в сфере кредитования и банковских переводов. Исходя из основных рисков в 2019 году ЦРБ принял ряд постановлений, связанных с утверждением порядка ведения государственного реестра кредитных организаций и некредитных финансовых организаций и единого государственного реестра страховых организаций [1-2]. А также большое внимание получила проблема противодействия легализации доходов и финансированию терроризма [3-4]. Безопасность государства напрямую зависит от безопасности банковской системы. Поэтому необходимо решение, которое могло бы помочь ЦРБ в решении своих задач. Следует внедрить существующий или разработать свой программный продукт. Одним из наиболее подходящим из современных решений является сервис Контур.Призма.

Следует обратить внимание на свойства данной программы, а также её преимущества перед другими сервисами для внедрения в ЦРБ ДНР:

1. быстрая проверка (позволяет снизить временные затраты);
2. оценка рискованного статуса клиента (позволяет проверить потенциального клиента по важным рискам: риск, связанный с географической территорией регистрации, деятельностью лица, риски связанные с продуктами или услугой);
3. подготовка отчёта (отчет может помочь наглядно увидеть, какие критерии повлияли на итоговую оценку рискованного статуса клиента);
4. индивидуальные модели проверки (ЦРБ может самостоятельно настраивать модели проверки по значимым критериям с учетом специфики клиентов и собственных правил внутреннего контроля, а также согласовывая процедуру с законодательством);
5. контроль проведения проверки (в любой момент в сервисе можно убедиться, что проверка по тому или иному клиенту была проведена);
6. интеграция с учетной системой (для более удобной работы сервис можно интегрировать в самостоятельно разработанную информационную систему банка);
7. помощь в оформлении реестра организаций.

Так как с внедрением подобного сервиса количество выявленных нарушений может заметно увеличиться, то увеличивается информационная и экономическая безопасность всего государства.

Выводы

Таким образом, в статье была рассмотрена возможность применения сервиса Контур.Призма для рационализации работы Центрального республиканского банка Донецкой народной республики. Вопросы экономической безопасности в первую очередь затрагивают интересы граждан государства. Для того, чтобы предотвратить и минимизировать потери и угрозы в сфере экономики, необходимо владеть знаниями обеспечения экономической безопасности, особенно с использованием современных информационных технологий.

Литература

1. Постановление Правления ЦРБ от 02 августа 2019 г. № 157 «Об утверждении Порядка ведения Государственного реестра кредитных организаций и некредитных финансовых организаций Донецкой Народной Республики»
2. Постановление Правления ЦРБ от 02 августа 2019 г. № 155 «Об утверждении Порядка ведения Единого государственного реестра страховых организаций»
3. Постановление Правления ЦРБ от 15 февраля 2019 г. № 33 «О внесении изменений к правилам внутреннего контроля субъектов первичного финансового мониторинга в целях противодействия легализации доходов и финансированию терроризма »
4. Постановление Правления ЦРБ от 15 февраля 2019 г. № 34 «О внесении изменений в порядок идентификации клиентов, представителей клиентов, выгодоприобретателей, бенефициарных владельцев, в целях противодействия легализации доходов и финансированию терроризма »
5. Федеральный закон РФ "О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма" от 07.08.2001 N 115-ФЗ (последняя редакция)
6. Глазьев С.Ю. Экономическая теория технического развития/ С.Ю. Глазьев; отв. ред. Д.С. Львов. - М.: Новое издательство, 2008. – 235 с.
7. Градов А.П. Национальная экономика: учеб.пособие/ А.П. Градов. - 2-е изд. - М.: Питер, 2005. – 233 с.
8. Центральный Республиканский банк [Электронный ресурс]– режим доступа:<https://crb-dnr.ru/documents>

Раздел 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ МЕХАНИКА И МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 629.018

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА СОВОКУПНОСТИ НА РЕСУРС ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Тимофеев Алексей Серафимович*, Косенко Вера Викторовна**

*Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

**Донской государственный технический университет
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

В настоящее время, одним из основных направлений системного анализа является обоснование влияния объёма совокупности отказов на ресурс машины, как логического и последовательного подхода в решении инженерных задач при управлении динамическими системами в условиях неопределенности. Такие решения всегда сопряжены с определенной долей риска.

Очевидно, что при принятии определенных мер технические решения в условиях неопределенности риск не может быть принципиально исключительным. Это особенно важно это важно при рассмотрении систем, результаты функционирования которых существенно зависят от времени. Следовательно, современные научные подходы в области исследования ресурса деталей требуют не игнорировать наличие риска в динамике системы, но сознательно учитывать и минимизировать их.

Ключевые слова: ресурс, деталь, наработка, отказ, надежность, эксплуатация, совокупность.

THE INFLUENCE OF THE AMOUNT OF THE AGGREGATE RESOURCE ON CAR PARTS

Timofeev Alexei Serafimovich*, Kosenko Vera Viktorovna**

*Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

**Don state technical University
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Currently, one of the main directions of system analysis is to substantiate the impact of the volume of the set of failures on the resource of the machine, as a logical and consistent approach to solving engineering problems in the management of dynamic systems under uncertainty. Such decisions always involve a certain amount of risk.

It is obvious that when certain measures are taken, technical decisions under conditions of uncertainty, the risk cannot be fundamentally exceptional. This is especially important when considering systems whose performance is significantly time-dependent. Therefore, modern scientific approaches to the study of resource details require not to ignore the presence of risk in the dynamics of the system, but to consciously consider and minimize them.

Keywords: resource, part, operating time, failure, reliability, operation, aggregate.

Введение

В настоящее время, одним из основных направлений системного анализа является обоснование влияния объема совокупности отказов на ресурс машины, как логического и последовательного подхода в решении инженерных задач при управлении динамическими системами в условиях неопределенности. Такие решения всегда сопряжены с определенной долей риска.

Очевидно, что при принятии определенных мер технические решения в условиях неопределенности риск не может быть принципиально исключительным. Это особенно важно это важно при рассмотрении систем, результаты функционирования которых существенно зависят от времени. Следовательно, современные научные подходы в области исследования ресурса деталей требуют не игнорировать наличие риска в динамике системы, но сознательно учитывать и минимизировать их.

Для выработки оптимальных методов поддержания подвижного состава в исправном состоянии при эксплуатации необходима информация о закономерностях изменения технического состояния в различных условиях. К основным закономерностям применительно к автомобильному транспорту можно отнести следующие:

- изменение технического состояния автомобиля (агрегата, узла, детали) по времени работы или пробегу (наработке) автомобиля;
- случайные процессы, характеризующие изменение технического состояния автомобиля (элемента);
- закономерности процессов восстановления, применяемые для рациональной организации производства.

Инженерное решение в вопросе эксплуатации подвижного состава, принятое в ситуациях, сопряженных с риском неуправляемой потери ресурса, помимо желаемого положительного результата, обязательно дает убытки (финансовые, материальные, временные и др.). Величина этих потерь зависит от внешних условий (влияния), и эта зависимость не вероятностна, а возможна по своей природе, особенно при единичных решениях. В область инженерной практики, понятие рискованных вопросов - "ответственность за принятое решение" [1]. Более того, это "ответственность" здесь связана прежде всего с жизнью и здоровьем людей. Во всех случаях, в соответствии с современными требованиями науки, понятие риска должны дать возможность его количественной оценки.

Главный параметр детали ресурс $T_{р\text{д}}$ зависит от параметров прочности, нагруженности, т.е. факторов, увеличивающих или снижающих прочность и действующие напряжения и другие. Поэтому при оценке риска сравнение замещающих функций $P_i(e)$ может быть сведено к а сравнение функций $q[P_i(e), B]$, которые в этом случае также могут быть мерой вероятности возникновения i -го события, связанное с убытками e .

Преимущества введенной функции $q(p, B)$ заключаются в наличии в ней параметра B , который задает степень неопределенности при принятии решений в ситуациях, связанных с риском.

если $P_i(e) = P_j(e)$, затем $q[P_i(e), B] = q[P_j(e), B]$

но если $P_i(e) \neq P_j(e)$, то $q[P_i(e), B] \neq q[P_j(e), B]$.

Значение B может принимать любое значение в диапазоне $[0, +\infty]$. Более того, чем больше значение B , тем больше вероятность того, что степень неопределенности в принятии решения.

Заданный ресурс деталей должен обеспечиваться как в серийном, так и в единичном производстве. Ключевым параметром детали для двух рассматриваемых производств является ресурс.

Таким образом, использование конструкторскими бюро усталостного ресурса, полученного по выборочным данным прочности, завышает расчетный ресурс в несколько раз.

Предложена модель оценки степени или уровня ресурса в условиях неопределенности при принятии технических решений, основанная на сопоставлении результатов функционирования рассматриваемой динамической системы после принятия решений (обучающая выборка) с их учетом построена оценка по показателям, принятым для рассматриваемой динамической системы. Чем больше, чем точнее выбранный набор показателей описывает результат функционирования системы, тем меньше будет неопределенность обоснования влияния объема совокупности отказов на ресурс машины.

Литература

1. Косенко Е.Е., Алехин В.С. Анализ методов оценки надежности машин В сборнике: Транспортные и транспортно-технологические системы материалы международной научно-технической конференции. 2017. С. 260-263.
2. Косенко Е.Е., Косенко В.В., Черпаков А.В., Егорочкин А.О. Применение статистических методов для оценки пропускной способности станции технического осмотра автомобилей Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. 2014. № 4. С. 24-31.
3. Косенко Е.Е., Срыбный А.В. Особенности выявления неисправностей двигателей автомобилей отечественного производства В сборнике: СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА-2017. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ Материалы научно-практической конференции. Министерство образования и науки; Донской государственный технический университет, Академия строительства и архитектуры. 2017. С. 107-110.
4. S.V.Tepliakova, E.E.Kosenko, V.V.Kosenko, A.V.Cherpakov Mathematical Modeling of Ensuring Machine Reliability //Abstracts & Schedule. International Conference on “Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications”(PHENMA 2016) Surabaya, Indonesia, July 19-22, 2016, pp. 269.
5. S.V.Tepliakova, E.E.Kosenko, V.V.Kosenko, A.V.Cherpakov Analysis of requirements to ensure absolute reliability of machines // Abstracts & Schedule. International Conference on “Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications” (PHENMA 2016) Surabaya, Indonesia, July 19-22, 2016, pp. 267.
6. Макаров, Е.И. Моделирование температурного режима моторного масла Е.И. Макаров // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 1. – с. 113–116.
7. Макаров, Е.И. Планирование потребности транспортно-технологических машин в моторном масле с учетом сезонных условий / А.С. Терехов, Е.И. Макаров // Вестник Курганской ГСХА. – 2015. – № 4 (16). – с. 52–54.
7. Дерюшев В.В., Косенко Е.Е., Косенко В.В., Зайцева М.М. принятие технических решений в условиях неопределенности при наличии риска Безопасность техногенных и природных систем. 2019. № 2. С. 56-61.
8. Касьянов В.Е., Косенко Е.Е., Косенко В.В., Котесова А.А., Хван Р.В. Исследование эксплуатационной надежности автомобилей при замене параметра сдвига распределения ресурса деталей закона Вейбулла Качество и жизнь. 2018. № 3 (19). С. 65-69.
9. Касьянов В.Е., Косенко Е.Е., Косенко В.В., Котесова А.А., Хван Р.В. Исследование влияния объемов выборок и генеральных совокупностей прочности деталей автомобилей на их ресурс Инженерный вестник Дона. 2018. № 1 (48). С. 73.
10. Касьянов В.Е., Демченко Д.Б., Косенко Е.Е., Кобзев К.О., Хван Р.В. Преимущества применения генеральной совокупности конечного объема вместо выборки для распределения вейбулла с тремя параметрами. Инженерный вестник Дона. 2018. № 4 (51). С. 73.
11. Косенко Е.Е., Алехин В.С. Анализ методов оценки надежности машин В сборнике: Транспортные и транспортно-технологические системы материалы международной научно-технической конференции. 2017. С. 260-263.
12. Косенко Е.Е., Черпаков А.В., Косенко В.В., Недолужко А.И. Методы оценки эксплуатационной надежности автомобилей Инженерный вестник Дона. 2017. № 3 (46). С. 33.

ОЦЕНКА И ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ НЕХВАТКИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В ГУСТОНАСЕЛЕННЫХ ГОРОДАХ

Григорьян Олег Юрьевич, Горяинов Михаил Федорович
Донской государственный технический университет,
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе,
Ставрополь, Россия

Аннотация

В статье дана краткая характеристика парковок для легковых автомобилей в малых средних городах, нехватка и нерациональное рассредоточение которых является актуальной проблемой. Решение данной проблемы предложено путем внедрения роторных паркингов и использование композитного решетчатого настила.

Ключевые слова: паркинг, транспортное средство, территория, композитный настил.

ASSESSMENT AND OPTIONS FOR ADDRESSING THE SHORTAGE OF PARKING SPACES IN DENSELY POPULATED CITIES

Grigoryan Oleg Yuryevich, Goryinov Mikhail Fedorovich
Technological Institute of Service (branch) of DSTU in Stavropol,
Stavropol, Russia

Abstract

The article provides a brief description of parking spaces for cars in small medium-sized cities, the shortage and unsustainable dispersion of which is a pressing problem. This problem is solved by introducing rotary parking and using composite grating flooring.

Keywords: parking, vehicle, territory, composite flooring.

Введение

У владельцев легковых автомобилей существует множество проблем. Одной из основных – это проблема с парковкой. Зачастую та или иная парковка принадлежит какой-либо организации, доступ на территории, которой строго контролируется. Контроль может быть разным. Это либо применение автоматизированных шлагбаумов, которые открываются специальным пультом, либо использование человеческих ресурсов.

Существуют различные виды парковок. Это открытые наземные и подземные паркинги. Наземные парковки в свою очередь могут быть охраняемыми и огороженными, или без ограждения и без охраны [1].

Шлагбаумы применяются на стоянках, когда требуется зарезервировать места для сотрудников, но иногда жильцы многоквартирных домов используют их для ограничения въезда на свою территорию, тем самым нормализуя и упорядочивая движение и паркинг во дворе, но это является незаконным, т.к. в любой момент во двор того или иного дома не сможет попасть техника скорой помощи, полиции и пожарных.

Парковки, на которых работают сторожи и охранники, осуществляют платную стоянку. Таких на территории городов довольно много, и они востребованы, потому, что их расположение наиболее подходит для жильцов многоквартирных домов, к тому же там еще и осуществляется охрана транспортного средства. Очень часто такие парковки используют прилегающую территорию (леса, рощи, газоны).

Одним из перспективных направлений в развитии парковок является создание подземных стоянок [2]. Подземные парковки постепенно входят в нашу жизнь, но высокая сто-

имость строительных работ затрудняет их реализацию. Их преимущество в том, что автомобиль находится под крышей, тем самым практически изолирован от воздействия внешней среды, а также круглосуточно осуществляется охрана транспортных средств, что в целом увеличивает срок службы и сохранность автомобиля.

Существуют и недостатки подземных парковок – это то, что их строительство не везде возможно, а именно там, где они необходимы, нет подходящей территории. Следующий минус – это стоимость, за подземную парковку так же приходится платить, но в этом есть и преимущество, т.к. можно купить парковочное место или ставить автомобиль на стоянку, лишь тогда, когда это крайне необходимо. Выше упомянули, что себестоимость подземной парковки довольно высокая, как следствие существенна и стоимость одного парковочного места. Таким образом, на сегодняшний день существуют различные варианты решения проблемы парковки легковых автомобилей в крупных и средних городах.

На основе проведенной выше оценки существующих парковочных систем выявлено, что в многих городах ранее не использовались автоматизированные роторные парковки, являющиеся актуальными за счет компактности или использование композитного решетчатого настила.

Автоматизированная роторная парковка представляет собой быстровозводимую металлическую конструкцию на 12 автомобилей, высотой 13,5 метров с размерами в плане 6,27х5,05 метра. Общий вес конструкции составляет 18 тонн [1,2,].

Поддоны с автомобилями перемещаются по вертикально-циркуляционному типу без привлечения водителей других хранящихся транспортных средств. Все необходимые действия осуществляет сам водитель. Параметры автомобилей, разрешенных для парковки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры размещаемых автомобилей

Параметры	Размеры
Общая длина	5200 мм
Общая ширина	2100 мм
Общая высота	1600 мм
Вес	2150 кг

Устройство роторной парковки состоит из пары верхних и пары нижних цепных звёздочек, приводящих в движение пару бесконечных тяговых органов, на которых равномерно друг от друга через консоли закреплены несущие платформы. Выполнение одной парковочной операции (прием/выдача автомобиля) сопровождается перемещением всех несущих платформ и расположенных на них автомобилей до тех пор, пока требуемая несущая платформа не займёт загрузочную позицию. Скорость передвижения платформы составляет 0,9 об/мин.

Параметры приводов для функционирования роторной парковки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Приводы роторной парковки

Агрегат	Характеристика
Электродвигатель	7,5 кВт
Редукторная передача	1/140,62 Червячный редуктор
Главная цепь	Звенья – 457 мм Д110хВ54 ролики
Рельс	32х32 квадратного типа
Тормозная система	Дисковый тормоз

Платформа изготовлена из горячих прокатных стальных листов с формованной сталью размером 2126х4756 мм. Паллет имеет направляющий ролик 100 мм [1,2,].

Рама парковки состоит из труб (200х200х6х4,5), которые соединены с помощью сварки. Контроль сварных швов производится методом ультразвуковой диагностики [1,2,3].

Рама и паллеты имеют лака-красочную обработку, которая выполнена в два слоя. Первичное покрытие нанесено одним слоем грунта на основе эпоксидной эмали, которое быстро сохнет и атмосферостойчивое. Второй слой выполнен на основе быстросохнущей эмали.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, необходимые для обеспечения производственного процесса сервисного предприятия.

Для обеспечения производственного процесса парковки автомобилей потребуется следующее оборудование таблица 3.

Таблица 3 – Технологическое оборудование для парковки

Наименование оборудования	Фирма, модель	Краткая техническая характеристика	Количество	Габаритные размеры, мм	Мощность электрооборудования, кВт	Стоимость тыс.руб.
Роторная парковка	Smart Parking SM12L	Грузоподъемность до 2150 кг	1	6270x5050x1350 0	7,5	4920

В роли инновационного подхода к оптимизации размещения парковок рассмотрены механизированные роторные парковки, которые и были представлены в виде примера.

Если парковочную систему разместить около торговых центров, рынков, банков, больниц, то тут возможно варьирование почасовой оплаты, в зависимости от времени суток. К примеру, в час пик можно немного увеличить стоимость парковки.

Площадь одной роторной парковки составляет 41,2 м². Это позволяет разместить данный паркинг практически в любом дворе многоквартирных домов. Широкий диапазон парковочных автомобилей, а также безопасность и быстрота возводимости конструкции, делают роторные паркинги лидерами в решении проблем с парковками.

Технологические процессы, выполняемые на роторной парковке легки и доступны каждому водителю, что не требует дополнительных человеческих затрат. Контроль и ежедневное обслуживание паркинга не требует специальных знаний и могут проводиться обычным электриком.

Срок службы конструкции роторной парковки составляет 25 лет, что говорит о большой надежности и долговечности паркинга.

Для облегчения парковки легковых автомобилей на центральных улицах города, вблизи бизнес-центров, супер и гипермаркетов применение роторных парковок актуально, сроки ее окупаемости по расчетам находятся в пределах пяти лет, но при расположении в оживленных местах могут сократиться.

Второй вариант решения проблемы парковочных мест — это использование композитного настила. Композитный решетчатый настил, характеризующийся тем, что содержит литую решетку, полученную при послойной укладке нитей из стекловолокна и их заливке полиэфирной смолой с минеральным наполнителем и отвердителем.

Используется подобная конструкция прямо на газоне, при этом не сменяя его. Решетки защищают траву от порчи, причем сам материал, как правило, служит надежным каркасом более 10-15 лет. Долговечность каркаса определяется весовой нагрузкой, на которую рассчитана купленная решетка. Такая сетка способствует естественной фильтрации воды и росту травы высокой плотности. Помимо практической функции, она облагораживает всю территорию, не только место парковки.

В производстве газонных решеток используют пластмассу и бетон. При этом для парковок применяют не только бетонные материалы, но и высокопрочный полимер, получаемый из полиэтилена. Изделия из пластика имеют дополнительные усиления по ребрам, их изготавливают для парковок легковых автомобилей. Высота ячеистого модуля данного типа обычно не превышает 5 см.

Преимущества подобной системы:

- Отличные дренажные качества. Уложенная под газон решетка хорошо пропускает воду, не позволяя ей застаиваться на парковке.
- Простота монтажа и дальнейшей эксплуатации. Лёгкая модульная система очень удобна в установке, транспортировке, использовании. Укладка решетчатого настила не занимает много времени, не требует специальных навыков и знаний.
- Функциональность и долгий срок использования. Выполняет свою основную задачу – служит удобным местом для парковки автомобиля – при этом не нарушая общую природную концепцию.
- Невысокая стоимость – по сравнению с бетонной решёткой или полноценным асфальтовым покрытием пластиковая «эко-парковка» отличается демократичной ценой, которая позволяет не экономить на дополнительных материалах.
- Вариативность внешнего вида.

При помощи композитной решетки можно решить одну из основных задач обустройства территории – экологичное и гармоничное совмещение окружающей среды с индустриально-хозяйственной сферой деятельности человека.

Используется подобная конструкция при обустройстве:

- подъездных путей;
- жилых, коммерческих, спортивных и промышленных автостоянок;
- детских, игровых площадок;
- беседок, площадок для барбекю;
- велосипедных и пешеходных дорожек;
- временного укрепления грунта при проведении массовых мероприятий;
- подвесных садов, парковых конструкций;
- съемных площадок для кемпинга;
- покрытий для террас и крыш;
- набережной;
- обустройство территории вдоль трамвайных путей.

Решетка выполняет и защитную функцию: она предохраняет корневую систему травы от воздействий извне. Для хорошего эффекта необходимо правильно произвести посадку растений.

Пластик рассчитан на то, чтобы перенести морозы средней полосы России. Ему не страшны перепады температур, воздействия составов, которыми посыпают зимой обледеневшие дороги.

Литература

1. Строительные нормы и правила стоянок автомобилей [Текст]: СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99 Госстрой России. Москва, 2012. - 11с.
2. Апинян, С.А., Мякишев, В.С. Экономическое обоснование размещения предприятий автосервиса в малых городах / Материалы международной научно-практической конференции «Модернизационный потенциал российской экономики и общества» - Ставрополь: «РИО ИДНК», - 2011. – С. 348-351.

3. Апинян, С.А., Карибджанян, А.С., Мякишев, В.С. Повышение инвестиционной привлекательности Ставропольского края как основа его экономического развития / Материалы Международной научно-практической конференции «Трансформация региона в условиях глобализации экономического развития» - Москва: Илекса, 2011. – С. 258-263.

УДК 665

ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩАЯ СМАЗКА ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩИХ МАРОК СТАЛИ

Долженко Артем Михайлович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В результате проведенных исследований разработана полимерсодержащая смазка, предназначенная для использования в процессе холодной прокатки труб из нержавеющей марки стали, которая может применяться взамен дорогостоящих импортных аналогов.

Ключевые слова: полимерсодержащая смазка, нержавеющие трубы, антифрикционные свойства.

POLYMER-CONTAINING LUBRICANT FOR DEFORMATION TREATMENT OF STAINLESS STEEL PIPES

Dolzhenko Artem Mikhailovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

As a result of the research, a polymer-containing lubricant was developed for use in the cold rolling process of stainless steel pipes, which can be used instead of expensive imported analogues.

Keywords: polymer-containing lubricant, stainless steel pipe, anti-friction properties.

Известно, что трубы из нержавеющей марки стали получают в процессе теплой прокатки на станах ТПТ или холодной прокатки на станах ХПТ или ХПТ-Р. В процессе теплой прокатки под воздействием высокого давления и температуры ($t \sim 400-500^{\circ}\text{C}$) происходит внедрение компонентов технологической смазки (ТС) или продуктов их разложения в кристаллическую решетку металла. В случае использования в качестве наполнителя графита происходит диффузия углерода в приповерхностный слой трубы [1], вследствие чего возникают очаги межкристаллитной коррозии, а, следовательно, несоответствие выпускаемой продукции требованиям международных стандартов.

Получение высококачественных труб из нержавеющей марки стали в процессе холодной прокатки требует использования дорогостоящих технологических смазок, обладающих высокими антифрикционными, противоизносными свойствами и несущей способностью, причем, в отсутствие в их составе высокодисперсного антифрикционного наполнителя. Последнее вызвано тем, что наличие наполнителя затрудняет получение высокого класса шеро-

ховатости обработанной поверхности, т.к. процесс деформации металла в этом случае протекает в условиях полного экранирования [2].

Таким образом, учитывая вышесказанное, наиболее перспективным вариантом производства труб из нержавеющей марки стали представляется процесс холодной прокатки с использованием специально разработанных ТС, имеющих комплекс технологических свойств, обеспечивающий нормальный процесс холодной деформации труб. Возможность создания таких смазок установлена в работе [3], авторами которой разработан состав, изучены технологические свойства и особенности механизма смазочного действия ТС на полимерной основе. Введение полимерной компоненты, согласно концепции Г.А. Гороховского [4], обеспечивает не только повышение несущей способности, но и оказывает пластифицирующее действие на обрабатываемый металл, т.к. в очаге деформации вследствие термомеханодеструкции полимерных цепочек происходит выброс большого количества высокоактивных продуктов, в том числе макрорадикалов.

Учитывая вышеприведенное была поставлена задача разработать состав ТС на основе малорастворимых полимеров и олигомеров, изучить их трибологические характеристики и провести опытно-промышленные испытания при холодной прокатке труб из нержавеющей марки стали.

Разработанная ТС представляет собой вязкую жидкость, полученную путем смешивания и последующего растворения в минеральном масле полимера, олигомера, поверхностно-активных веществ (ПАВ) и функциональных присадок, обеспечивающих комплекс требуемых технологических свойств.

Трибологические испытания разработанной ТС (составы №1-5) и импортного аналога Castrol Iloform PN 350 (№6) проведены на четырехшариковой машине трения по ГОСТ 9490-75 при нагрузке 200 Н.

Составы №1-4 отличаются только концентрацией малорастворимого ПАВ. При содержании ПАВ 0,3% массовых долей (состав №4) происходит существенное улучшение противоизносных и антифрикционных свойств, приближающихся вплотную к значениям соответствующих показателей импортного аналога (состав №6). При уменьшении до нуля (состав №1) или увеличении содержания ПАВ до 2% (состав №2) и 4% (состав №3) трибологические показатели заметно ухудшаются, что хорошо согласуется с исследованиями концентрационной зависимости эффекта Ребиндера [5-7]. Введение полимера в состав ТС заметно улучшает трибологические показатели, причем, по противоизносным свойствам (Ди) полимерсодержащий состав (№5) чуть лучше импортного Castrol Iloform PN 350.

В результате проведенных испытаний установлено, что ТС (состав №4), содержащая 30% массовых долей талька, обеспечивает нормальный процесс прокатки труб из стали Х18Н10 Т и позволяет прокатывать трубы с более высоким режимом деформации, увеличить производительность прокатки и снизить себестоимость производства труб. Проведенные измерения показали, что качество наружной и внутренней поверхности готовых труб, геометрические размеры соответствуют требованиям ГОСТ 9941.

В отсутствии наполнителя ТС (состав №4) не обеспечивает нормальное протекание процесса прокатки на стане ХПТ вследствие снижения ее несущей способности в очаге деформации, где достигается высокая температура ($> 200^{\circ}\text{C}$). Введение полимера в состав ТС №4 обеспечивает нормальный процесс прокатки, что можно объяснить, в основном, резким повышением несущей способности полимерсодержащей смазки (состав №5), поскольку ее противоизносные и антифрикционные свойства улучшаются, но не так значительно. При этом, что очень существенно, обеспечивается высокий класс шероховатости обработанной поверхности ($Ra = 0,3-0,5$ мкм), что свидетельствует о реализации в очаге деформации режима граничной смазки [2].

Литература

1. Бакли Д. Поверхностные явления при адгезии и фрикционном взаимодействии.- М.: Машиностроение, 1986. - с.360.
2. Белосевич В.К. Особенности трения при обработке металлов давлением и основы выбора смазки.// В кн.«Технологические смазки для обработки металлов давлением». – М.: ВИНТИ, 1972. - с.37-45.
3. Олейник А.Г., Кучер В.Г., Логвиненко П.Н. Полимерсодержащая смазка в процессах деформационной обработки металлов.// В сб. «Полимеры в технологических процессах обработки металлов». – К.: Наук. думка, 1977. – с.93-98.
4. Гороховский Г.А. Поверхностное диспергирование динамически контактирующих полимеров и металлов. – К.: Наук. думка, 1972. – с.152.
5. Ребиндер П.А., Щукин Е.Д. Поверхностные явления в твердых телах в процессах их деформации и разрушения.// Избр. труды «Поверхностные явления в дисперсных системах». – М.: Наука, 1979. – с.203-268.
6. Таран В.Н., Долженко А.М., Рыбалко К.К. Математическое моделирование физико-механических свойств композиционных материалов / Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2017. Т. 7. № 4-1 (6). С. 20-23.
7. Долженко А.М., Рыбалко К.К. Изучение усиливающих свойств углерода / Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2017. Т. 9. № 4-3 (6). С. 38-41.

УДК 665

ИЗМЕНЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНТИОКСИДАНТА ФЕНОЛЬНОГО ТИПА ПРИ ОКИСЛЕНИИ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЁНОК В КОНТАКТЕ С МЕТАЛЛАМИ

Долженко Артем Михайлович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Срок службы металлополимерных изделий и конструкций значительно снижается из-за каталитического окисления полимеров, находящихся в контакте с металлами переменной валентности. Одним из способов продления срока эксплуатации металлополимерных материалов и изделий на их основе является введение в полимер антиокислительных добавок.

Ключевые слова: антиоксидант, металлополимеры, окисление.

MEASUREMENT OF THE INHIBITORY ABILITY OF A PHENOLIC TYPE ANTIOXIDANT DURING THE OXIDATION OF STABILIZED POLYETHYLENE TAPES IN CONTACT WITH METALS

Dolzhenko Artem Mikhailovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The service life of metal-polymer products and structures is significantly reduced due to the catalytic oxidation of polymers in contact with metals of variable valence. One of the ways to extend the service life of metal-polymer materials and products based on them is the introduction of anti-oxidant additives into the polymer.

Keywords: antioxidant, metal polymers, oxidation.

Известно, что ингибирующая способность антиоксиданта в составе металлополимерных систем может, как снижаться, так и повышаться [1-6].

Целью данной работы явилось изучение ингибирующей способности антиоксиданта фенольного типа при введении его в систему полиэтилен (ПЭ) – металл.

В экспериментах использовали порошкообразный нестабилизированный ПЭ высокой плотности, получаемый при низком давлении на комплексных металлоорганических катализаторах (ГОСТ 16338-85, базовая марка 20306-005). В качестве ингибирующей окисление полимера добавки применяли ирганокс 1010 (4-окси-3,5-дитрет-бутилфенилпропионовой кислоты пентаэритриновый эфир) – антиоксидант (АО) фенольного типа [7]. Из смесей полимера с добавками методом термического прессования (температура 150°C, продолжительность от 30 до 90 с.) получали пленки толщиной 100 мкм, которые затем окисляли в виде покрытий на подложках из меди (марка М 1), цинка (марка Ц 1) или пластинах из КВг. Окисление образцов осуществляли на воздухе в термошкафах при температуре 150°C. Исследовали как ненаполненные, так и наполненные плёнки ПЭ. В качестве наполнителей выступали порошки меди (марка М 1, дисперсность 5-10 мкм) и цинка (марка Ц 1, дисперсность менее 0,65 мкм).

Степень окисления полимера оценивали по ИК-спектрам пропускания плёнок, используя в качестве характеристики окисленности материала оптическую плотность полосы поглощения карбонильных групп (1720 см^{-1}), а также показатель экстинкции этой полосы [6]. При этом пленку покрытия отделяли от подложки, если окисление проводилось в контакте с металлической подложкой, и не отделяли от подложки, если образец окисляли на пластинах из КВг, прозрачных в ИК-области. Оптическую плотность определяли методом базовой линии, внутренним стандартом служила полоса поглощения 1460 см^{-1} . Показатель экстинкции находили из отношения оптической плотности к толщине плёнки и выражали в см^{-1} . ИК-спектры снимали на спектрофотометре Specord-75 IR (фирма Карл Цейс, Иена) при скорости сканирования $160\text{ см}^{-1}/\text{мин}$. По данным испытаний строили зависимости в осях «показатель окисленности материала – продолжительность окисления». Продолжительность индукционного периода окисления (ИПО) ПЭ определяли по кинетическим кривым накопления карбонильных групп. По величине ИПО судили об эффективности вводимого антиоксиданта, так как время действия ингибирующей добавки приблизительно совпадает с периодом индукции окисления полимера [4].

ИПО нестабилизированного ПЭ при температурной обработке в среде воздуха на инертной подложке составляет около 1,5 часа, что примерно в 20 раз меньше ИПО ингибированных полимерных плёнок (концентрация ирганокса 1010 0,1 % масс.).

Из данных, приведенных на рис.1, следует, что при контактном окислении пленок ПЭ, содержащих 0,1 % масс. АО, на каталитически активной цинковой подложке ИПО увеличивается, по сравнению с ИПО пленок, окисленных на неактивной - КВг-подложке (рис.1, кривые 2, 3). Этот результат получил подтверждение и для образца другого вида – плёнки ПЭ, наполненной дисперсным цинком. В данном случае окисление производили на пластинах из КВг (рис. 2, кривые 4, 5).

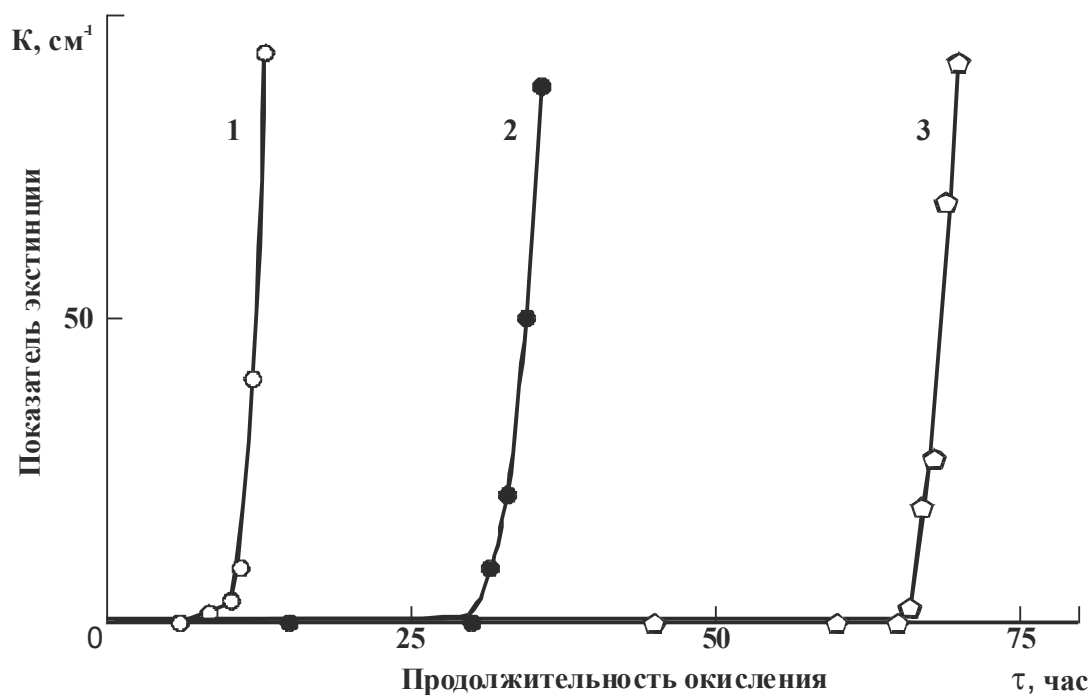


Рисунок 1 - Зависимости показателя экстинкции ПЭ пленок стабилизированных АО фенольного типа (ирганокс 1010, 0,1 % масс.) от продолжительности их окисления на медной (1), цинковой (3) и KBr (2) подложках

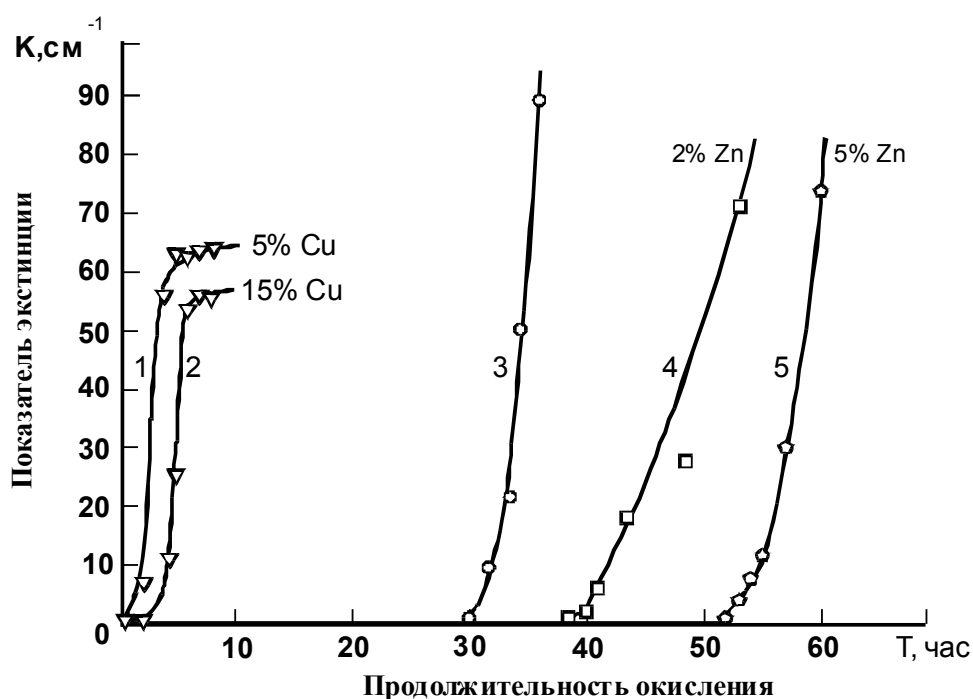


Рисунок 2 - Зависимости показателя экстинкции ПЭ плёнок ненаполненных (3) и наполненных порошком меди (1, 2) и цинка (4, 5) от продолжительности их окисления на подложках из KBr. Содержание в пленках ирганокса 0,1 % масс., металла-наполнителя указано на кривых (% масс.)

В этих же условиях окисление ингибированных ПЭ плёнок на медной подложке приводит к сокращению ИПО с 31 часа до 5 часов, то есть примерно в 6 раз (рис. 1, кривые 1, 2). Как известно, ионы меди, переносимые в объём полимера при контактном окислении, являются хорошими катализаторами химических реакций. Поэтому сокращение ИПО при контакте стабилизированного ПЭ с каталитически активным металлом может быть связано с дополнительным расходом АО на подавление этих реакций.

Кинетика накопления карбонильных соединений в плёнках ПЭ, наполненных медью, имеет вид восходящих кривых с выходом на уровень стабильных значений (рис. 2, кривые 1, 2). В данном случае, как и при окислении неингибированного ПЭ, происходит перенос медьсодержащих соединений в объём полимера из зоны контакта. Достижение критических концентраций медьсодержащих соединений приводит к подавлению окисления полимера [8]. Стабилизация окисления наблюдается быстрее в плёнках, ингибированных фенольным АО и наполненных мелкодисперсной медью, чем в плёнках, контактирующих с медной подложкой. В последнем случае процесс диффузионного насыщения медьсодержащими соединениями требует большего времени и не может быть зафиксирован методом ИК-спектроскопии (рис. 1, кривая 1; рис. 2, кривые 1, 2). Увеличение концентрации медного наполнителя (с 5% до 15 %) приводит к снижению скорости окисления ПЭ (рис. 1, кривые 1, 2).

Таким образом, в условиях окисления металлополимерных систем ингибирующая способность фенольного АО зависит от природы металла, контактирующего с полимером. Наиболее эффективным является использование его для подавления процессов окисления в системе ПЭ-цинк.

Литература

1. Калнинь М.М. Адгезионное взаимодействие полиолефинов со сталью.— Рига: Зинатне, 1990.— 345 с.
2. Mihai Rusu, Nicoleta Sofian, Daniela Rusu Mechanical and thermal properties of zinc powder filled high density polyethylene composites // *Polymer Testing*.— 2001.— V. 20, № 4.— P.409-417.
3. Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика.— М.: Химия, 2000.— 568 с.
4. Кирюшкин С.Г., Ковалев И.Б., Панченков Г.М., Чеботаревский А.Э., Шляпников Ю.А. Подбор антиоксидантов для системы полимер+металл // *Пластические массы*. — 1982. — №5.— С. 55-56.
5. F. Gugumus Effect of temperature on the lifetime of stabilized and unstabilized PP films // *Polymer Degradation and Stability*. -1999.— V. 63, №1.— P. 41-52.
6. T.Tomihiro Nishiyama, T.Taiji Sugimoto and Y.Yu Andoh Antioxidant activity of phenols in intramolecularly cooperating stabilizing systems // *Polymer Degradation and Stability*. — 2001, V. 74, № 1.— P. 189-193.
7. Химические добавки к полимерам: Справочник / Под ред. И.П. Масловой.— М.: Химия, 1981.— 264 с.
8. Лин Д.Г., Воробьева Е.В. Перенос металла в полиэтиленовых пленках, окисляемых на медных подложках // *Журнал прикладной химии*.— 2001.— Т.74, №6.— С. 998-1002.
9. Долженко А.М., Рыбалко К.К. Изучение усиливающих свойств углерода / *Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике*. 2017. Т. 9. № 4-3 (6). С. 38-41.

Раздел 3. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УДК 519.6

VOLTERRA-WIENER MODEL FOR DYNAMIC OF ELECTRIC ROLLING STOCK

Taran Vladimir Nikolaevich, Kislovskiy Evgeniy Yurievich,
Don state technical University,
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The present paper deals with problem of modeling dynamic systems. The equation of the dynamics of electric rolling stock, the solution by a numerical method and the method based on the Volterra-Wiener series, are considered. Estimates of the accuracy of the proposed method are given.

Keywords: *Volterra-Wiener series, weight function, transfer function, discrete Fourier transform, electric rolling stock.*

Introduction

Nowadays, mathematical modeling is successfully applied in scientific and engineering fields as a method. This method is to replace the original object with its image (the mathematical model) that allows exploring and predicting the functional characteristics of the original. The effectiveness of the applied methods of mathematical modeling affects directly or indirectly the results of practical activities related to the researched object.

As a rule, real processes can be fully reflected only by complex nonlinear differential equations. The use of analytical techniques is often difficult or even impossible. One of the ways to solve such problems is numerical methods [1], however this approach has disadvantages [2], [3] associated with the accumulation of errors, computational instability, effectiveness, and etc. In regard with these circumstances techniques based on the Volterra-Wiener model deserve special interest. The proposed approach is used for modeling electronic devices [4], electromechanical [5] and biological systems [6] due to its universal character. It can provide high processing speed comparable with analytical methods though without above mentioned weaknesses.

Electric rolling stock's dynamic

Electric rolling stock is chosen for modeling. It should be considered as a single mass point, whose dynamics is determined by Newton's second law of motion:

$$ma = F \quad (1)$$

According to rules of traction calculations, the influence of accelerating and decelerating forces should be taken into account:

$$m \frac{dv}{dt} = F_{en} - F_m - F_a \quad (2)$$

where m - rolling stock's mass,

F_{en} - engine's force,

F_m and F_a - main and additional resistance to the movement of the rolling stock.

It is meaningful to take into account only the main specific resistance to the movement, if there are no slopes.

$$m \frac{dv}{dt} = F_{en} - F_m \quad (3)$$

The main specific resistance to the movement of the electric rolling stock in traction mode depends on the speed of the movement and is determined according to the expression:

$$F_m = g(F(0) + \frac{\partial F}{\partial v} v + \frac{\partial^2 F}{\partial v^2} v^2) \quad (4)$$

or

$$F_m = g(a + bv + cv^2) \quad (5)$$

where a, b, c - empirical coefficients,

The choice of coefficient values depends on the type of locomotive and the characteristics of the track. Coefficients of electric industrial locomotive are $a=2.6$; $b=0.07$; $c=0.0025$. We write (4) using expression (5):

$$F_{en} = m \frac{dv}{dt} + g(a + bv + cv^2) \quad (6)$$

Solving the equation numerically

The solution of differential equation (6) is performed by the Runge-Kutta method using the built-in functions of the MATLAB. Whereas the coefficient a doesn't depend on v , the solution of the equation has meaning only for $v \geq 0$. Using $F_{en} = F + A \cos(f 2\pi t)$ and $F_{en} = 0$ gives solution for traction and stopping mode, that are presented in figure1. a and b respectively.

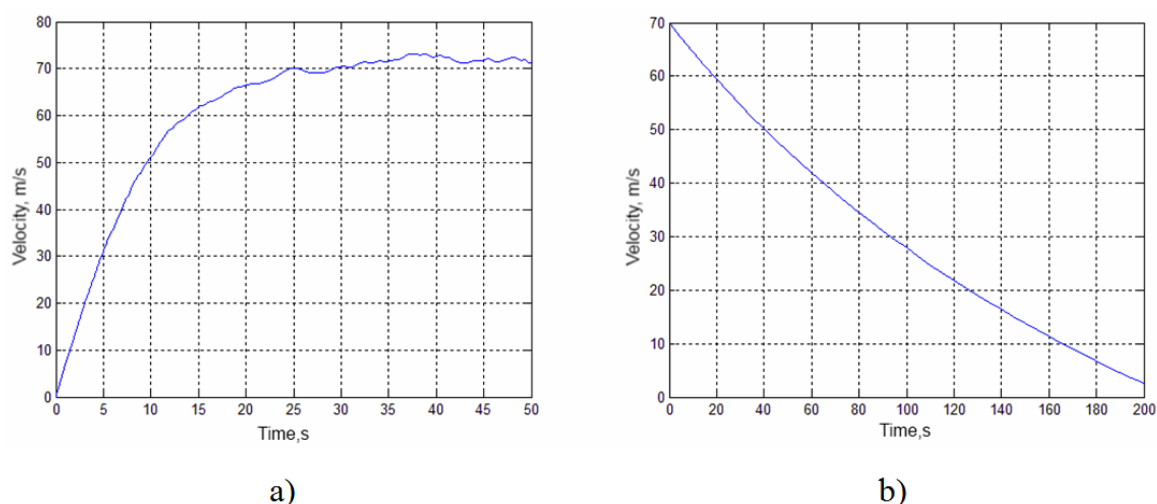


Figure 1 - Calculation results

The result of solving equation (6) by the numerical method will be used as a reference for comparison with the results of the solution based on Volterra-Wiener series.

Approach based on Volterra-Wiener series

If using Volterra-Wiener series, electric rolling stock should be considered as a system with one input and one output. It has the form:

$$y(t) = \int_0^{\infty} h_1(t-\tau)x_1(\tau)d\tau + \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} h_2(t-\tau_1, t-\tau_2)x_1(\tau_1)x_1(\tau_2)d\tau_1d\tau_2 + \dots \quad (7)$$

where $x(t)$ - system's input,
 $y(t)$ - system's output,
 $h_n(t)$ - weight function n-order,
 τ, τ_1, τ_2 - variables of integration.

Harmonic balance method is used for search $h_n(t)$. Calculation of a linear and square kernels Volterra-Wiener series demands data about a system's response caused by the sum of the currents resulting in the moment of force.

$$F_{en} = k(\exp(\lambda_1 t) + \exp(\lambda_2 t)) \quad (8)$$

where k - transformation ratio,
 λ_1, λ_2 - Laplace operators.

Transfer function's definition allows to write:

$$[\exp(\lambda_1 t)H_1(\lambda_1) + \exp(\lambda_2 t)H_1(\lambda_2)] = v \quad (9)$$

Derivation equation (9) gives acceleration:

$$\frac{dv}{dt} = \exp(\lambda_1 t)\lambda_1 H_1(\lambda_1) + \exp(\lambda_2 t)\lambda_2 H_1(\lambda_2) \quad (10)$$

Last term of equation (5) can be obtained by squaring (9):

$$v^2 = [\exp(2\lambda_1 t)H_1(\lambda_1)^2 + 2\exp((\lambda_1 + \lambda_2)t)H_1(\lambda_1)H_1(\lambda_2) + \exp(2\lambda_2 t)H_1(\lambda_2)^2] \quad (11)$$

As a result of the substitution of expressions (8), (9), (10) and (11) in equation (5) obtains:

$$\begin{aligned} k(\exp(\lambda_1 t) + \exp(\lambda_2 t)) &\equiv m[\exp(\lambda_1 t)\lambda_1 H_1(\lambda_1) + \exp(\lambda_2 t)\lambda_2 H_1(\lambda_2) + \\ &+ \exp((\lambda_1 + \lambda_2)t)H_2(\lambda_1\lambda_2)] + ga + \\ &+ gb[\exp(\lambda_1 t)H_1(\lambda_1) + \exp(\lambda_2 t)H_1(\lambda_2) + \exp((\lambda_1 + \lambda_2)t)H_2(\lambda_1\lambda_2)] + \\ &+ gc[\exp(2\lambda_1 t)H_1(\lambda_1)^2 + 2\exp((\lambda_1 + \lambda_2)t)H_1(\lambda_1)H_1(\lambda_2) + \exp(2\lambda_2 t)H_1(\lambda_2)^2] \end{aligned} \quad (12)$$

Resistance forces with a factor $\exp((\lambda_1 + \lambda_2)t)$ are explained by the influence of nonlinear components.

So that the identity must be satisfied in the existing expression, we equate the coefficients for the corresponding harmonics of the left and right sides of the equation.

$$k = mH_1(\lambda_1)\lambda_1 + gbH_1(\lambda_1); \quad (13)$$

$$k = mH_1(\lambda_2)\lambda_2 + gbH_2(\lambda_2); \quad (14)$$

$$0 = mH_2(\lambda_1\lambda_2)(\lambda_1 + \lambda_2) + gbH_2(\lambda_1\lambda_2) + 2gcH_1(\lambda_1)H_1(\lambda_2); \quad (15)$$

or

$$H_1(\lambda_1) = \frac{k}{m\lambda_1 + gb}; \quad (16)$$

$$H_1(\lambda_2) = \frac{k}{m\lambda_2 + gb}; \quad (17)$$

$$H_2(\lambda_1\lambda_2) = -\frac{2gcH_1(\lambda_1)H_1(\lambda_2)}{m\lambda_1 + m\lambda_2 + gb} = -\frac{2gck^2}{(m\lambda_1 + gb)(m\lambda_2 + gb)(m\lambda_1 + m\lambda_2 + gb)}; \quad (18)$$

The inverse Laplace transform of expressions (16), (17), (18) gives the expressions of the originals (weight functions). As a result, the Volterra-Wiener model (7) takes the form of the sum of discrete convolutions:

$$y_i = f_i + \sum_{l=0}^i h_{i-l}^{(1)} x_l + \sum_{p=0}^i \sum_{q=0}^i h_{i-p}^{(1)} h_{i-q}^{(1)} x_p x_q \quad (19)$$

Value v_0 from numerical solving is used as f_i for equation (19). Figure 2a and 2b illustrates results that have been obtained by using different methods for traction and stopping mode.

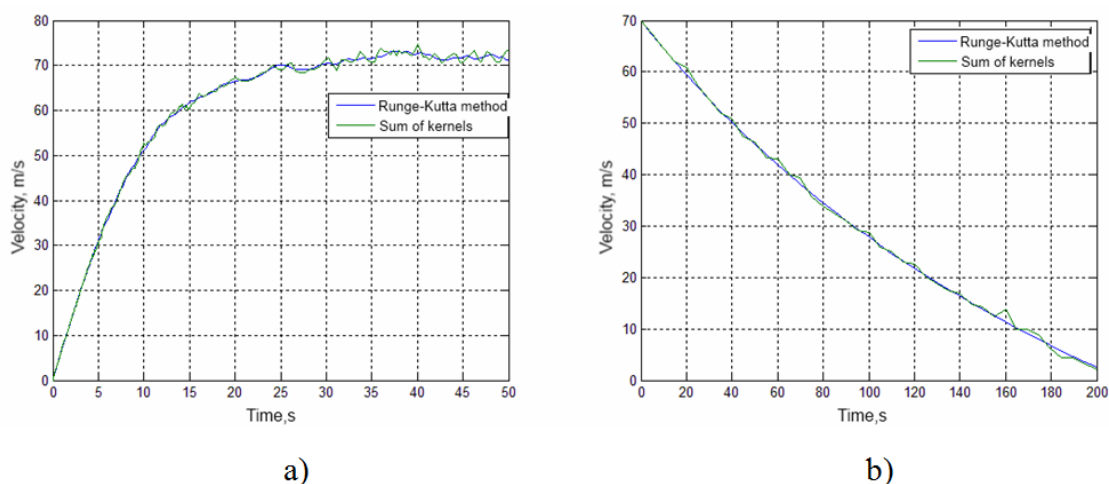


Figure 2 - Compare results

The method's error estimation has been based on two values: standard error (RMS) expressed in absolute and relative units:

$$E = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - A_i)^2} \quad (20)$$

$$E_{\%} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{|X_i - A_i|}{X_i} 100 \right)^2} \quad (21)$$

where X_i - reference value (Runge-Kutta solution),

A_i - estimated value,

N - number of samples.

Residuals between results are for traction mode $E_{tr} = 0.696\text{m/s}$, $E_{\%tr} = 7.1\%$ and for stopping mode $E_{stp} = 0.401\text{m/s}$, $E_{\%stp} = 1.65\%$.

Conclusion

In the course of the work the harmonic balance method was described and used to obtain linear and quadratic kernels of the Volterra-Wiener series. To confirm this, the proposed mathematical model was compared by numerically solving equation. The calculation results have showed a high degree of compliance of the calculation methods (residuals were less than 8% and 2% in the traction and stopping modes, respectively). It should be noted that the proposed method requires additional tests, as the absence of high-order kernels leads to increasing of error in time.

References

1. Andreev V.B, Gulin A.V., Nikolaev E.S., Chetverushkin B.N. Teoriya chislennykh metodov // Vestnik Moskovskogo universiteta. 2005. S. 39-52.
2. Lyubimov V.V., Lapshin V.S., Otsenka pogreshnosti metodov Runge-Kutty v zadache umen'sheniya kineticheskogo momenta mikrosputnika // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2015. №2(5). S. 1048-1052.
3. Zalyapin V.I., Popenko Yu.S., Kharitonova E.V. Otsenka pogreshnosti chislennogo metoda resheniya odnoy obratnoy zadachi // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta.. 2013. №3. S. 51-58.
4. Taran V.N., Suhomlinov A.N. Trudy RGUPS, 2016, №2 (35). pp. 67-71.
5. Taran V.N., Kislovskiy E.Yu. Application of the correlation method in the identification of electromechanical stabilization system of video camera // Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/5043.
6. G.D. Mitsis, The Volterra-Wiener approach in neuronal modeling // 33rd Annual International Conference of the IEEE EMBS. Boston, Massachusetts USA, 2011. pp 5912–5915.

УДК 519.7

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Чумак Ирина Валентиновна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове,
Азов, Россия

Аннотация

Рассмотрена методика оценки интенсивности загрязнения водных ресурсов региона, которая позволяет рассчитать на основе совокупности разнородных показателей комплексную количественную оценку экологического состояния водных ресурсов. Проведен анализ загрязненности водоемов Ростовской области при помощи аппарата нечеткой логики, так же на основании агрегирования полученных данных проведена комплексная оценка.

Ключевые слова: методика, теория нечетких множеств, комплексная оценка, интенсивность загрязнения, показатели.

ASSESSMENT OF THE STATE OF WATER RESOURCES OF THE REGION BY FUZZY MODELING

Chumak Irina Valentinovna

Don State Technical University,
Technological Institute (branch) of DSTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The methodology for assessing the intensity of water pollution in the region is considered, which allows calculating, based on a set of heterogeneous indicators, a comprehensive quantitative assessment of the ecological state of water resources. An analysis of the pollution of the reservoirs of the Rostov region using the fuzzy logic apparatus, the current is based on the aggregation of the data obtained, a comprehensive assessment has been made.

Key words: methodology, theory of fuzzy sets, integrated assessment, pollution intensity, indicators.

На нынешнем этапе развития технологий, когда во всем мире ежедневно возрастает воздействие человека на окружающую среду, а природные системы в значительной степени утратили свои защитные свойства, очевидно необходимы новые подходы экологизации мышления. Одним из важнейших факторов качества жизни населения является состояние водных ресурсов.

В настоящее время существует ряд общепринятых методик, позволяющих на основе детально разработанных критериев и шкал оценить степень загрязнения водных ресурсов в отдельном населенном пункте [1, 2]. Но комбинированные методики, позволяющие одновременно учесть значения и динамику изменения стандартных показателей, для получения комплексной итоговой оценки экологического состояния объектов, не достаточно развиты.

В работе представлена методика, базирующаяся на методах теории нечетких множеств, направленная на получение объективной количественной комплексной оценки интенсивности загрязнения водных ресурсов региона. Она основывается на разработках по оценке сложных систем с разнородными показателями, применении системы нечетко-логических выводов с успехом применяемых в экономике [3-5]. Данная методика получила свое развитие в работах [6-7].

В качестве исходных данных использованы статистические данные Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области [2] об уровне примесей за период с 2014 по 2018 гг., характеризующих загрязненность водоемов различными химическими примесями в следующих акваториях Ростовской области:

1. р. Северский Донец;
2. Цимлянское водохранилище;
3. река Дон, участок г. Калач-на-Дону;
4. р. Дон, участок от г. Волгодонска до р. п. Багаевский;
5. р. Дон, участок от г. Ростова-на-Дону до г. Азова, рук. Большая Каланча;
6. р. Дон – река Протока, Аксай;
7. р. Маныч.

Описание рассматриваемой методики оценки интенсивности загрязнений сводится к следующим действиям [8].

Шаг 1. Формируем список из m показателей интенсивности загрязнения водоемов (далее: первая группа показателей). В нашем случае основные загрязняющие вещества: железо, медь, магний, цинк, азот аммонийный, азот нитридный нефтепродукты, сульфаты, ионы, прочие (в том числе фенолы, хлориды), $m = 10$.

Шаг 2. Рассчитываем нормированные числовые значения показателей первой группы за рассматриваемый период $n = 5$ лет.

Рассмотрим вспомогательную лингвистическую переменную R = «Уровень показателя» с терм-множеством значений «Очень низкий», «Низкий», «Средний», «Высокий», «Очень высокий». Для описания подмножеств этого терм-множества введем систему из пяти соответствующих функций принадлежности трапецеидального вида:

$$\mu_1(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 0,15; \\ 10(0,25 - x), & 0,15 \leq x < 0,25; \\ 0, & 0,25 \leq x < 1; \end{cases} \quad \mu_2(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 0,15; \\ 10(x - 0,25) & 0,15 \leq x < 0,25; \\ 1 & 0,25 \leq x < 0,35; \\ 10(0,45 - x) & 0,35 \leq x < 0,45; \\ 0 & 0,45 \leq x < 1; \end{cases}$$

$$\mu_3(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 0,35; \\ 10(x - 0,35) & 0,35 \leq x < 0,45; \\ 1 & 0,45 \leq x < 0,55; \\ 10(0,65 - x) & 0,55 \leq x < 0,65; \\ 0 & 0,65 \leq x < 1; \end{cases} \quad \mu_4(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 0,55; \\ 10(x - 0,55) & 0,55 \leq x < 0,65; \\ 1 & 0,65 \leq x < 0,75; \\ 10(0,85 - x) & 0,75 \leq x < 0,85; \\ 0 & 0,85 \leq x < 1; \end{cases}$$

$$\mu_5(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < 0,75; \\ 10(x - 0,75), & 0,75 \leq x < 0,85; \\ 1, & 0,85 \leq x < 1. \end{cases}$$

Здесь x – это $[0,1]$ –носитель нечеткого множества. Графики этих функций приведены на рис.1. Введенную лингвистическую переменную «Уровень показателя», определенную на $[0,1]$ -носителе, в совокупности с набором узловых точек (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9) называют стандартным пятиуровневым нечетким $[0,1]$ - классификатором.

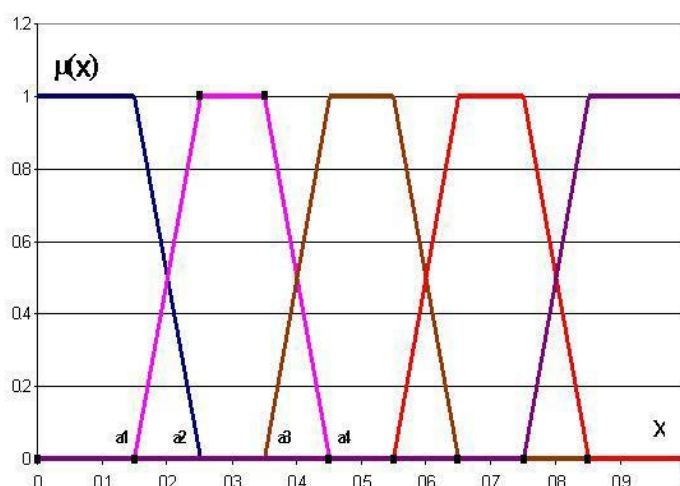


Рисунок 1 – Система трапецевидных функций принадлежности на $[0,1]$ -носителе

Числовые значения нормированных лингвистических переменных за рассматриваемый период определяем на основании формулы

$$x_i = 0,5 + \sum_{j=1}^{n-1} \frac{0,5}{N-1} \cdot \frac{x_i^j}{|x_{i1,N}|}, \quad (1)$$

где x_i^j – темп прироста i – того показателя загрязненности $j+1$ года по отношению к j – тому году, $x_{i1,N}$ – темп прироста рассматриваемого показателя последнего года наблюдения по отношению к первому году периода наблюдений $i = 1, 2, \dots, 10$, $j = 1, 2, \dots, 5$.

В таблице 1 представлены показатели интенсивности загрязнения первого объекта наблюдения «р. Северский Донец».

Таблица 1. Показатели интенсивности загрязнения первого объекта

№	Показатели	2018	2017	2016	2015	2014	x_i^1	x_i^2	x_i^3	x_i^4	x_i
1	сульфаты	5,00	5,10	5,70	5,50	4,90	-1,96	-10,53	3,64	12,24	0,708
2	железо общее	2,85	2,90	2,80	2,15	4,85	-1,72	3,57	30,23	-55,67	0,428
3	медь	0,70	0,05	0,01	0,80	1,70	300,00	200,00	-98,75	-52,94	0,938
4	азот аммоний- ный	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	сумма ионов	1,40	1,50	1,70	1,55	1,50	-6,67	-11,76	9,68	3,33	0,398
6	цинк	0,05	0,02	0,01	0,80	0,50	150,00	100,00	-98,75	60,00	0,793
7	азот нитритный	1,25	1,00	2,10	2,00	1,90	25,00	-52,38	5,00	5,26	0,437
8	нефтепродукты	1,20	0,80	1,05	1,10	0,80	50,00	-23,81	-4,55	37,50	0,648
9	магний	1,80	1,60	1,50	1,85	1,83	12,50	6,67	-18,92	1,09	0,602
10	прочее	1,30	1,00	1,80	1,20	1,50	30,00	-44,44	50,00	-20,00	0,646

Этап 3. Ранжирование важности исследуемых показателей для оценки интенсивности сельского хозяйства, расчет их весовых коэффициентов.

Данные о содержании примесей в воде разделены на четыре группы в соответствии с общепринятой шкалой классов опасности загрязняющих веществ. В таблице 2 представлены значения стандартных коэффициентов классов опасности примесей [9].

Таблица 2. Значения стандартных коэффициентов классов опасности примесей

Класс опасности	Стандартный коэффициент	Значение
первый	k_1	1,50
второй	k_2	1,30
третий	k_3	1,00
четвертый	k_4	0,85

Расчёт весовых коэффициентов показателей загрязненности g_i ($i = 1 \dots 4$) проводится исходя из существующих весов классов опасностей посредством нормировки:

$$g_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^m k_i m_i},$$

где m – число наблюдаемых показателей загрязненности. В исследовании имеются данные по десяти группам показателей, из которых: два второго класса опасности (нефтепродукты, прочие, в том числе фенолы, хлориды); шесть третьего класса опасности (железо, медь, магний, цинк, азот аммонийный, азот нитридный); два четвертого класса (сульфаты, ионы). Таким образом, весовые коэффициенты каждого из них равны соответственно: $g_1 = 0,15$, $g_2 = 0,13$, $g_3 = 0,097$, $g_4 = 0,083$.

Шаг 4. Определим лингвистические переменные.

Обозначим через h лингвистическую переменную – «комплексная оценка интенсивности загрязнения водной системы Ростовской области»; через a_i ($i=1,2,...,7$) лингвистические переменные – «оценка интенсивности загрязнения по отдельно взятому i -тому водоему Ростовской области». Для каждой введенной лингвистической переменной в качестве универсального множества выступает числовой отрезок $[0,1]$, а множеством значений – термножество $H:\{H_1;H_2;H_3;H_4;H_5\}$, где H_1 – «устойчивая тенденция к уменьшению роста»; H_2 – «тенденция к уменьшению роста»; H_3 – «тенденция к стагнации»; H_4 – «тенденция к росту»; H_5 – «устойчивая тенденция к росту».

Шаг 5. Перейдем от числовых значений показателей к числовым значениям оценок по следующему правилу

$$p_l^i = \sum_{j=1}^5 g_j \cdot \mu_{jl}(x_l) \quad i=1,2,...,7, \quad l=1,2,...,5.$$

Расчет значения i – той лингвистической переменной проводится по следующей формуле

$$a_i = \sum_{l=1}^5 p_l^i \bar{a}_l, \quad i=1,2,...,7, \quad (2)$$

здесь $\bar{a}_l$ – середины промежутков, являющихся носителями термов.

Таблица 3. Расчёт значения лингвистической переменной

Показатель	Значение показателя	Вес показателя	Термы лингвистической переменной первой группы				
			B_{1i}	B_{2i}	B_{3i}	B_{4i}	B_{5i}
x1	0,708	0,083				1	
x2	0,428	0,097		0,22	0,78		
x3	0,938	0,097					1
x4	0,000	0,097	1				
x5	0,398	0,083		0,52	0,48		
x6	0,793	0,097				0,57	0,43
x7	0,437	0,097		0,13	0,87		
x8	0,648	0,130			0,02	0,98	
x9	0,602	0,097			0,48	0,52	
x10	0,646	0,130		0,04	0,96		
Веса термов лингвистической переменной первой группы			$p_1^1 = 0,097$	$p_2^1 = 0,082$	$p_3^1 = 0,374$	$p_4^1 = 0,316$	$p_5^1 = 0,139$

Вычислим значение лингвистической переменной «Оценка интенсивности загрязнения реки Северский Донец»:

$$a_1 = 0,09 \cdot 0,1 + 0,08 \cdot 0,3 + 0,37 \cdot 0,5 + 0,31 \cdot 0,7 + 0,13 \cdot 0,9 = 0,552.$$

Шаг 6. Проводим лингвистическое распознавание полученных числовых оценок в соответствии с термножеством $H:\{H_1;H_2;H_3;H_4;H_5\}$ и анализ полученных оценок интенсивности на основе числовых значений

$$\mu(a_1) = \mu_3(0,552) = 0,98.$$

Следовательно, оценка интенсивности загрязнения реки Северский Донец в соответствии с введенным выше терм-множеством соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации». Что показывает достаточно устойчивую степень загрязнения водного фонда.

При помощи аналогичных рассуждений получаем значения остальных лингвистических переменных a_i ($i = 2, 3, 4, 5$).

Цимлянское водохранилище: $\mu(a_2) = \mu_2(0,359) = 0,91$, что соответствует терму H_2 – «тенденция к уменьшению роста»;

река Дон, участок г. Калач-на-Дону: $\mu(a_3) = \mu_2(0,306) = 1$, что соответствует терму H_2 – «тенденция к уменьшению роста»;

река Дон, участок от г. Волгодонска до поселка Багаевский: $\mu(a_4) = \mu_3(0,403) = 0,53$, $\mu(a_4) = \mu_2(0,403) = 0,47$, что соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации»;

река Дон, участок от г. Ростова-на-Дону до г. Азова, рук. Большая Каланча: $\mu(a_5) = \mu_3(0,587) = 0,63$, что соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации»;

река Дон – река Протока, Аксай: $\mu(a_6) = \mu_3(0,415) = 0,65$, что соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации»;

река Маныч: $\mu(a_7) = \mu_3(0,592) = 0,58$, $\mu(a_7) = \mu_4(0,592) = 0,42$, что соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации», хотя достаточно близка к H_4 – «тенденция к росту».

Комплексная оценка интенсивности загрязнения водоемов Ростовской области проводится по полученным 7 показателям. Интенсивность загрязненности по каждому участку – вторая группа показателей. Проводя расчеты по аналогичной методике, получаем значение лингвистической переменной h – «комплексная оценка интенсивности загрязнения водной системы Ростовской области». Вычисленное значение $h = 0,445$. На основании полученных данных можно сделать вывод, что итоговая оценка соответствует терму H_3 – «тенденция к стагнации».

Новизна предложенного способа, а также его отличие от аналогичных разработок состоит в том, что для каждого из показателей на основании временных рядов его значений посредством нормирующих формул вычисляются интегрированные оценки. Последующее применение к ним стандартного пятиуровневого нечеткого $[0,1]$ – классификатора позволяет рассчитать нормированные комплексные оценки уровней интенсификации загрязнения водных ресурсов региона, а также получить комплексную оценку его интенсивности.

Литература

1. Электронный ресурс: http://61.rospotrebnadzor.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=96&Itemid=116
2. Экологический вестник Дона. «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2018 году». Правительство Ростовской области, Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области, Ростов-на-Дону, 2019.
3. Недосекин, А. О. Нечеткие множества и финансовый менеджмент. — М.: AFALibrary, 2003.
4. Карминский, А. М. Рейтинги в экономике: методология и практика / А. М. Карминский, А. А. Пересецкий, А. Е. Петров. — М.: Финансы и статистика, 2005. — 235 с.
5. Sakharova, L. V., Stryukov, M. B., Akperov, G. I., Alekseychik, T. V., Chuvenkov, A. Ph. Application of fuzzy set theory in agro-meteorological models for yield estimation based on statistics [Электронный ресурс] // 9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, 24–25 August 2017, Budapest, Hungary. Procedia Computer Science 120 (2017). P.820 829. Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/journal/procedia-computer-science/vol/120/suppl/C?page-size=100&page=2>.

6. Стрюков, М. Б., Сахарова, Л. В., Алексейчик, Т. В., Богачев, Т. В. Методика оценки интенсивности сельскохозяйственного производства на основе теории нечетких множеств // Международный научно-исследовательский журнал. — 2017. — № 07 (61). — Ч. 3. — С. 123–129.

7. Сахарова Л.В., Арапова Е.А., Алексейчик Т.В., Богачёв Т.В. Оценка состояния атмосферы в регионе с помощью нечеткого моделирования Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2018. № 3 (63). С. 152-159.

8. Крамаров, С. О. Управление сложными экономическими системами методом нечетких классификаторов / М.Б. Крамаров, Л.В. Сахарова // Научный вестник Южного Университета Менеджмента. — 2017. — № 2 (18).

9. Беспаятных, Г. П., Кротов, Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. — Л.: Химия, 1985.

УДК 519.45 : 629.733.01+ 06

КОРРЕКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ В АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМАХ ОЦЕНКИ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ БПЛА НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ

Пеньков Антон Сергеевич, Костоглотов Андрей Александрович
Ростовский государственный университет путей сообщения,
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Описан способ коррекции параметров динамической модели движения БПЛА на основе решения обратной задачи динамики. Решение получено на основе методологии объединенного принципа максимума. Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности использования метода обратных задач динамики в задачах синтеза адаптивных алгоритмов оценки углового положения БПЛА.

Ключевые слова: динамическая модель движения, адаптивные алгоритмы оценки, обратная задача динамики, объединенный принцип максимума.

CORRECTION OF MODEL PARAMETERS IN ADAPTIVE ALGORITHMS FOR EVALUATING THE ANGLE POSITION OF A UAV BASED ON THE SOLUTION OF THE INVERSE PROBLEM OF DYNAMICS

Penkov Anton Sergeevich, Kostoglov Andrei Alexandrovich
Rostov State Transport University (RSTU),
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

A method for correcting the parameters of a dynamic UAV motion model based on solving the inverse dynamics problem is described. The solution is based on the methodology of the combined maximum principle. The results allow us to conclude that it is possible to use the inverse dynamics problem method in synthesis problems for adaptive algorithms for estimating the UAV angular position.

Keywords: dynamic motion model, adaptive estimation algorithms, inverse dynamics problem, combined maximum principle.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов 19-38-90273 Аспиранты, 19-01-00151 А

Разработка беспилотных летательных аппаратов – одно из наиболее перспективных направлений развития современной авиации.

Отсутствие людей на борту позволяет использовать такую авиацию не только в потенциально опасных зонах, но и в условиях недопустимых для человеческого организма перегрузок.

Определение пространственной ориентацией БПЛА осуществляется благодаря бортовым датчикам (акселерометр, гироскоп, магнитометр), а также микрокомпьютеру для обработки поступающих данных. В идеальном случае, на выходе такой системы получают точные углы ориентации дрона.

Однако, существуют некоторые особенности, такие как высокий уровень шумов выходного сигнала акселерометра и дрейф нуля гироскопа, а также ограничения на скорость обработки получаемых данных, связанные с конструктивными возможностями процессоров. Кроме того, ошибки датчиков изменяются с течением времени, что создает необходимость в разработке адаптивных алгоритмов обработки данных. Однако, для таких алгоритмов важно правильно определить параметры, связанные с динамическими характеристиками конкретного БПЛА [1, 2, 3].

Один из способов корректировки параметров адаптивных алгоритмов обработки данных основан на решении обратной задачи динамики.

Цель работы: Корректировка параметров адаптивной модели при оценке углового положения макета БПЛА на основе решения обратной задачи динамики.

Постановка задачи

Моделью изменения угла крена в изоляции от угла рыскания будем считать:

$$\begin{aligned}\ddot{\varphi}(t) &= a\dot{\varphi}(t) + b\varphi(t) + u(t), \\ \varphi(0) &= \varphi(t_0),\end{aligned}\tag{1}$$

где $\varphi(t)$ – угол крена,

a, b – коэффициенты, связанные с моментами инерции летательного аппарата.

$u(t)$ – внешнее воздействие.

Необходимо по известному наблюдению

$$y(t) = \varphi(t) + \xi(t),\tag{2}$$

где $\xi(t)$ – шум наблюдения со спектральной плотностью N ,

определить воздействие, приводящее к тому, что решение уравнения оценки, получаемого из уравнения (2) обеспечивает минимум заданного функционала [4]

$$J(t) = \frac{1}{N} \int (\varphi(t) - y(t)) dt \rightarrow \min,\tag{3}$$

Решение задачи

Общее решение задачи приведено в [3]. Выражение для модели, с учетом наблюдения и полученного решения на основе объединенного принципа максимума:

$$\begin{aligned}\dot{\varphi}(t) &= a\dot{\varphi}(t) + b\varphi(t) + u(\varphi, \dot{\varphi}, y) = \\ &= a\dot{\varphi}(t) + b\varphi(t) - \lambda^{-1} \frac{|\dot{\varphi}(t)| \dot{\varphi}(t)}{|\varphi(t)| + \varepsilon} - \lambda^{-1} N^{-1} (y(t) - \varphi(t)), \quad \varphi(0) = \varphi_0, \dot{\varphi}(0) = \dot{\varphi}_0,\end{aligned}\tag{4}$$

где λ – неопределенный множитель Лагранжа,

ε – константа, определяемая из решения краевой задачи управления [5, 6].

Выражение (4) служит основой построения уравнения квазидетерминированной оценки движения [7], которое приводится к квазилинейной форме относительно старшей производной [1, 8, 9]:

$$\begin{aligned} \dot{\phi}(t) &= \dot{\phi}(t) + b\phi(t) + u(\phi, \dot{\phi}, y) = \\ &= a\phi(t) + b\phi(t) - \sqrt{\lambda^{-1}}\dot{\phi}(t) + \lambda^{-1}N^{-1}(y(t) - \phi(t)), \quad \phi(0) = \phi_0, \dot{\phi}(0) = \dot{\phi}_0. \end{aligned} \quad (5)$$

Математическое моделирование

В рамках работы проведено тестирование предложенных алгоритмов с целью выбора параметра адаптации λ минимизирующего критерий (3).

В качестве входного воздействия для модели (1) выбрана ступенчатая функция вида:

$$u(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } t \leq t_1, \\ U, & \text{если } t > t_1. \end{cases}$$

Используя метод конечных разностей, преобразуем (1) к дискретному виду:

$$\varphi_{i+1} = 2\varphi_i - \varphi_{i-1} + a\Delta t(\varphi_i - \varphi_{i-1}) + b\Delta t^2\varphi_i + \Delta t^2u_i. \quad (6)$$

Начальные условия для численного моделирования получены в результате натурного эксперимента по определению коэффициентов из переходного процесса стабилизации макета БПЛА по углу крена:

$$\varphi_0 = 0, \varphi_1 = 0, U = -100, \Delta t = 0.01, a = -8, b = -108.$$

График отклика системы на заданное воздействие изображен на рисунке 1.

Решение обратной задачи.

По схеме конечных разностей получаем следующие выражения:

$$\begin{aligned} \phi_{i+1} &= 2\phi_i - \phi_{i-1} + a\Delta t(\phi_i - \phi_{i-1}) + b\Delta t^2\phi_i - \\ &- \lambda^{-1} \left(\frac{(\phi_i - \phi_{i-1})^2}{\phi_i + \varepsilon} \right) \text{sign}(\phi_i - \phi_{i-1}) \text{sign}(\phi_i) - \lambda^{-1}N^{-1}\Delta t^2(y_i - \phi_i), \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \phi_{i+1} &= 2\phi_i - \phi_{i-1} + a\Delta t(\phi_i - \phi_{i-1}) + b\Delta t^2\phi_i - \\ &- \sqrt{\lambda^{-1}}\Delta t(\phi_i - \phi_{i-1}) + \lambda^{-1}N^{-1}\Delta t^2(y_i - \phi_i). \end{aligned} \quad (8)$$

$$N = \sigma^2\Delta t$$

где σ – среднеквадратичное отклонение шума наблюдения,

Δt – интервал дискретизации.

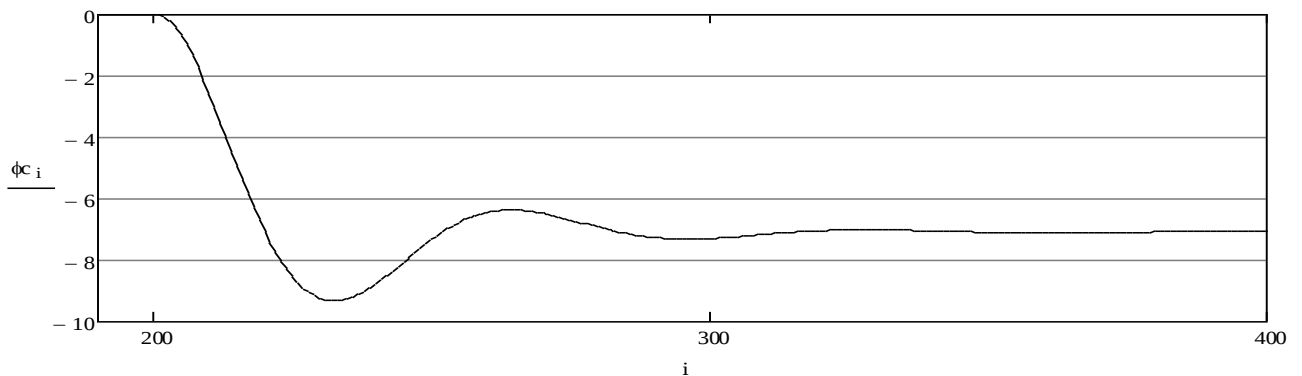


Рисунок 1 – Отклик системы на заданное воздействие

Исходные данные для численного моделирования:

$$a = -8, b = 108, \Delta t = 0.012c, \sigma = 0.316, \varepsilon = 10^{-8}.$$

На основе численного моделирования определены параметры адаптивной модели [10, 11]:

$$\lambda = 5.917 \cdot 10^{-3}, N = 0.085$$

Результат решения обратной задачи для (7) и (8) представлены на рисунках 2 и 3 соответственно, где сплошной линией обозначены исходные воздействия на систему, а пунктирной – полученное решение задачи при адаптивной модели воздействий.

Сводные данные ошибок для нелинейной и линейной моделей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводные данные ошибок

Критерий сравнения \ Модель	Линейная модель	Нелинейная модель
Суммарная ошибка оценки на интервале наблюдения	0.8 %	1.3 %
Суммарная относительная ошибка определения воздействий на интервале наблюдения	10.2 %	3.3 %

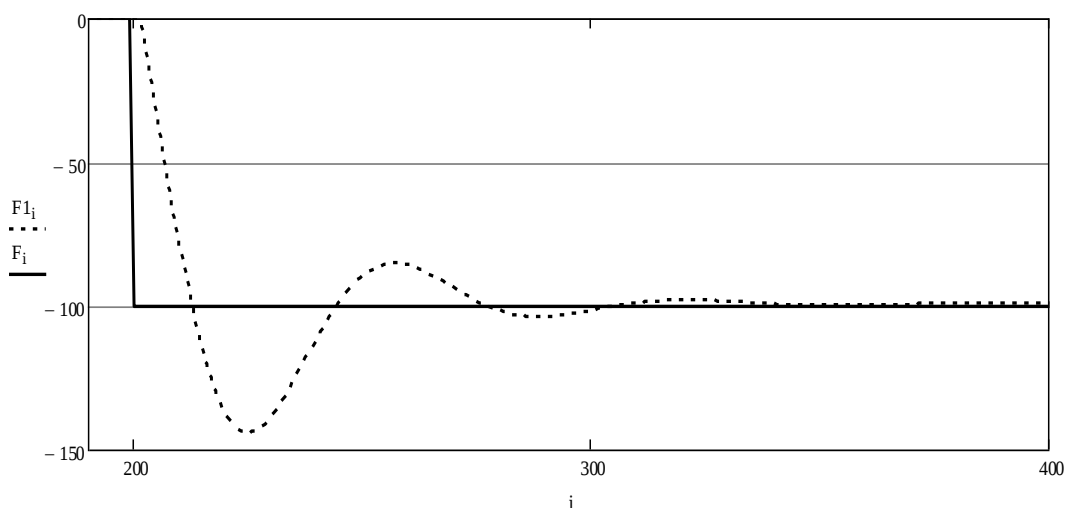


Рисунок 2 – Тестовый сигнал и его оценка нелинейной моделью

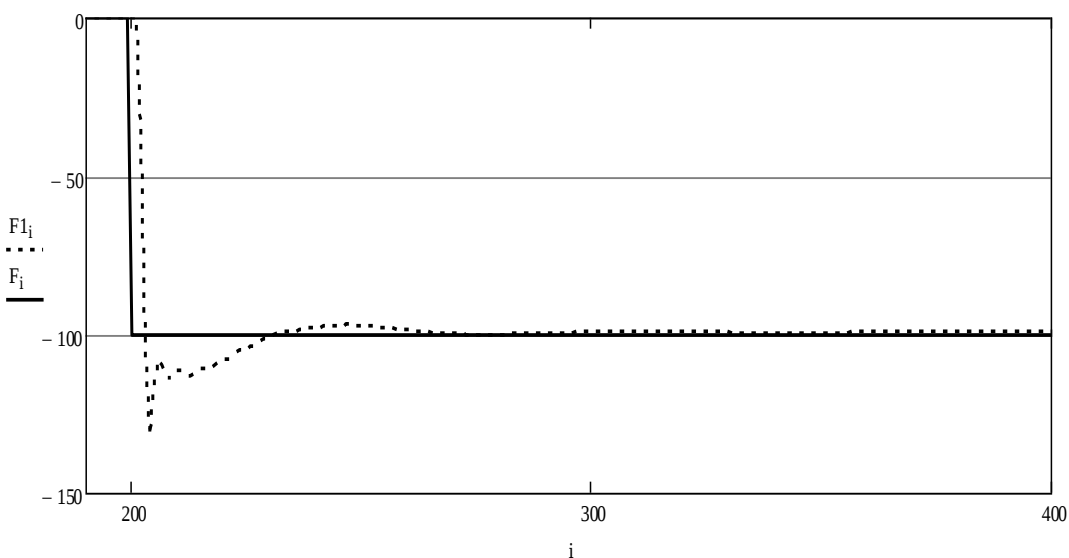


Рисунок 3 – Тестовый сигнал и его оценка линейной моделью

Выводы: в результате математического моделирования произведено решение обратной задачи динамики с целью уточнения параметров динамической модели движения летательного аппарата по углу крена.

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Применение ОПМ при решении обратной задачи динамики в задачах оценки ориентации БПЛА позволяет произвести уточнение параметров динамических моделей движения объекта.
2. Использование нелинейной адаптивной модели внешних воздействий позволяет повысить точность решения, при этом линейная модель требует меньших вычислительных затрат.
3. Метод обратной задачи динамики может применяться при синтезе адаптивных алгоритмов оценки углового положения летательных аппаратов.

Литература

1. Матвеев В.В., Распопов В.Я. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб: ГНЦ РФ ОАО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор", 2009. 280 с.
2. Косенко Д.В., Шидловский А.Л., Юнаковский Н.С. Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга опасных явлений в арктике // Природные и техногенные риски (физико-математические и природные аспекты), № 1(29), 2019. С. 5-9.
3. Хозяинов В.А., Пономарев В.К. Научная сессия ГУАП // Алгоритм обработки сигналов измерителей в миниатюрной гираверткали на основе комплементарных фильтров. СПб. 2017. С. 247-251.
4. Костоглолов А.А., Костоглолов А.И., Лазаренко С.В. Объединенный принцип максимума в задачах оценки параметров движения маневрирующего летательного аппарата // Радиотехника и электроника, Т. 54, № 4, 2009. С. 450-457.
5. Костоглолов А.А., Лазаренко С.В., Кузнецов А.А., Дерябкин И.В., Лосев В.А. Структурный синтез дискретных адаптивных следящих систем на основе объединенного принципа максимума // Вестник Донского государственного технического университета, Т. 17, № 1(88), 2017. С. 105-112.
6. Костоглолов А.А., Лященко З.В., Лазаренко С.В. Синтез управления с адаптацией к неконтролируемым воздействиям в неустойчивом состоянии // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, № 1(61), 2016. С. 66-71.
7. Пеньков А.С., Костоглолов А.А., Мамай В.И. Анализ функционирования фильтра Калмана при оценке углового положения объекта // Транспорт: наука, образование, производство. Сборник научных трудов, 2019. С. 200-204.
8. Костоглолов А.А., Лазаренко С.В., Дерябкин И.В., Манаенкова О.Н., Лосев В.А. Метод оптимальной фильтрации на основе анализа поведения инвариантов на характеристических траекториях в фазовом пространстве // Инженерный вестник Дона, № 4, 2016.
9. Schooler C.C. Optimal α - β filters for systems with modelling inaccuracies // IEEE Transactions on aerospace and electronic systems, № 6, 1975. С. 1300-1306.
10. Костоглолов А.А., Пеньков А.С. Оценка углового положения с текущей адаптацией модели экстраполятора // Сборник научных трудов "Транспорт: наука, образование, производство", 2018. С. 111-115.
11. Зингер Р.А. Оценка характеристик оптимального фильтра для слежения за пилотируемой целью // Зарубежная радиолокация, 1971.

УДК 62-50

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОРЕЖИМНОГО УПРАВЛЕНИЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСИНХРОННОЙ ВАРИАЦИИ РАСШИРЕННОГО ФУНКЦИОНАЛА

**Костоглотов Андрей Александрович, Лазаренко Сергей Валерьевич,
Агапов Александр Андреевич, Лященко Зоя Владимировна**
Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Рассмотрено применение методов повышения эффективности алгоритмов управления нелинейными динамическими системами с помощью элементов нелинейной коррекции, полученных на основе построения нелинейной поверхности переключения, что связано с решением задачи структурного синтеза с использованием вариационных принципов. В ходе работы выполнена задача построения многорежимного нелинейного регулятора и проанализирована его эффективность по выбранным критериям. Анализ результатов исследования показывает, что нелинейный многорежимный закон управления может обеспечить выигрыш по быстродействию и затратам на управление с некоторым проигрышем в точности при управлении нелинейным объектом.

Ключевые слова: *система управления, многорежимный регулятор, поверхность переключения, нелинейный объект.*

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF MULTI-MODE CONTROL WITH NONLINEAR CORRECTION ON THE BASIS OF STRUCTURAL SYNTHESIS USING ASYNCHRONAL VARIATION OF AN EXTENDED FUNCTIONAL

**Kostoglotov Andrei Alexandrovich, Lazarenko Sergey Valeryevich,
Agapov Alexander Andreevich, Lyaschenko Zoya Vladimirovna**
Rostov State Transport University (RSTU),
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The application of methods to increase the efficiency of control algorithms for nonlinear dynamic systems using nonlinear correction elements obtained by constructing a nonlinear switching surface is considered, which is associated with solving the structural synthesis problem using variational principles. In the course of the work, the task of constructing a multi-mode nonlinear controller was completed and its efficiency was analyzed according to the selected criteria. Analysis of the research results shows that a nonlinear multimode control law can provide a gain in speed and control costs with some loss in accuracy when controlling a nonlinear object.

Keywords: *control system, multi-mode controller, switching surface, nonlinear object.*

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 19-31-90134 Аспиранты, 19-01-00151 А, 18-01-00385 А, 18-08-01494 А.

Современные управляемые устройства характеризуются множеством режимов работы [1, 2], которые определяются критерием качества переходного процесса, ограничением на динамику системы и управляющие воздействия, целью управления, причем многие из этих

требований зачастую являются противоречивыми. Линейные законы управления, как правило, обеспечивают достижение цели для одного режима движения [3].

Решение проблемы управления нелинейным объектом может быть связано с комбинацией двух законов управления, применяемым к разным областям пространства состояний [4, 5], однако задача синтеза систем управлений многорежимными нелинейными динамическими системами в общем случае все еще не разрешена, а представленные частные решения не являются оптимальными [6].

Задача разработки алгоритмов управления многорежимными нелинейными динамическими системами [7] может быть решена на основе построения поверхности переключения с использованием решением задачи структурного синтеза [8, 9].

Цель работы – повышение эффективности алгоритмов управления нелинейными динамическими системами с помощью элементов нелинейной коррекции.

Задача настоящей работы состоит в построении многорежимного нелинейного регулятора и анализе его функционирования по критериям точности, быстродействия и затрат на управление.

В качестве типовой рассматривается задача управления «перевернутым маятником» в верхнем неустойчивом состоянии, которая относится к числу классических задач механики и теории управления [10] и является одной из наиболее простых и в то же время адекватных для исследования динамики роботов, летательных аппаратов, при решении задач стабилизации положения объектов на подвижной платформе, при разработке специальных средств передвижения и др. [10, 11]. Для объекта управления типа «обратный маятник» в соответствии с уравнениями Лагранжа уравнение, разрешенное относительно второй производной, имеет вид

$$\ddot{q} = \alpha \sin q + \beta Q, \quad (1)$$

где α, β – коэффициенты, $\alpha = \frac{g}{l}$, $\beta = \frac{1}{ml^2}$, l – длина плеча маятника; m – масса маятника; g – ускорение свободного падения; $q, \dot{q}$ – соответственно угол и скорость отклонения маятника относительно нормали; Q – управляющее воздействие.

Форму синтезирующей функции определим в соответствии с методом фазового пространства [7]. Многорежимный закон управления, синтезированный на основе функции обобщенной мощности, обеспечивающий для каждой области фазового пространства минимум соответствующего критерия,

$$Q_{mm} = \begin{cases} k_1 \frac{|\dot{q}| \dot{q}}{|q| + \varepsilon} + q, & q^2 + \dot{q}^2 < \Omega; \\ -Q_{\max} \operatorname{sign} \left[k_2 \frac{|\dot{q}| \dot{q}}{|q| + \varepsilon} + q \right], & q^2 + \dot{q}^2 \geq \Omega. \end{cases} \quad (2)$$

где Ω – выбранная граница между областями фазового пространства; k_1, k_2 и ε – коэффициенты; $Q_{\max}$ – максимальное значение управляющего воздействия.

Проведем сравнение синтезированного многорежимного закона управления (2) с линейным законом управления с выбором параметров по критерию максимальной устойчивости [12]

$$Q_{lin.mm} = \begin{cases} k_1 (q + k_2 \dot{q}), & q^2 + \dot{q}^2 < \Omega; \\ Q_{\max} \operatorname{sign} [k_3 (q + k_4 \dot{q})], & q^2 + \dot{q}^2 \geq \Omega. \end{cases} \quad (3)$$

Моделирование проводилось при начальных условиях $q = 10$, $\dot{q} = 1$ с шагом дискретизации $\Delta t = 0,05$ с, ограничение на управляющее воздействие $Q_{\max} = 3$, граница областей фазового пространства равна $\Omega = 0,55$. Для регулятора (2): $k_1 = 1$, $k_2 = 0,5$, $\varepsilon = 10^{-4}$. Для регулятора (3): $k_1 = 1,6$, $k_2 = 0,89$, $k_3 = 1,6$, $k_4 = 1,6$. Результаты моделирования системы с регуляторами (2) и (3) показаны на рисунках 1–3.

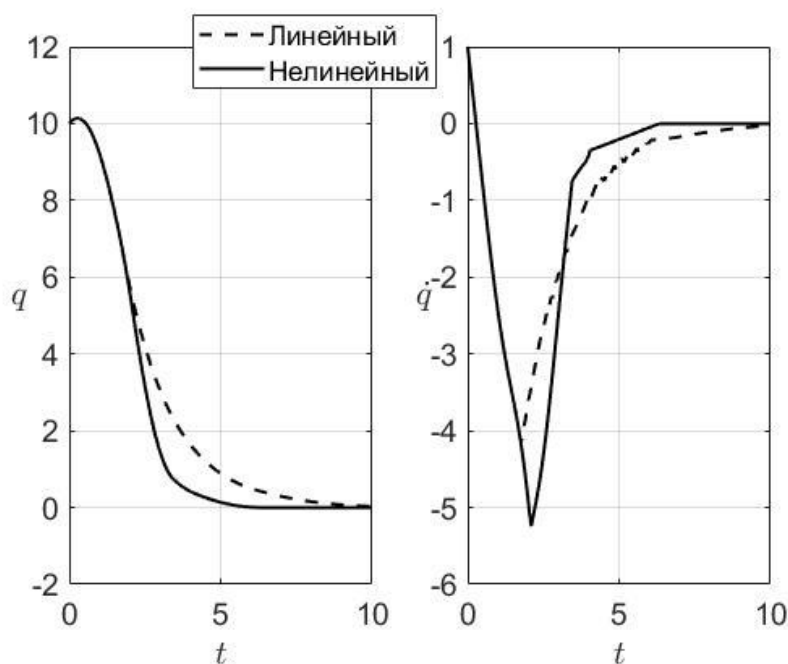


Рисунок 1 – Перемещение и скорость

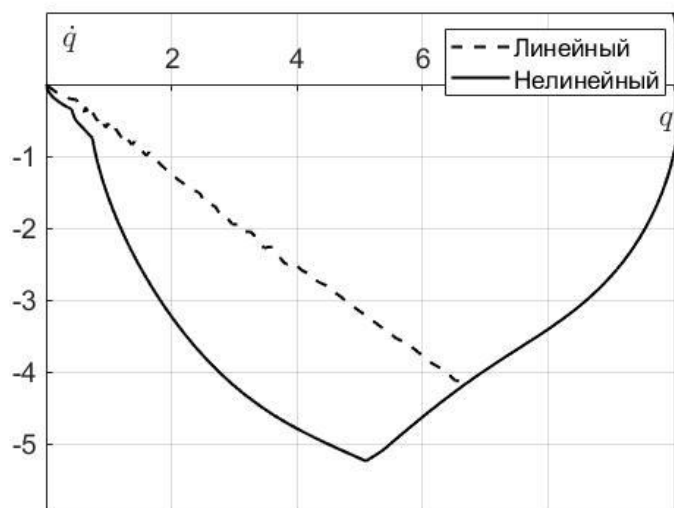


Рисунок 2 – Фазовая плоскость

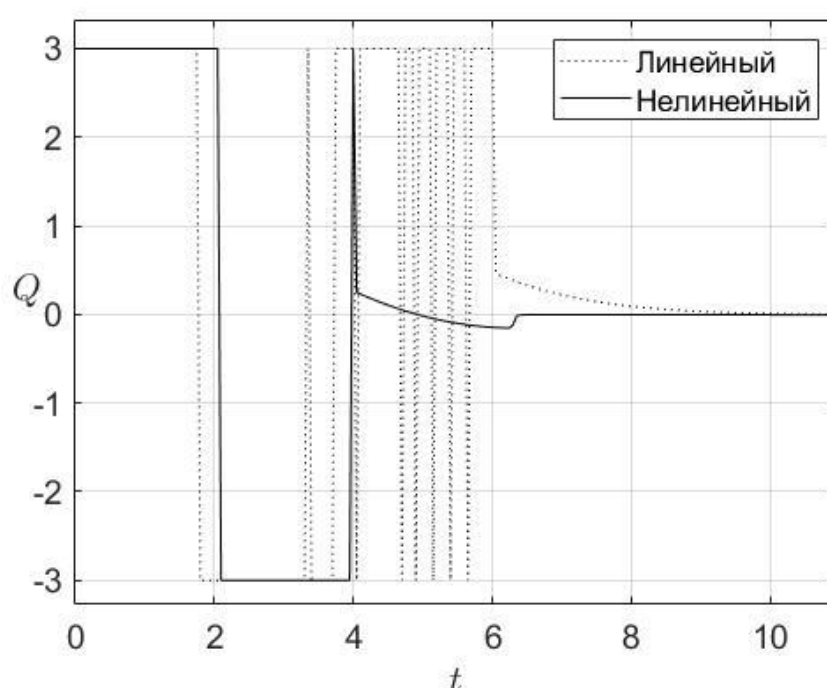


Рисунок 3 – Управление

В ходе работы выполнена задача построения многорежимного нелинейного регулятора и проанализирована его эффективность по выбранным критериям. Рассчитанные значения критериев эффективности: для закона с нелинейным элементом на основе функции обобщенной мощности квадратичный функционал равен 172,527, функционал быстродействия равен 5,7, затраты на управление составили 249,571; для линейного закона квадратичный функционал равен 185,884, функционал быстродействия равен 8,6, затраты на управление составили 374,287.

Анализ результатов исследования в соответствии с целью работы показывает, что многорежимный регулятор с элементом нелинейной коррекции может обеспечить выигрыш по точности, быстродействию и затратам на управление при управлении нелинейным объектом.

Литература

1. Уткин В.И. Скользящие режимы в задачах оптимизации и управления. Москва: Наука, 1981.
2. Емельянов С.В. Теория систем с переменной структурой. Москва: Наука, 1970.
3. Матюхин В.И. Многорежимные законы управления движением твердого тела // Механика твердого тела, № 4, 2012. С. 21–31.
4. Дорохов Е.И. Двухзонные следящие системы. М.: Энергоатомиздат. 88 pp.
5. Шеваль В.В., Дорохов Е.И., Исаков С.А., Земцов В.И. Двухзонные следящие системы. М.: Энергоатомиздат, 1984. 88 с.
6. Кузьменко А.А., Попов А.Н., Радионов И.А. Нелинейное робастное управление возбуждением синхронного генератора: синергетическая система с переменной структурой // Информатика и системы управления, № 3, 2014. С. 130–139.
7. Костоглотов А.А., Костоглотов А.И., Лазаренко С.В. Объединенный принцип максимума в информационных технологиях анализа и синтеза. Ростов-на-Дону: РАС ЮР-ГУЭС, 2010. 165 с.

8. Разоренов Г.Н. Метод синтеза законов «мягкого» и «сверхмягкого» управления конечным состоянием динамических систем // Изв. РАН. Теория и системы управления, № 2, 2013. С. 3–17.

9. Kostoglotov A.A., Kostoglotov A.I., Lazarenko S.V. Joint maximum principle in the problem of synthesizing an optimal control of nonlinear systems // Automatic Control and Computer Sciences, No. 41, 2007. pp. 274–281.

10. Эмирбеков Н.Э., Эмирбеков М.Э. Разработка алгоритмов раскачки и стабилизации обратного маятника, закрепленного на валу двигателя // Автоматика и программная инженерия, № 1, 2016. С. 38–43.

11. Сыров А.С., Пучков А.М., Рутковский В.Ю., Глумов В.М. Задачи управления движением многорежимных беспилотных летательных аппаратов // Проблемы управления, № 4, 2014. С. 45–52.

12. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 288 с

УДК 004

АППРОКСИМАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Бабушкина Наталья Евгеньевна, Ляпин Александр Александрович

Донской государственный технический университет

Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

В статье приведены результаты исследования экспериментальных данных, полученных в процессе ударного индентирования. Рассмотрены результаты работы нейронной сети с разными входными параметрами, произведено прореживание сигнала. Анализ полученных результатов показывает влияние параметров сигнала на характеристики аппроксимирующей функции.

Ключевые слова: аппроксимация, математическое моделирование, ударное вдавливание, индентирование, прочностные свойства материалов, нейросетевые технологии.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-01-00715-а.

APPROXIMATION OF EXPERIMENTAL DATA USING A NEURAL NETWORK

Natalia Babushkina, Alexander Lyapin

Don State Technical University,

Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The article presents the results of research of experimental data obtained in the process of shock indentation. The results of a neural network with different input parameters are considered, and the signal is thinned. Analysis of the results shows the influence of signal parameters on the characteristics of the approximating function.

Keywords: approximation, mathematical modeling, impact pressing, indentation, strength properties of materials, neural network technologies.

Задача аппроксимации возникает в различных областях науки и техники. Например, в области математического моделирования аппроксимация дает возможность исследовать качественные свойства и количественные характеристики объекта, сводя задачу к изучению более удобных или более простых моделей.

При обработке экспериментальных данных часто возникает необходимость аппроксимировать их линейной функцией. Аппроксимацией (приближением) функции $f(x)$ называется нахождение такой функции (аппроксимирующей функции) $g(x)$, которая была бы близка к заданной.

Согласно универсальной теореме аппроксимации — нейронная сеть с одним скрытым слоем может аппроксимировать любую непрерывную функцию многих переменных с любой точностью. Главное, чтобы в этой сети было достаточное количество нейронов и правильно подобраны начальные значения весовых коэффициентов. Чем удачнее будут подобраны веса, тем быстрее нейронная сеть будет сходиться к исходной функции.

В рамках исследования поставлена задача аппроксимации экспериментальных данных с использованием нейронных сетей для определения свойств материалов в процессе ударного индентирования.

По мнению авторов, нейросетевой алгоритм аппроксимации способен учесть поведение материалов в различных условиях проведения эксперимента. Под условиями проведения эксперимента понимается эффективность процесса индентирования как в лабораторных, так и нелабораторных условиях. Практика показывает, что нейронная сеть с одним скрытым слоем может аппроксимировать функцию нескольких переменных с заданной точностью.

Экспериментальные данные для исследования получены в ходе ударного индентирования поверхности нескольких образцов металла. Результаты измерений индентора записаны в файл и содержат следующие параметры:

- t – время измерения, мс;
- s – глубина отпечатка, мм;
- v – скорость проникновения, м/с;
- w – ускорение индентора, км/с² [2].

Общее время измерений составляет 0,95 мс. Выборка данных для исследования состоит из 67 измерений, распределенных на 9 групп твердости по Бринеллю. Значения нормализованы и приведены к диапазону [0,1]. Изучено статистическое распределение выборки, при этом были отброшены крайние значения по группе, определены числовые характеристики распределения (математическое ожидание, дисперсия). За эталонные значения были приняты значения с минимальным среднеквадратичным отклонением по параметру твердости (НВ). Эталонные значения использованы в процессе обучения созданной нейронной сети [1].

В качестве функции активации нейронной сети применяется сигмоидальная функция. Обучение сети в программе, осуществляется методом стохастического градиентного спуска, который реализован в виде алгоритма обратного распространения ошибки. В скрытом слое нейронной сети используется 20 нейронов. Количество эпох обучения фиксировано и составляет 1 млн.

Для анализа зависимостей результирующих данных было принято решение использовать в качестве входных параметров нейронной сети каждую 1, 3, 4, 5, 6 характеристику дискретного сигнала. Выходными параметрами нейронной сети являются:

- HB – твердость;
- σ_B – предел прочности;
- σ_T – предел текучести;
- KCU – ударная вязкость;
- δ – относительное удлинение.

Рассмотрим результаты работы нейронной сети по группам на примере показателя твердости (НВ). На рисунке 1 представленные данные говорят о том, что группы 1 и 2 практически идентичны. Символом «*» на графиках отмечены номера измерений, которые приняты за эталон для обучения нейронной сети. Отметим, что в данных группах наблюдается наиболее плавный переход между граничными значениями. Наиболее приближенные результаты получаются при $1/3$, $1/4$, $1/5$ сигнала.

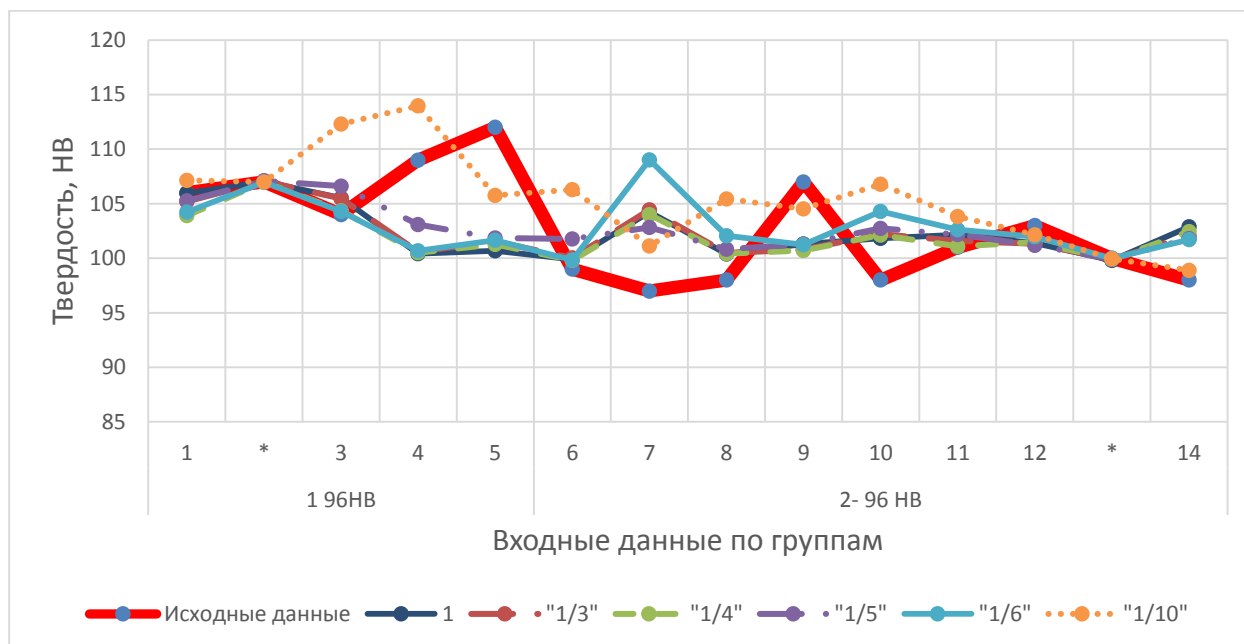


Рисунок 1 - Сравнение результатов работы программы для 1 и 2 групп

Для 3-5 групп твердости можно сделать вывод, что аппроксимирующие функции имеют приближенные показатели отклонения от исходной функции. При этом можно заметить, что в измерении № 29 все значения имеют существенные отклонения, что скорее всего свидетельствует об ошибочном измерении при проведении эксперимента.

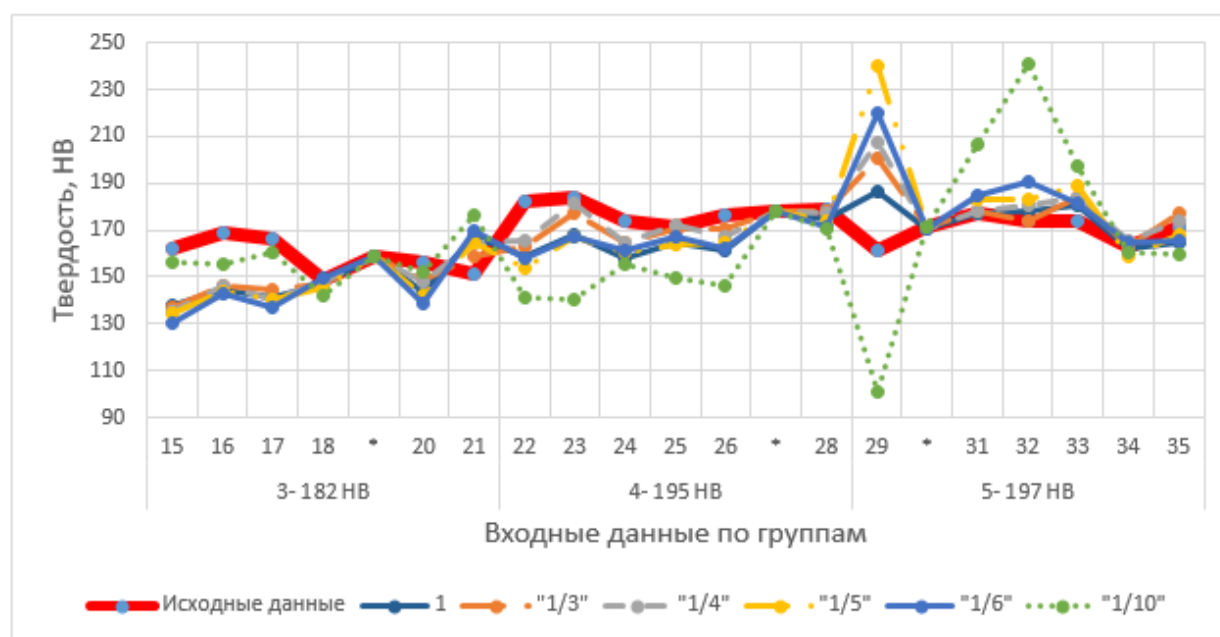


Рисунок 2 - Сравнение результатов работы программы для 3-5 групп

Сравнение полученных результатов для 6 группы позволяет сделать вывод о том, что 1/4, 1/5, 1/6 характеристик сигнала имеют лучшую аппроксимацию в данной группе, чего нельзя сказать об остальных характеристиках.

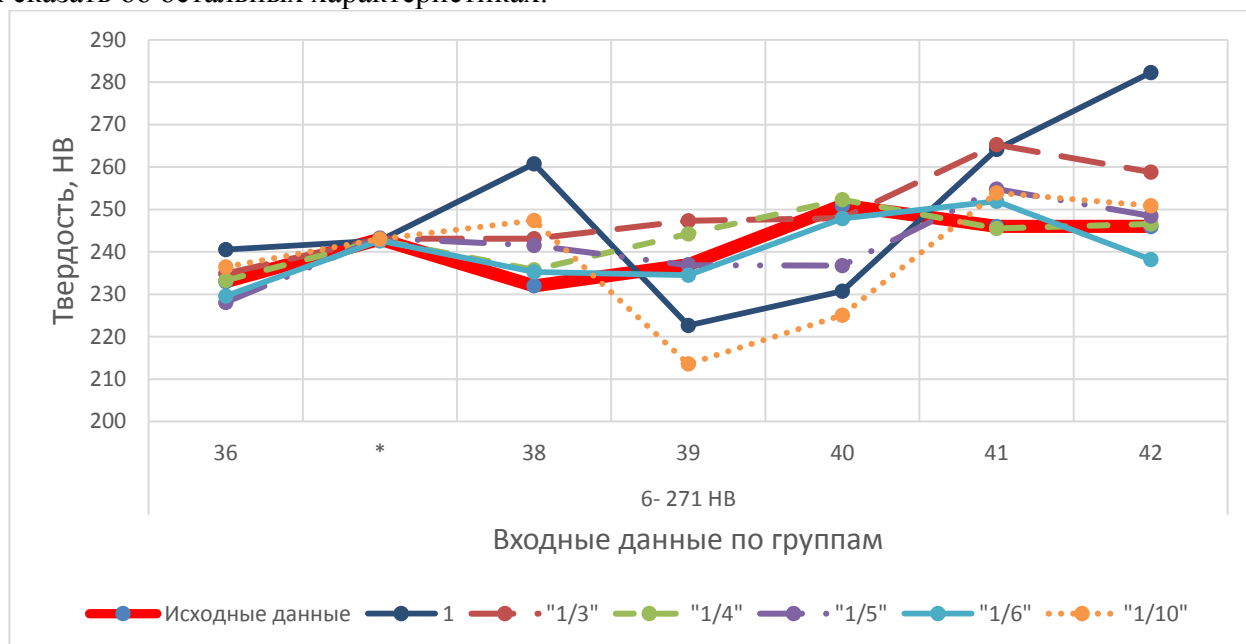


Рисунок 3 - Сравнение результатов работы программы для 6 группы

Исходя из рисунка 4, следует, что абсолютно все функции имеют значимые отклонения от ожидаемых. При этом в точках, значение которых приближенно к эталонному значению, наблюдается меньшее отклонение. Стоит отметить, что в измерениях № 50, 52, 60 группы 8 полученные результаты являются более точными, чем эталонное измерение группы.

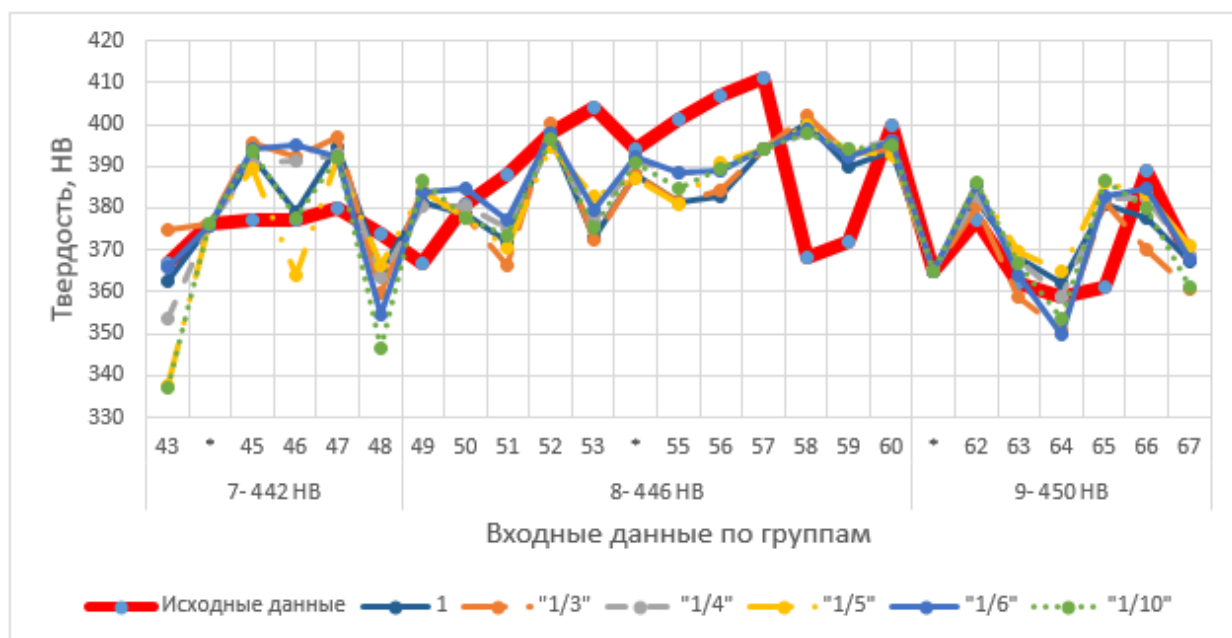


Рисунок 4 - Сравнение результатов работы программы для 7-9 групп

На рисунке 5 представлены результаты сравнения полученных значений для всей выборки по 9 группам твердости. В совокупности можно заметить, что при 1/3, 1/4 характери-

стики сигнала полученные значения наиболее приближены к исходным данным. Наиболее отличные значения можно наблюдать при выборе 1/10 сигнала. Следует отметить, что в группах, в которых измерения имеют широкий диапазон значений, наблюдаются существенные отклонения, например, 4, 5, 6 группы.

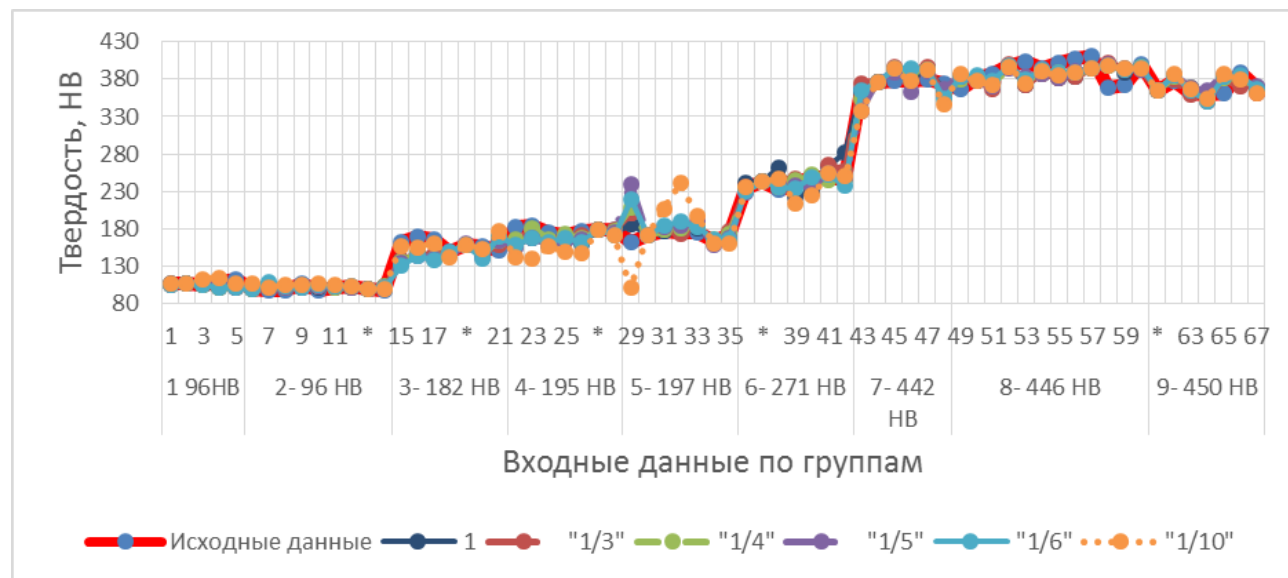


Рисунок 5 - Сравнение результатов работы программы для 1-9 групп

Таким образом, в данной статье рассмотрены результаты работы нейронной сети с разными входными параметрами, для чего было осуществлено прореживание сигнала следующими частями: весь сигнал, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/10 характеристики.

Приведенный выше анализ позволяет сделать следующие выводы:

- универсальная теорема аппроксимации действительно верна, и нейронная сеть может аппроксимировать функцию с любой точностью;
- по всей выборке данных результаты, полученные в эталонных значениях, схожи;
- наибольшее отклонение от ожидаемых значений наблюдается при входных параметрах нейронной сети, равных 1/10 сигнала;
- наименьшее отклонение наблюдается при входных параметрах нейронной сети, равных 1/3 и 1/4 сигнала.

Литература

1. Бабушкина Н.Е., Ляпин А.А. Определение свойств материалов в процессе индентирования с использованием нейронных сетей / Современные материалы, Техника и технология: Сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. – Курск, ЮЗГУ, 2019. – С.43-49
2. Беленький Д.М., Бескопыльный А.Н., Шамраев Л.Г. Способ определения технологических и эксплуатационных свойств материалов и устройство для его осуществления. Патент №2128330, зарегистрирован 8 января 1997г.
3. Матюнин В.М., Марченков А.Ю., Волков П.В. Диагностика механических свойств материалов по диаграммам индентирования на разных масштабных уровнях / Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2015, Т. 81, № 4. – С. 47 – 52.
4. Круглов И.А. Идентификация моделей диаграмм индентирования в классе многослойных нейронных сетей // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/04/66138> (дата обращения: 05.04.2020).

Раздел 4. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК. 65.011.47

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ООО «ДОНФРОСТ»

Курган Елена Геннадьевна, Москвина Анна Витальевна

Донецкий национальный технический университет

Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье проведен стратегический анализ предприятия по изготовлению холодильной техники «ДОНФРОСТ» с помощью PESTE, а также SWOT-анализа.

Ключевые слова: стратегический анализ, PEST-анализ, SWOT-анализ, ООО «ДОНФРОСТ».

STRATEGIC ANALYSIS OF DONFROST LLC

Kurgan Elena, Moskvina Anna

Donetsk national technical university

Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract.

The article provides a strategic analysis of the DONFROST refrigeration equipment manufacturing enterprise using the PESTE standard adopted in the world, as well as a SWOT analysis of this enterprise.

Keywords: strategic analysis, PEST analysis, SWOT analysis, DONFROST LLC.

Постановка проблемы. Современная среда, в которой функционируют предприятия, актуализирует внедрение системных преобразований в стратегическом и оперативном менеджменте, а именно, инновационное развитие таких его функций как планирование, прогнозирование, учет, анализ и контроль. Данные функции склонны к наиболее частым изменениям под воздействием факторов быстроменяющейся внешней и внутренней среды. Конкурентность в открытой рыночной экономике меняет условия производства и сбыта в машиностроительной отрасли так, что ведущие позиции имеются у организаций инновационно более высокоразвитых. Таким образом, актуальной становится проблема оценки состояния предприятия, учитывающей динамичное изменение внешней и внутренней среды, а также выявления конкурентной позиции предприятия на этой основе.

Анализ предыдущих исследований и публикаций. В последнее время проблематикой стратегического анализа в сфере разработки инновационных стратегий предприятия и опытом их внедрения занимаются такие исследователи как Д. В. Арутюнова, В. И. Ландик, О.П. Коробейников [1,2,3].

Цель статьи – проведение стратегического анализа предприятия по изготовлению холодильной техники «ДОНФРОСТ» [4] и определение его стратегической позиции.

Основные результаты исследования. Анализ среды считается исходным пунктом в процессе стратегического планирования, так как он дает информацию для создания или изменения миссии, определения целей фирмы.

Макросреда анализируется с помощью принятого в мире стандарта PESTE. Результат PEST-анализа ООО «ДОНФРОСТ» представлен в табл. 1.

Таблица 1 – PEST-анализ

Группа факторов	Фактор	Проявление фактора	Ответная реакция
Политико-правовые	1. Политическая нестабильность	Отрицательное влияние, сбои в договорах с поставщиками	Проведение гибкой политики по реализации и закупкам продукции
	2. Степень обязательности правовых норм	Регулирование коммерческого учета комплексом нормативно-правовых актов ДНР	Следование законодательной базе ДНР
Экономические	1. Спад производства	Перебои в поставках сырья. Снижение активности инвесторов.	Поиск и заключение новых договоров с поставщиками. Создание резервных фондов. Ведение финансовых операций более тщательно
	2. Угроза высоких темпов инфляции	Обесценивание накоплений. Возможность получения оборотных денежных средств, играя на разнице курса доллара	Ведение финансовых операций, сохраняющих покупательную способность средств. Покупка и продажа валюты
	3. Установление высоких налоговых ставок	Отток средств из сферы производства в бюджет	Завышение себестоимости продукции
	4. Неразвитость кредитных институтов	Дефицит кредитных ресурсов	Поиск внутренних резервов финансирования
Социокультурные	1. Рост мобильности населения	Отток работников	Совершенствование системы стимулирования; автоматизация и механизация труда
	2. Малое количество квалифицированных специалистов	Недостаток высококвалифицированных кадров	Защитной мерой является подготовка и обучение специалистов
Технологические	1. НТП в социальной сфере	Рост уровня потребностей населения	Маркетинг, улучшение условий труда и быта работников предприятия
	2. НТП в сфере производства	Появление новых материалов, оборудования, технологий	Дополнительные вложения в «ноу-хау» и обновление мощностей

Данный анализ показал, что все четыре группы факторов PEST-анализа оказывают высокое влияние на деятельность ООО «ДонФрост» на рынке. Однако, наибольшее влияние на деятельность предприятия оказывают такие факторы, как политическая нестабильность, установление высоких налоговых ставок и неразвитость кредитных институтов, а наименьшее – рост мобильности населения, так как на предприятии работает достаточное количество высококвалифицированного персонала.

Следующим этапом следует выполнить проведение первичного стратегического анализа или SWOT-анализа, который должен дать реальную оценку собственных ресурсов и возможностей применительно к состоянию (потребностям) внешней среды предприятия.

Первый этап SWOT-анализа ООО «ДонФrost» приведен в табл. 2.

Таблица 2 – Факторы SWOT-анализа ООО «ДонФrost»

Возможности (О)	Угрозы (Т)
1) выход на международный рынок; 2) участие в инновационных программах; 3) сохранение достигнутых позиций на рынке; 4) эффективное внедрение НТП компанией; 5) открытие дополнительных точек продажи (открытие магазинов); 6) сохранение конкурентоспособности на рынке; 7) возможности расширения ассортимента продукции	1) из-за неразвитости финансовой системы ограничение в возможности получения кредитных ресурсов; 2) установление высоких налоговых ставок; 3) политическая нестабильность; 4) отсутствие возможности выхода на европейский рынок; 5) проблемы с поставками передовых технологий и импортного оборудования для модернизации производства
Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1) уникальный отечественный производитель холодильников на рынке ДНР; 2) высококвалифицированные кадры; 3) большое количество рекламных кампаний, высокий уровень маркетинговой деятельности; 4) высокая производительность труда; 5) высокое качество продукции; 6) имидж предприятия; 7) многолетний опыт работы на рынке; 8) большой ассортимент продукции; 9) высокий контроль качества продукции; 10) эффективное управление (минимизация расходов); 11) рациональное использование всех видов ресурсов, в том числе трудовых	1) перебои в поставках сырья; 2) недостаток финансирования; 3) высокий износ производственного оборудования; 4) низкий уровень автоматизации и механизации производственных процессов; 5) высокая энергоёмкость большинства продукции по сравнению с зарубежными предприятиями-аналогами

В приведенной ниже расширенной матрице SWOT можно увидеть поэлементную взаимосвязь всех факторов первичного SWOT-анализа (табл. 3).

Таблица 3 – SWOT-анализ ООО «ДонФрост»

SWOT-анализа	Возможности (О)	Угрозы (Т)
Сильные стороны (S)	S4, S10 – О3 Высокая производительность труда и эффективное управление производством позволят сохранить достигнутые позиции на рынке; S5, S6 – О6 Наращивание производства продукции более высокого качества, на которую имеется устойчивый спрос на внутреннем рынке, позволит сохранить конкурентоспособность на рынке и имидж предприятия; S10 – О7 Эффективное управление (минимизация расходов, процесс интенсификации производства) позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции; S1 – О5 За счет уникальности компании на рынке ДНР правильным будет открытие дополнительных точек продажи (открытие магазинов); S2 – О2 Высококвалифицированные кадры могут принимать участие в инновационных программах.	S11 – Т5 Рациональное использование всех видов ресурсов, в том числе трудовых, позволит решить проблему зависимости от импортного оборудования; S3 – Т4 Большое количество рекламных кампаний, высокий уровень маркетинговой деятельности позволит найти и удержать новый сегмент потребителей на отечественном рынке, в связи с отсутствием возможности выхода на европейский рынок; S7 – Т1 из-за неразвитости финансовой системы и ограничений в возможности получения кредитных ресурсов многолетний опыт работы на рынке позволит компании использовать свои внутренние резервы; S8 – Т3 В случае политической нестабильности большой ассортимент продукции позволит предприятию находится «на плаву»; S9 – Т2 Высокий контроль качества продукции позволит избежать высоких налоговых ставок за некачественный товар.
Слабые стороны (W)	O4 – W3, W4 Эффективная реализация научно-технической политики компании позволит решить проблему высокого износа производственного оборудования и низкого уровня автоматизации и механизации производственных процессов; O4 – W5 Эффективная реализация научно-технической политики компании позволит решить проблему высокой энергоемкости продукции; O1 – W1, W2 Возможность выхода на международный рынок сократит перебои в поставках сырья и решит проблему с недостатком финансирования	W3 – Т5 Решение проблемы с устаревшими и низкоэффективными мощностями на внутреннем рынке позволит снизить зависимость от импортного оборудования для модернизации производства

Выводы. Таким образом, по результатам SWOT-анализа можно сделать вывод, что, ООО «ДонФрост» обладает определенным набором сильных сторон и возможностей, однако нуждается в мероприятиях по усилению слабых сторон и устранению угроз. В первую очередь, необходимо разрешить проблемы и разработать мероприятия, связанные с выводом из эксплуатации устаревших низкоэффективных мощностей и невозможности их замены новым

оборудованием. Однако, используя свои сильные стороны и возможности, такие, как участие в инновационных программах, привлечение высококвалифицированных кадров, высокая производительность труда, многолетний опыт работы на рынке, эффективное управление, предприятие сможет реализовать инновационную стратегию, которая позволит снизить влияние слабых сторон и избежать возможных угроз.

Литература

1. Арутюнова, Д.В. Стратегический менеджмент / Д.В. Арутюнова – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. – 122 с.
2. Ландик, В. И. Инновационная стратегия предприятия: проблемы и опыт их решения / В. И. Ландик – Москва: ЮНИТИ, 2013. – 629 с.
3. Коробейников, О.П. Интеграция стратегического и инновационного менеджмента / О. П. Коробейников // Менеджмент в России и за рубежом. – 2010. – № 4. – С.25 – 37.
4. ООО «ДонФрост» [Электронный ресурс]: офиц.сайт. – Режим доступа: <http://www.dt-nord.donetsk.ua/>. – Загл. с экрана.

УДК 658

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Мельникова Елена Павловна, Гомонец Александра Леонидовна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В статье рассмотрено управление конкурентоспособностью товара на примере продукции предприятия дорожно-строительной отрасли. Приведено понятие и общая классификация асфальтобетонных смесей. Установлены главные методы повышения качества асфальтобетонных смесей, применяемых для дорожно-строительных работ. Рассчитан экономический эффект от применения битумной присадки в составе асфальтобетонной смеси, а также количество вредных выбросов в атмосферу при ее производстве и укладке.

Ключевые слова: конкурентоспособность, асфальтобетонная смесь, битумная присадка, экономический эффект.

INCREASING THE COMPETITIVENESS OF GOODS IN THE ROAD CONSTRUCTION INDUSTRY

Melnikova Elena, Gomonets Aleksandra

Automobile and Highway Institute,

Donetsk National Technical University

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article describes the management of the competitiveness of goods on the example of products of the enterprise of the road construction industry. The concept and general classification of asphalt mixtures are given. The main methods for improving the quality of asphalt mixtures used

for road construction work are established. The economic effect of the use of bitumen additives in the composition of the asphalt concrete mixture, as well as the amount of harmful emissions into the atmosphere during its production and installation, is calculated.

Keywords: *competitiveness, asphalt mix, bitumen additive, economic effect.*

Введение

Современный этап развития экономики выдвигает качественно новые требования к конкурентоспособности товара, в связи с чем возникает необходимость в ее совершенствовании с помощью использования современных принципов менеджмента и маркетинга [1, 2].

Повышение конкурентоспособности товара представляет собой процесс определения, планирования и обеспечения ее необходимого уровня посредством целенаправленного воздействия на условия и факторы, которые формируют лидирующее положение товара на рынке [3].

Рассмотрим управление конкурентоспособностью товара на примере продукции Енакиевского подрядного специализированного дорожного ремонтно-строительного обособленного подразделения ПАО «Облдорремстрой».

Данное предприятие входит в состав публичного акционерного общества «Облдорремстрой» как обособленное подразделение без права юридического лица и, на основании положения и доверенности генерального директора вышестоящей организации, может самостоятельно осуществлять свою финансово-хозяйственную деятельность.

Основным направлением деятельности подразделения является строительство и ремонт покрытий автомобильных дорог с использованием разных типов горячих асфальтобетонных смесей [4].

Асфальтобетонную смесь получают смешиванием в нагретом состоянии взятых в соответствующих (рациональных) соотношениях щебня (или без него), природного и (или) искусственного измельченного песка, минерального порошка, модифицирующих добавок (или без них) и битумного вяжущего (нефтяного дорожного битума или модифицированного нефтяного битума).

В зависимости от температуры укладки и марки битумного вяжущего, который используется, различают горячие (крупнозернистые, мелкозернистые и песчаные) и холодные (мелкозернистые и песчаные) асфальтобетонные смеси. По показателю остаточной пористости горячая асфальтобетонная смесь бывает плотной (2-5%), пористой (5-10%) и высокопористой (10-15%). По содержанию щебня асфальтобетонные смеси делятся на гранулометрические типы: А, Б, А-Б, В, Г, Д. В зависимости от качества использованных компонентов и значений показателей физико-механических свойств асфальтобетонные смеси делятся на марки: I и II.

Областью применения асфальтобетонных смесей подразделения являются автомобильные дороги общего пользования местного значения (областные и районные).

Одна из составных частей асфальтобетонной смеси – это битумное вяжущее и продукты на его основе, являющиеся одним из ключевых компонентов современной дорожно-строительной отрасли. Улучшение физико-механических свойств битумного вяжущего является одним из главных методов повышения качества асфальтобетонных смесей, применяемых для дорожно-строительных работ. В основном под улучшением свойств битумного вяжущего подразумевают повышение его адгезии, устойчивости к температурным колебаниям и водостойкости.

Для этого можно применить битумную присадку «Адгезол», которая обеспечивает высокую степень сцепления битумного вяжущего с различными по природе минеральными материалами, в том числе со щебнем и песком, обладающими повышенными кислотными свойствами. Введение данной присадки приведет к значительному увеличению межремонтного срока службы дорожного покрытия, и, следовательно, сокращению материальных затрат на эксплуатацию и ремонт автодорог. Это, в свою очередь, позволит Енакиевскому ПС

ДРСОП ПАО «Облдорремстрой» занять новую нишу на рынке дорожно-строительных работ, а именно осуществлять строительство и ремонт дорог государственной собственности (международные, национальные, региональные).

Основные конкурентные преимущества битумной присадки «Адгезол»:

- ее введение повышает адгезионные свойства исходного битумного вяжущего с кислотным минеральным материалом;
- термостабильность (в составе битумного вяжущего она длительное время сохраняет свои активные свойства);
- термостойкость (выдерживает температурный режим свыше 160 °С);
- ее плотность равна плотности битумного вяжущего, при вынужденных простоях не всплывает и не выпадает в осадок;
- при повторном разогреве в составе битумного вяжущего не теряет своих свойств, является мало летучим и малотоксичным продуктом по степени воздействия на организм человека.

Исходные данные для расчета экономического эффекта от применения битумной присадки «Адгезол» в составе асфальтобетонной смеси типа Б марки I представлены в табл. 1.

Таблица 1. Исходные данные для расчета экономического эффекта

Показатели	Тип Б марка I без присадки «Адгезол» (1)	Тип Б марка I с присадкой «Адгезол» (2)
1	2	3
Годовой выпуск асфальтобетонной смеси, В, т/год	9 000	9 000
Расходы по статьям затрат себестоимости на 1 т, руб./т:		
– материалы, P_m ;	2 430,49	2 404,35
– топливо (газ), P_r ;	336,44	336,44
– электроэнергия, $P_э$;	64,66	64,66
– вода, P_v ;	0,98	0,98
– топливо (ДТ), P_t (эксплуатация машин и механизмов).	35,27	35,27
Стоимость договорных работ, Д, руб.	–	5 000,0

Определим уменьшение расходов на производство 1 т асфальтобетонной смеси типа Б марки I с присадкой «Адгезол» по изменяющимся статьям затрат себестоимости (ΔS) по формуле:

$$\Delta S = (P_m + P_r + P_э + P_v + P_t)_1 - (P_m + P_r + P_э + P_v + P_t)_2. \quad (1)$$

$$\Delta S = (2430,49 + 336,44 + 64,66 + 0,98 + 35,27) - (2404,35 + 336,44 + 64,66 + 0,98 + 35,27) = 26,14 \text{ руб./т.}$$

Дополнительные затраты в расчете на 1 т асфальтобетонной смеси с присадкой, которые позволяют уменьшить расход материалов ($З_d$), рассчитаем по формуле:

$$З_d = \frac{Д}{В}. \quad (2)$$

$$З_d = \frac{5000,0}{9000} = 0,56 \text{ руб.}$$

Экономический эффект годового выпуска асфальтобетонной смеси типа Б марки I с присадкой «Адгезол» ($З_э$) определим по формуле:

$$Z_3 = (\Delta S - Z_d) \cdot B. \quad (3)$$

$$Z_3 = (26,14 - 0,56) \cdot 9000 = 230220 \text{ руб.}$$

Битумы представляют собой смесь углеводородов и их азотных, кислородных, сернистых и металлосодержащих производных. Поэтому при производстве и укладке асфальтобетонная смесь оказывает негативное воздействие на человека и окружающую среду. В связи с тем, что при использовании «Адгезола» на производство 1 т асфальтобетонной смеси битумного вяжущего затрачивается на 1% меньше, а также учитывая то, что данная присадка является малотоксичным продуктом, то в течение года количество вредных выбросов в атмосферу сокращается следующим образом (табл. 2).

Таблица 2. Расчет массы годового выброса вредных веществ

Вредные вещества	Масса годового выброса, т/год	
	тип Б марка I без присадки «Адгезол»	тип Б марка I с присадкой «Адгезол»
1	2	3
Углеводороды	3,187	2,615
Оксиды азота	0,759	0,597
Оксид углерода	0,192	0,154
Всего	1,121	0,746

Таким образом, применение битумной присадки «Адгезол» позволит снизить количество выбросов углеводородов на 17,9%, оксидов азота – на 21,3% и оксидов углерода – на 19,8%.

Литература

1. Горбашко Е.А. Управление конкурентоспособностью. Теория и практика: учебник / Е.А. Горбашко, И.А. Максимцева; под. ред. Е.А. Горбашко. – М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 447 с.
2. Лифиц И.М. Товарный менеджмент: учебник / И.М. Лифиц, Ф.А. Жукова, М.А. Николаева. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 406 с.
3. Гомонец А.Л. Управление конкурентоспособностью товара / А.Л. Гомонец, Е.П. Мельникова, К.А. Бармута // Современные проблемы управления и экономического развития: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ИП Беспмятнов С.В., 2019. – С. 48-52.
4. Гомонец А.Л. Факторы, формирующие конкурентоспособность товара / А.Л. Гомонец, Е.П. Мельникова // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса: сб. ст. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ». – Горловка: АДИ ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. – С. 364-368.

УДК 331

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «ВЕСТ»

Колесник Татьяна Ивановна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Все хозяйствующие субъекты, которые осуществляют те или иные виды коммерческой деятельности, несут разного рода издержки, в том числе, связанные с использованием живого труда, которые составляют заметную, а иногда и преобладающую часть всех затрат на производство. Предприниматель во всех случаях, когда идет речь об использовании наемной рабочей силы, заинтересован в полном и эффективном ее использовании, т.к. от этого во многом зависят результаты деятельности предприятия, а также его конкурентоспособность. В статье рассматриваются особенности и специфика трудовых ресурсов малого предприятия, эффективность использования его трудовых ресурсов, а также пути их повышения. Объектом проведенного исследования являются трудовые ресурсы малого предприятия ООО «Вест».

Ключевые слова: *трудовые ресурсы, персонал, эффективность использования, предприятие*

WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE USE OF LABOR RESOURCES OF A SMALL ENTERPRISE ON THE EXAMPLE OF COMPANY « VEST»

Kolesnik Tatyana

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

All economic entities that carry out certain types of commercial activities bear various kinds of costs, including those related to the use of live labor, which make up a significant, and sometimes the predominant part of all production costs. In all cases when it comes to the use of hired labor, the entrepreneur is interested in its full and effective use, since this largely determines the results of the enterprise's activities, as well as its competitiveness. The article discusses the features and specifics of the labor resources of a small enterprise, the efficiency of using its labor resources, as well as ways to improve them. The object of the research is the labor resources of a small enterprise company "West".

Keywords: *labor resources, personnel, efficiency of use, company*

Для любого предприятия, как для крупного, так и для малого, трудовые ресурсы являются важнейшим элементом производственных сил, от качества и эффективности использования которых напрямую зависят результаты деятельности предприятия, а также его конкурентоспособность. Трудовые ресурсы - это один из факторов производства, который отражается производственной функцией. Это та часть предприятия, которую составляет персонал, т.е. люди, которые осуществляют различные трудовые процессы. Большинство специалистов в области теории фирмы считают, что именно персонал несёт в себе главную ценность, которой может обладать предприятие, так как рациональное использование трудовых ресурсов и высокая производительность труда имеют большое значение для повышения эффективности всего производства.

Существенные особенности организации хозяйственной деятельности характерны для малых предприятий, имеющих незначительную численность персонала, размытую организационную структуру и ограниченные возможности по привлечению финансовых ресурсов. [2]

Специфика малого предприятия заключается в том, что количество персонала достаточно ограничено, и вследствие этого некоторые работники могут выполнять функции

смежных профессий. Не является исключением и предприятие ООО «Вест», на котором работают 16 человек, которые занимают 9 профессий : генеральный директор, директор по развитию, главный бухгалтер, бухгалтер, старший инспектор, инспектор, тальман, водитель, мастер чистоты. Должности инспектора и тальмана могут быть взаимозаменяемыми в рамках данного предприятия, т.к. они выполняют схожие функции и предполагают наличие особенных профессиональных знаний, умений и навыков.

В ходе исследования трудовых ресурсов малого предприятия на примере ООО «Вест» было выявлено, что за весь анализируемый период (с 2017 по 2019 год включительно), наибольший удельный вес среди всех работников предприятия занимают специалисты, их процентное соотношение колеблется от 60 до 64,70 процентов. Руководители и рабочие разделили оставшиеся проценты поровну, т.к. в период с 2017 по 2019 год не было уволено ни одного работника из этих категорий, их процентное соотношение находилось на уровне от 17,65 до 20 процентов. Удельный вес категории руководителей и рабочих не изменялся за весь период, а наиболее существенные изменения коснулись специалистов. В 2018 году их доля от общей численности работников составила 64,70% - это наибольший показатель за анализируемый период, на 4,70% больше чем в 2017 году и на 2,20% больше чем в 2019 году.

Коэффициент оборота по приему, коэффициент оборота по выбытию, а также текучесть кадров предприятия были рассчитаны за счет данных о принятых и выбывших сотрудниках, итогом расчетов которых стали следующие выводы: в 2017 году не было ни уволено, ни принято ни одного сотрудника, поэтому коэффициент оборота по приему, коэффициент оборота по выбытию, а также текучесть кадров предприятия равнялись 0. Это говорит о том, что на данный промежуток времени предприятие находилось в стабильном положении. В 2018 году наблюдался незначительный рост коэффициента оборота по приему - это говорит о том, что на предприятии возникла необходимость в добавочной рабочей силе. Однако, в 2019 году, все же был уволен 1 работник, вследствие чего незначительно возрос коэффициент оборота по выбытию, а также коэффициент текучести. В норме, коэффициент текучести на предприятии должен быть от 3 до 5 процентов, но т.к. в ООО «Вест» общее число работников составляет всего 16 человек, то увольнение хотя бы одного из них повлечет за собой повышение коэффициента текучести. Поэтому для выбранного нами предприятия, а так же для других малых предприятий, нормальный уровень текучести может составлять от 10 до 12 процентов, на основании чего, мы можем заявить, что в 2019 году уровень текучести был низким.

Следующим важным показателем структуры персонала является коэффициент постоянства кадров. В 2017 году полный рабочий год работали все 15 человек, в 2016 году всего не работали полный рабочий год 2 принятых на работу человека, а в 2019 году – 1 уволенный человек. Итоги подсчета коэффициентов в 2018 и 2019 годах приближаются к 100%, а в 2017 году вообще равны данному уровню - это говорит о том, что на предприятии имеется стабильность кадрового ядра и сотрудники достаточно опытные, а также хорошо освоили свои производственные процессы. Однако, в ближайшие годы могут произойти, так называемые, застои персонала предприятия, ведь рано или поздно кадровое ядро вынуждено будет сдать свои позиции и будет нужен приток свежих сил, дающий тенденцию к развитию производства.

Еще одним показателем состояния персонала является коэффициент общего оборота (замещения). По итогам расчетов мы видим, что коэффициенты достаточно низкие (в 2017 году-0%, в 2018 году-0,12% в 2019 году-(-0,06%)), это говорит о недостаточном замещении кадров. В 2019 году этот коэффициент отрицателен, а это значит, что количество принятых на работу не восполняет количество уволенных сотрудников.

Выручка в 2019 году возросла на 5,9% по сравнению с 2017 годом, но зато, по сравнению с 2018 годом, она снизилась на 22,7%. Средние расходы на персонал на одного работника в отчетном 2019 году занимали среднюю позицию среди анализируемых лет: на 1,2% меньше чем в 2017 году, но на 1,4% больше, чем в 2018 году. Прибыль от продаж на одного

работника в 2019 году также показала средний результат среди анализируемых лет: на 77% больше чем в 2017 году, однако на 72,7% меньше чем в 2018 году. Производительность труда в 2019 году показала самый низкий результат. Ее показатель снизился на 0,35% по сравнению с 2017 годом, также по сравнению с 2018 годом он снизился на 17,9%.

Следующим значимым для предприятия показателем, отражающим эффективность использования трудовых ресурсов предприятия является его фонд заработной платы. В 2017 году наблюдается самый низкий фонд заработной платы за анализируемый период. Это может быть связано с тем, что в этот год на предприятии также была самой низкой численность персонала. Отметим, что в 2018 году был самый высокий фонд заработной платы, совместно с самым большим количеством работников. Самую большую долю фонда заработной платы занимает оплата труда служащих: в 2017 году 48,03%, в 2018 году 52,90%, в 2019 году 50,70%. Самую меньшую долю занимает категория рабочих, оплата труда которой не изменялась в течение всего анализируемого периода. Ее процент от общего фонда занимал: в 2017 году - 12,81%, в 2018 году - 11,61%, в 2019 году - 12,15%. Оплата труда служащих также была неизменной и занимала довольно значительную часть фонда: в 2017 году – 39,16%, в 2018 году – 35,49% и в 2019 году – 37,15%.

Пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов являются немаловажной задачей для малого предприятия, которая поможет устранить имеющиеся недостатки и недоработки в деятельности организации, а также привести к повышению общей результативности работы предприятия. Подводя общие итоги анализа персонала предприятия ООО «Вест» можно предложить следующие рекомендации :

1. В период с 2017 по 2019 год включительно, не изменялся уровень заработной платы, это может привести к общей неудовлетворенности сотрудников, которая может повлечь за собой текучесть кадров, а т.к. коллектив достаточно сложен и его работники обладают довольно высоким уровнем опыта, предприятие может понести серьезные потери. Для того чтобы избежать этого, необходимо ввести материальное стимулирование сотрудников в виде премирования. Это приведет к моральной удовлетворенности работников и признанию их собственных достоинств.

2. Когда предприятию-заказчику необходимо получить заключение независимой стороны о количестве и качестве принятого судового топлива и избежать споров и разногласий, получив документально подтвержденную информацию о количестве принятого или выгруженного топлива при бункеровке, предприятие ООО «Вест» привлекает стороннего бункер-сюрвейера, который специализируется на топливе, а также горюче-смазочных материалах. Это, само собой, несет дополнительные материальные издержки. Следуя из чего, возникает необходимость в своем специалисте в данной отрасли. Для этого необходимо предложить инспекторам повысить свой навык работы и пройти оплачиваемое за счет компании обучение или курсы повышения квалификации, что позволит сократить затраты на привлечение стороннего специалиста, а также поднимет конкурентоспособность предприятия на более высокий уровень.

3. На исследуемом нами предприятии, наблюдается полное отсутствие рекламы, однако, в наши дни сложно представить себе успешную деятельность любой организации без хорошо организованного маркетинга и должного уровня рекламного продвижения предоставляемых услуг. Именно поэтому, будет целесообразным внедрение данного маркетингового хода. Т.к. предприятие организует свою деятельность в основном в порту, первоначально необходимо продвигать свои услуги именно там. Для этого могут быть использованы визитки или небольшие листовки с перечнем предоставляемых организацией услуг и контактный номер для связи. Также возможно распространение визиток среди капитанов кораблей, прибывающих в порт. Наряду с традиционными методами рекламы своих услуг, в настоящее время, не менее эффективной является интернет-реклама. Однако, учитывая специфику предприятия ООО «Вест», стоит отметить, что использование рекламы на площадках

для общения не принесет никаких результатов, а лишь повлечет за собой неоправданные издержки, поэтому целесообразней будет использование контекстной, либо баннерной рекламы. Но для использования любой интернет-рекламы необходимо создание своего сайта, на котором будут указаны основные виды деятельности организации, предоставляемые услуги и номера для связи. Также нелишним будет размещение хотя бы нескольких фотографий рабочего процесса и применение приятного интерфейса и цветовой гаммы.

Проанализировав деятельность предприятия ООО «Вест», а также его трудовые ресурсы и эффективность их использования, были выявлены некоторые недостатки, которые возможно устранить благодаря разработанным рекомендациям, применив которые, можно также достичь следующих результатов:

1. Своевременного предупреждения текучести кадров, а также поддержания общей удовлетворенности рабочего коллектива за счет введения материального стимулирования сотрудников в виде премирования;
2. Уменьшения расходов предприятия, увеличения его конкурентоспособности, а также улучшения уровня знаний и умений работников, за счет повышения уровня их квалификации;
3. Привлечения новых заказчиков за счет нескольких способов внедрения рекламы.

Литература

1. Бердникова, Т.Е. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / Т.Е. Бердникова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 213с.
2. Доценко Е.Ю. Методические подходы к повышению эффективности финансово-хозяйственной деятельности малого предприятия//Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. 2019. Т. 5. № 1 (4). С. 174-178.
3. Ерохина, Р.И. Анализ и моделирование трудовых показателей на предприятии / Р.И. Ерохина. – Минск: Новое издание, 2018. – 322с.
4. Кондраков, Н.П. Бухгалтерский учет, анализ хозяйственной деятельности и аудит в условиях рынка / Н.П. Кондраков. – М.: Перспектива, 2018. – 560 с.

УДК 331.101

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ В ПЕРСОНАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Столярова Алина Сергеевна, Руднева Елена Юрьевна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

На данный момент одним из самых значимых глобальных процессов является интеллектуализация производства, которая предполагает высокую квалификацию работников и постоянное ее повышение. В статье раскрыта сущность и необходимость инвестирования в персонал организации, приведена классификация инвестиций в персонал. Рассмотрены причины необходимости значительных инвестиций в развитие персонала организаций.

Ключевые слова: инвестиции, персонал, управление, эффективность, мотивация.

ORGANIZATION PERSONNEL INVESTMENT MANAGEMENT

Stolyarova Alina, Rudneva Elena
Donetsk national technical university,
Automobile and Highway Institute
Gorlovka, Donetsk People Republic

Abstract

At the moment, one of the most significant global processes is the intellectualization of production, which involves highly skilled workers and its constant improvement. The essence and necessity of investing in the organization's personnel is disclosed in the article, the classification of personnel investments is given. The reasons for the need for significant investment in the development of personnel of enterprises are considered.

Keywords: investments, personnel, management, efficiency, motivation.

Введение

Сейчас одним из самых значимых глобальных процессов является интеллектуализация производства, которая предполагает высокую квалификацию работников и постоянное ее повышение. Поэтому, приоритетом экономической стратегии сегодня, должно стать накопление квалификационного трудового потенциала, которое происходит, прежде всего, путем непрерывного развития персонала организаций.

Инвестиции в развитие персонала являются одним из основных факторов увеличения производительности, преодоления кризисных явлений и достижения высоких темпов экономического роста. Наиболее важным элементом производительных сил и главным источником развития экономики является персонал предприятия, его мастерство и мотивация к хозяйственной деятельности. Персонал, в свою очередь, – это часть человеческого капитала общества.

Недостаточный профессиональный уровень работников выступает одной из главных причин низкой конкурентоспособности организации, влияет на уровень показателей эффективности и, в свою очередь, ограничивает финансовые возможности для организационного развития. Формирование и совершенствование системы управления персоналом организации – это многоаспектный процесс, от эффективности которого зависит успешная деятельность любого субъекта хозяйствования. Эффективная работа предприятия осуществляется благодаря наличию высококвалифицированных кадров, правильного распределения их функциональных обязанностей и адекватной системы управления. Поэтому необходимо рассматривать вопрос управления кадрами в контексте современных технологий, открытий и инноваций, а также с позиции их адаптации к условиям функционирования отечественных организаций [1].

Коллективный интерес государства, предприятий и персонала заключается в обеспечении высокого качества рабочей силы, прежде всего, за счет возрождения эффективной системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников. Вместе с тем, ограниченность ресурсов каждой из сторон сдерживает их от существенных инвестиций в эту сферу. В таких условиях появляются значительные неиспользованные резервы по развитию социального партнерства в вопросах подготовки и обучения персонала. Управление системой развития персонала в условиях динамических научно-технических изменений во всех сферах производства требует от социальных партнеров выполнения новых обязанностей по предоставлению профессиональных знаний всему экономически активному населению в течение всей трудовой жизни. Неспособность государственных систем профессиональной подготовки обеспечить желаемые результаты в области развития персонала требует разработки новой политики в области подготовки кадров, поиска

эффективных форм ее организации и структур управления ею.

В современных условиях достижение цели управления персоналом требует:

- обеспечения соответствия структуры и качества кадров изменяющимся потребностям организации и их взаимосвязь с другими объектами рыночных отношений;
- постоянного повышения уровня квалификации и развития персонала;
- формирования эффективных мотивационных механизмов развития персонала, учитывающих психологические аспекты мотивации и рост роли корпоративной культуры в мотивации персонала.

На современном этапе отечественные предприятия не очень активно вкладывают средства в развитие персонала, а те, которые вкладывают, часто сталкиваются с проблемой неэффективности таких инвестиций. Если же инвестиции не обеспечивают прироста прибыли и не приводят к видимым позитивным экономическим и социальным изменениям на предприятии, их дальнейшее осуществление можно считать нецелесообразным. Учитывая эти проблемы, задачи повышения эффективности инвестиций в развитие персонала предприятия приобретают особую актуальность.

Необходимость инвестиций в персонал предприятия обосновывается основными положениями теории человеческого капитала, которая в наше время получила широкое распространение. Понятие «человеческий капитал» означает не только осознание решающей роли человека в экономической системе общества, но и признание необходимости инвестирования в человека, поскольку капитал приобретает и увеличивается путем инвестирования.

С точки зрения данной теории, персонал выступает носителем человеческого капитала предприятия и, поэтому, сегодня особенно актуальны вопросы, касающиеся повышения мастерства, профессионализма и компетентности персонала. Если люди не учатся, их возможности остаются неизменными, не происходит повышение эффективности, а следовательно – достижение стратегической цели деятельности предприятия становится невозможным.

Теоретическим обоснованием необходимости инвестиций в персонал являются идеи известных экономистов различных школ и направлений. Так, научный анализ человека как носителя комплексных производственных возможностей, эффективности их формирования и использования впервые был осуществлен представителями классической школы политэкономии. Один из ее основателей А. Смит в своем фундаментальном труде «Исследование о природе и причинах богатства народов» писал, что решающая роль в создании богатства принадлежит работнику, его навыкам и способностям. Рост производительности полезного труда зависит, прежде всего, от повышения ловкости и умения работника, а затем – от совершенствования машин и инструментов, с помощью которых он работает [7].

Инвестиции предприятия в персонал – это все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, направленных на развитие работников с целью будущего увеличения производительности труда персонала и, как следствие, – прироста прибыли предприятия и достижения социального эффекта.

Необходимость значительных инвестиций в персонал предприятия, сегодня обуславливается рядом причин.

1. В условиях растущего динамизма рыночных преобразований, выхода на внешние рынки встает проблема поиска дополнительных источников повышения конкурентоспособности.

2. На рынке труда предприятия не всегда могут удовлетворить свои специфические потребности в работниках необходимой квалификации.

3. Применение на предприятиях новых технологий, особенно информационных, требует от работников специфических знаний, умений и навыков.

4. Соблюдение принципов экономической эффективности затрат требует повышения производительности труда за счет реализации мероприятий по развитию персонала предприятия.

5. Переоценка корпоративных ценностей, которая происходит на современном этапе

развития отечественной экономики, «подталкивает» предприятия к реализации непрерывного развития персонала.

Затраты на специальную подготовку являются специфическими, поскольку повышают результативность деятельности работников только в тех организациях, которые ее осуществляют. Оплата такой подготовки будет осуществлять организация, а не работник, поскольку именно она получит полную отдачу от нее в виде прироста объемов прибыли. Организация будет инвестировать ресурсы в специальную подготовку при условии, что ее предельный продукт будет не меньше, чем затраты на ее проведение.

Государство, предприятия и персонал – как социальные партнеры, должны разделить между собой ответственность за активизацию процессов инвестирования в персонал предприятий.

К сфере интересов социальных партнеров по развитию персонала предприятий следует отнести:

- определение содержания и форм развития, совершенствование учебных планов, формирование единого национального пространства для профессионального обучения;
- продолжительность обязательного обучения;
- планирование учебных мероприятий в соответствии с прогнозами спроса на рабочую силу;
- организацию и осуществление подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала;
- разработку и внедрение стандартов профессиональной квалификации, процедур и документов ее определения;
- подготовку и поддержание квалификации преподавательского состава;
- обеспечение законодательного закрепления всех перечисленных вопросов.

Социальное партнерство между государством, предприятиями и персоналом по выше обозначенным вопросам может осуществляться в следующих формах:

- мобилизация финансовых ресурсов для осуществления мероприятий по развитию персонала предприятий, управление ими и контроль за их использованием;
- заключение коллективных договоров, содержащих положения о непрерывном образовании, обучении персонала на производстве и т. д.;
- лоббирование общих интересов в органах законодательной и исполнительной власти;
- разработка учебных планов и программ, а также взаимоприемлемых и взаимовыгодных стандартов в сфере развития персонала;
- формирование предложения образовательных услуг (например, через создание независимых учебных центров, учреждений непрерывного обучения и т.п.).

Важной задачей предприятия, как одного из социальных партнеров, является налаживание эффективного управления мероприятиями по развитию персонала. Предприятия должны организовывать процессы обучения таким образом, чтобы получить от них максимально возможную отдачу. С этой целью, любое учебное мероприятие, которое осуществляется на предприятии, необходимо идентифицировать как процесс управления приобретением знаний.

Такое определение подчеркивает значение управления проектами по подготовке, переподготовке и повышению квалификации работников и предусматривает, что достижение запланированных результатов является функцией качества менеджмента. Недостаточное внимание к управлению обучением персонала на предприятии вряд ли позволит достичь запланированных результатов, и наоборот, если образовательные процессы реализуются в условиях профессионального менеджмента и соответствуют его наиболее прогрессивным образцам, то существует значительная вероятность получения адекватных знаний и умений.

Повышение эффективности инвестиций в развитие персонала предприятия во многом

зависит и от роли самого персонала, как субъекта социального партнерства. В современных условиях предприятию нужны не просто высококвалифицированные работники, а работники интеллектуального труда, поэтому производственная мобильность персонала требует постоянного обновления. Это обуславливает высокий уровень конкурентоспособности в условиях современного меняющегося производства.

Персонал может брать часть расходов на профессиональную подготовку на себя. Сам факт того, что часть инвестиций в собственное развитие несут работники, является мощным стимулом его реализации предприятиями, что, в свою очередь, может способствовать существенному расширению и повышению уровня дополнительной подготовки кадров.

Осознание необходимости непрерывного обучения и сознательное использование приобретенных знаний, умений и навыков превращает персонал из простых исполнителей, объектов социально-трудовых отношений в активных творческих субъектов развития производства. Так, сотрудники при условии достаточного стимулирования становятся все более заинтересованными в повышении экономической эффективности и конкурентоспособности предприятия. Такие действующие лица социального партнерства, при заключении коллективных договоров с работодателями должны отстаивать необходимость долгосрочных инвестиций в профессиональное обучение. Они должны добиваться, чтобы инвестиции в развитие персонала составляли не менее 2% от фонда заработной платы предприятия.

Инвестиции в развитие персонала можно классифицировать по различным признакам. Данная классификация представлена на рисунке.

По социально-экономической сущности можно выделить следующие виды инвестиций: затраты на обучение, здравоохранение, усиление мотивации к труду, поиск экономически важной информации, мобильность работников, профессионально-квалификационное продвижение, производственную адаптацию персонала и его аттестацию.

По источникам финансирования инвестиции в развитие персонала предприятия можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние инвестиции осуществляются за счет собственных средств предприятия, направленных на реализацию мероприятий по развитию персонала. Источником внешних инвестиций являются финансовые ресурсы государственного и местных бюджетов, негосударственных общественных фондов и организаций, международных структур, а также денежные средства работников.

По критерию срока инвестирования можно выделить долгосрочные и краткосрочные инвестиции. Если срок реализации инвестиционного проекта по развитию персонала не превышает одного года, то такие инвестиции целесообразно считать краткосрочными. Долгосрочные инвестиции реализуются в течение временного интервала, превышающего один год.

По характеру затрат, инвестиции в развитие персонала делят на прямые и косвенные [6]. К прямым относятся инвестиции, направленные на подготовку, переподготовку, повышение квалификации работников, их производственную адаптацию, аттестацию и планирование трудовой карьеры. К косвенным - относятся затраты на создание высокопроизводительных рабочих мест, сокращение участков ручного неквалифицированного труда и т.п., то есть те, которые непосредственно не относятся к развитию персонала.

Следовательно, мероприятия по развитию персонала для предприятия неразрывно связаны со значительными затратами. Однако, такие мероприятия не могут оцениваться только по сумме затраченных на них средств. Более перспективным является отношение к затратам на развитие персонала как к капиталовложениям в человеческий потенциал предприятия, которые могут оцениваться аналогично любому инвестиционному проекту. Здесь целесообразно разграничить понятия «затраты» и «инвестиции».

Инвестиции предусматривают дальнейшее приумножение вложенных ресурсов, в том числе и путем косвенного положительного влияния на деятельность предприятия. Затраты являются более широким понятием, преимущественно предполагающим отсутствие прямой выгоды для работодателя.

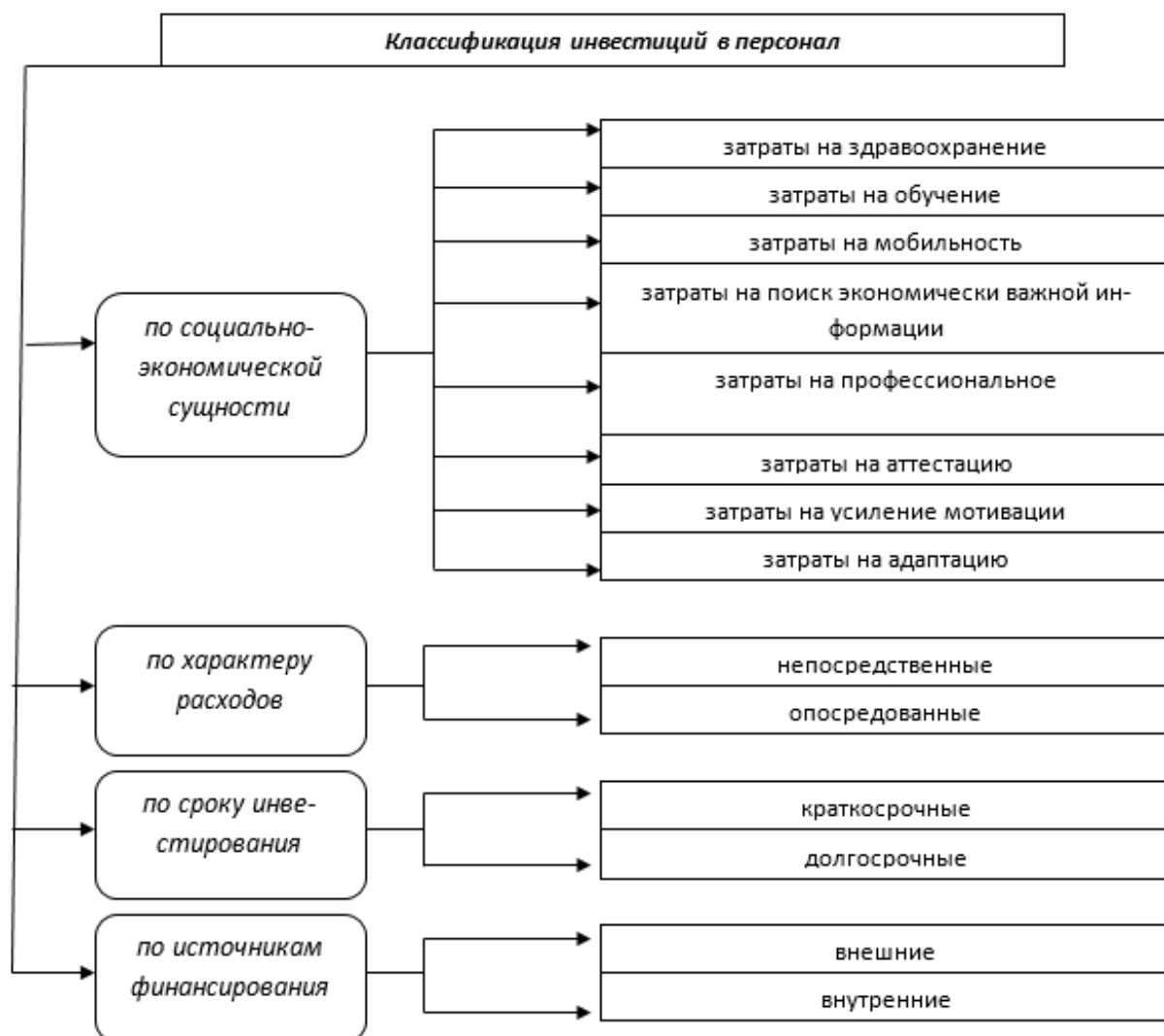


Рисунок – Классификация инвестиций в персонал

Таким образом, все денежные потоки, направленные предприятием на развитие персонала, можно разделить на возвратные (инвестиции) и безвозвратные. К возвратным следует отнести те, которые возвращаются в будущем в виде прироста прибыли или других выгод для предприятия. Именно эти затраты следует идентифицировать как инвестиции в персонал предприятия.

Безвозвратные затраты – это произведенные затраты, которые невозможно возместить. Например, затраты, осуществленные с целью определения будущей эффективности запланированных проектов развития персонала. Если такие проекты признаются неэффективными, то предприятие их не реализует, а значит, не сможет возместить уже затраченные средства.

Все затраты, которые осуществляются в процессе развития персонала можно разделить на две группы [2]:

1. Затраты, осуществляемые предприятием в течение срока обучения сотрудника.
2. Затраты, осуществляемые предприятием в течение срока полезного использования полученных сотрудником в процессе обучения знаний.

К первой группе относятся затраты, непосредственно связанные с реализацией от-

дельного мероприятия по развитию персонала. Сюда же относятся недополученные доходы предприятия, обусловленные тем, что работник не выполняет свою повседневную работу, а учится. Средства, выплачиваемые работнику за период обучения в виде заработной платы, являются инвестицией не в развитие предприятия, а в персонал.

Вторая группа затрат предусматривает надбавку к заработной плате сотруднику после окончания им обучения, чтобы предупредить возможность его перехода в другую организацию. Размер надбавки определяется на основе данных о заработной плате специалистов аналогичных профессий или экспертным путем. Такие затраты возникают на стадии полезного использования компанией приобретенных знаний и умений работников.

Согласно данной классификации затраты (3), связанные с развитием персонала предприятия, можно рассчитать следующим образом:

$$З = Ц + ПД + ЗП + \Delta ЗП + \Delta Н, \quad (1)$$

где $Ц$ – стоимость мероприятия по развитию персонала;

$ПД$ – недополученные доходы предприятия, обусловленные тем, что работник не выполняет свою повседневную работу, а учится;

$ЗП$ – заработная плата работника в период обучения;

$\Delta ЗП$ – прирост заработной платы работника после прохождения им обучения;

$\Delta Н$ – прирост налогов предприятия, связанный с приростом его дохода.

В зависимости от времени возмещения затрат их можно разделить на текущие и долгосрочные. Текущие затраты на профессиональное обучение персонала включают заработную плату наемных преподавателей и тренеров, начисления на заработную плату, хозяйственные и канцелярские затраты, учебные затраты и др. К долгосрочным затратам можно отнести капиталовложения в создание учебно-материальной базы.

В зависимости от того, связаны ли затраты на развитие персонала с объемами обучения (количество слушателей, продолжительность срока обучения) их можно классифицировать как постоянные и переменные. Состав постоянных и переменных затрат предприятия на развитие персонала представлен в таблице.

Перед тем, как реализовывать программы по развитию персонала, необходимо их тщательно спланировать и провести расчеты их будущей эффективности.

Такая работа часто требует привлечения сторонних специалистов и осуществления дополнительных затрат, которые также относятся к постоянным. Чем дольше продолжаются учебные мероприятия, тем дороже они стоят для предприятия. Кроме того, к переменным затратам относятся затраты, связанные с оплатой проезда и проживания преподавателей и участников обучения, стоимость материалов для тренинговой деятельности (раздаточный материал, пособия, учебники, канцтовары и др.).

Результативность любых развивающих мероприятий, прежде всего, зависит от характера, особенностей и интенсивности учебных программ и повседневной деятельности персонала. Она может отображаться как количественными, так и качественными показателями, в частности, ростом объема произведенной или реализованной продукции; приростом прибыли; уменьшением текучести кадров, ростом имиджа фирмы и степени удовлетворения клиентов и т. д.

Факторы результативности инвестиций в развитие персонала предприятия можно классифицировать по следующим признакам:

- по источникам повышения;
- по уровню воздействия;
- по силе воздействия.

Таблица. Состав постоянных и переменных затрат предприятия на развитие персонала

Постоянные затраты	Переменные затраты
Стоимость долгосрочной аренды помещений с целью организации учебного центра или корпоративного университета.	Оплата телефонной связи и почтовые затраты, связанные с учебной деятельностью.
Капитал, вложенный в строительство учебных центров или корпоративных университетов.	Краткосрочная аренда помещения (для одно-разовых тренингов).
Заработная плата административному и обслуживающему персоналу учебных центров.	Гонорары и выплаты приглашенным консультантам и преподавателям.
Затраты, связанные с приобретением и обслуживанием оборудования, необходимого для осуществления учебных мероприятий (ксерокса, проектора, флип-чарта и др.)	Стоимость изготовленных и приобретенных материалов для тренинговой деятельности (учебников, пособий и т.д.).
Затраты на проведение исследований, касающихся необходимости осуществления учебных мероприятий, их объемов, участников и будущей эффективности.	Затраты, связанные с оплатой проезда и проживания преподавателей и участников обучения.
	Аренда необходимого оборудования для осуществления единовременных тренингов.

Исследуя эффективность инвестиций в развитие персонала предприятия необходимо использовать метод экономического анализа «затраты – выгоды», который предусматривает следующие этапы:

- 1) идентификация выгод и их стоимостная оценка с учетом фактора времени;
- 2) идентификация затрат и их стоимостная оценка с учетом фактора времени;
- 3) сравнение величины выгод с величиной затрат.

Затраты в расчете на один час обучения или на одного слушателя называются средними затратами ($ЗС$):

$$ЗС = \frac{ОЗ}{Q}, \quad (2)$$

где $ОЗ$ – общие затраты на осуществление мероприятия по развитию персонала;

Q – продолжительность мероприятия по развитию персонала / количество слушателей, прошедших обучение.

Предельные издержки ($ПИ$) отражают прирост общих затрат, связанный с приростом объема обучения на одну единицу времени или на одного слушателя:

$$ПИ = \frac{\Delta ОЗ}{Q}, \quad (3)$$

где $\Delta ОЗ$ – прирост общих затрат,

Q – продолжительность мероприятия по развитию персонала / количество слушателей, прошедших обучение.

Таким образом, осуществляя затраты на развитие персонала, каждое предприятие стремится получить от них как можно большую отдачу, прежде всего, в виде прироста прибыли. Поэтому вычисления и разграничения по отдельным группам инвестиций в развитие

персонала предприятия особенно важно, поскольку позволяет эффективно наладить инвестиционные процессы по подготовке, переподготовке и повышению квалификации персонала, и, как следствие, – максимизировать финансовые результаты деятельности предприятия.

Литература

1. Гришнова А.А. Развитие персонала как инвестиционный проект: методические подходы к определению эффективности // Региональные аспекты развития и размещения производительных сил Украины. 2004. Вып. 9. С. 15-19.
2. Гришнова А.А. Человеческий капитал: формирование в системе образования и профессиональной подготовки. М.: Т-во: Знание, 2001. 254 с.
3. Дятлов С.А. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования. СПб.: Наука, 2008. 309 с.
4. Кендрик Дж. Совокупный капитал США и его формирование. М.: 1978. 275 с.
5. Костицын Н. В. Оптимизация издержек на корпоративное обучение // Управление персоналом. 2005. № 3. С. 13-17.
6. Савченко В.А. Управление развитием персонала: учеб. пособие. М.: КНЭУ, 2012. 351 с.
7. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Соцэкгиз, 1962. 354 с.
8. Столярова А.С. Совершенствование системы непрерывного обучения персонала организации // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике, Азов, 2018. Т4. № 1(4). С.245–250.
9. Столярова А.С. Современные инструменты развития персонала // Материалы научно-практической конференции – Ресурсосбережение. Эффективность. Развитие. Донецк: ДонНТУ, 2016. С. 52-56.
10. Тоффлер А. Третья волна. М.: ООО «Издательство АСТ», 1999. 784 с.

УДК 331.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ОАО ГОРЛОВСКИЙ ЗАВОД «КАРБАМИД»)

Степанова Карина Александровна, Дариенко Оксана Леонидовна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В статье предложен подход к оценке эффективности системы мотивации труда в организации. Проанализирована структура фонда оплаты труда работников и проведено исследование состояния удовлетворенности нематериальным стимулированием. Осуществлен расчет общих и специальных показателей для оценки эффективности действующей системы мотивации труда в организации. Определены основные демотивирующие факторы, влияющие на трудовую деятельность работников организации ОАО Горловский завод «Карбамид».

Ключевые слова: *система мотивации труда, материальное и нематериальное стимулирование, персонал, организация.*

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE LABOR MOTIVATION SYSTEM IN THE ORGANIZATION (ACCORDING TO THE MATERIALS OF LIMITED LIABILITY COMPANY GORLOVSKIY PLANT «KARBAMIDE»)

Stepanova Karina, Darienko Oksana

Donetsk national technical university,
Automobile and Highway Institute
Gorlovka, Donetsk People Republic

Abstract

The article proposes an approach to evaluating the effectiveness of a work motivation system in an organization. The structure of the payroll of employees is analyzed and the state of satisfaction with non-material stimulation is conducted. The calculation of general and special indicators was carried out to assess the effectiveness of the current system of work motivation in the organization. The main demotivating factors affecting the employment of the employees of the organization of limited liability company Gorlovskiy Plant «Karbamide» have been determined.

Keywords: labor motivation system, material and non-material incentives, personnel, organization.

Глобальные тенденции экономического развития, стремительный рост инновационных факторов, обострение международной конкуренции требуют поиска принципиально новых подходов к использованию труда, способных обеспечить инновационные сдвиги в экономике, ее рост и достижение на этой основе высокого качества жизни населения. Опыт экономически развитых стран доказывает, что движущей силой инновационных изменений становится, прежде всего, активизация человеческого фактора, которая достигается за счет формирования многоаспектной системы мотивации к эффективному труду и перманентному образовательно-профессиональному развитию [1]. В условиях роста интеллектуализации трудовой деятельности происходит непрерывное совершенствование методов мотивации, главным вектором которого выступают качество знаний, компетенции и инновации.

В современных условиях преодоление отставания по темпам инновационного развития невозможно без адаптации потребностей, интересов, ценностных ориентиров и мировоззрения экономически активного населения к инновационным изменениям. С другой стороны, очевидной является острая необходимость радикальных изменений в системе мотивации труда, которая на многих отечественных предприятиях остается неэффективной и негибкой, противоречащей целям инновационного развития, повышению конкурентоспособности предприятий и государства в целом. Такое положение приводит к практической необходимости в совершенствовании системы мотивации труда в условиях инновационного развития экономики.

Основы современных научных представлений о мотивации труда и ее составляющих заложены в трудах известных ученых, таких как Л. Брентано, М. Вебер, Т. Веблен, Д. Врум, Ф. Герцберг, Г. Мак Грегор, Д. Мак-Клеланд, А. Маслоу, К. Маркс, А. Маршал, Д. Милль, Э. Лоулер, Л. Портер, А. Смит, Ф. Тейлор, Э. Мэйо, Х. Хекхаузен и др. Значительным вкладом в разработку теоретической базы анализа системы мотивации труда стали научные труды российских ученых, в частности Л. Абалкина, В. Автономова, В. Адамчука, О. Выханского, Б. Генкина, А. Здравомыслова, А. Зиновьева, В. Иноземцева, С. Каверина и др.

Система мотивации труда на предприятии ОАО Горловский завод «Карбамид» представляет собой комплекс материальных и нематериальных стимулов и мотивационных воздействий, используемых предприятием для того, чтобы обеспечить качественную и результативную работу. Система материальной мотивации на ОАО Горловский завод «Карбамид»

регулируется нормативно-правовыми актами Донецкой Народной Республики [2, 3]. На предприятии действует повременно-премиальная система оплаты труда для всех категорий работников, которая регламентируется Постановлением № 6-4 от 18.04.2015 г. «Об оплате труда работников на основе Единой тарифной сетки разрядов и размеров должностных окладов (тарифных ставок) по оплате труда работников учреждений, предприятий, заведений и организаций отдельных отраслей бюджетной сферы».

Заработная плата на ОАО Горловский завод «Карбамид» включает основную и дополнительную [4]. Основная заработная плата выплачивается за выполнение норм труда и представлена тарифными ставками и должностными окладами. Структура дополнительной заработной платы на ОАО Горловский завод «Карбамид» представлена в рис. 1.

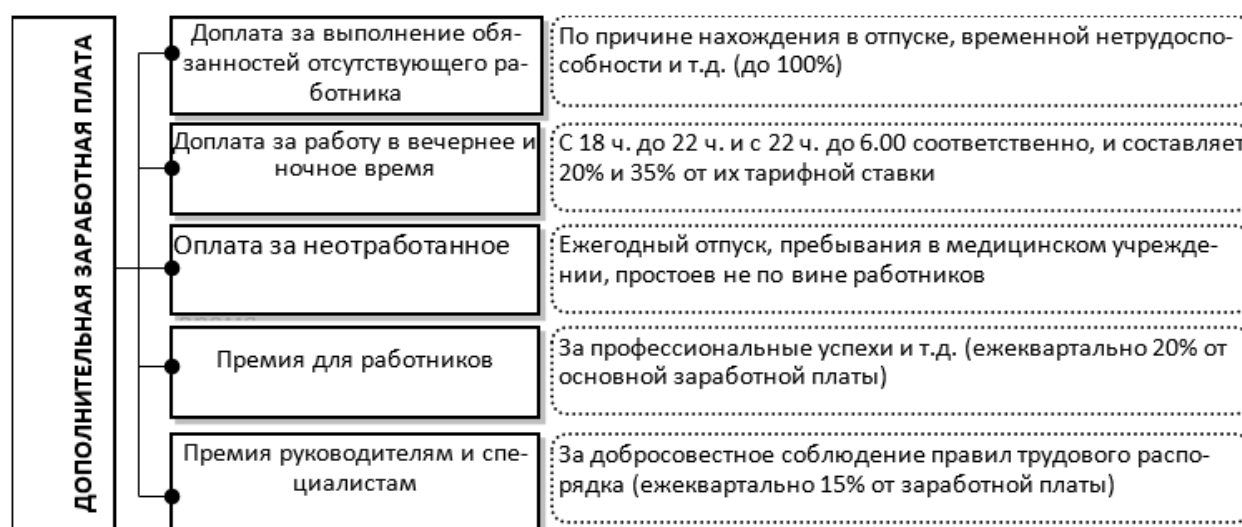


Рисунок 1 – Структура дополнительной заработной платы на ОАО Горловский завод «Карбамид»

Таким образом, на ОАО Горловский завод «Карбамид» система материальной мотивации частично соответствует целям предприятия, поскольку включает небольшой перечень выплат. Основным показателем, характеризующим эффективность организации системы оплаты труда на предприятии, является структура фонда оплаты труда (табл. 1).

Таблица 1 – Структура фонда оплаты труда штатных работников на ОАО Горловский завод «Карбамид» в 2017–2019 гг.

Показатели	Период					
	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
	объем, тыс. руб.	доля, %	объем, тыс. руб.	доля, %	объем, тыс. руб.	доля, %
Фонд оплаты труда, всего	889000	100	1230400	100	1526600	100
Фонд основной заработной платы	808990	91	984320	80	1144950	75
Фонд дополнительной заработной платы в том числе:	80010	9	246080	20	381650	25
- надбавки и доплаты к тарифным ставкам и должностным окладам	44450	5	147648	12	198458	13
- премии и вознаграждения систематического характера	17780	2	61520	5	106862	7
- выплаты, связанные с индексацией заработной платы	8890	1	12304	1	30532	2
- оплата за неотработанное время	8890	1	18456	1,5	30532	2
- поощрительные и компенсационные выплаты	–	–	6152	0,5	15266	1

Система материальной мотивации на ОАО Горловский завод «Карбамид» представлена в основном оплатой труда, включающей заработную плату, премии, надбавки и доплаты. В общей структуре дохода переменная часть заработной платы не превышает постоянную, которая составляет около 75%.

Применение только материальной системы мотивации не позволяет достичь высокого результата, поскольку у работников, кроме физиологических существуют потребности высших уровней. Поэтому неотъемлемой составляющей системы мотивации труда персонала является нематериальная мотивация [5].

На ОАО Горловский завод «Карбамид» применяются следующие методы нематериальной мотивации (рис. 2).

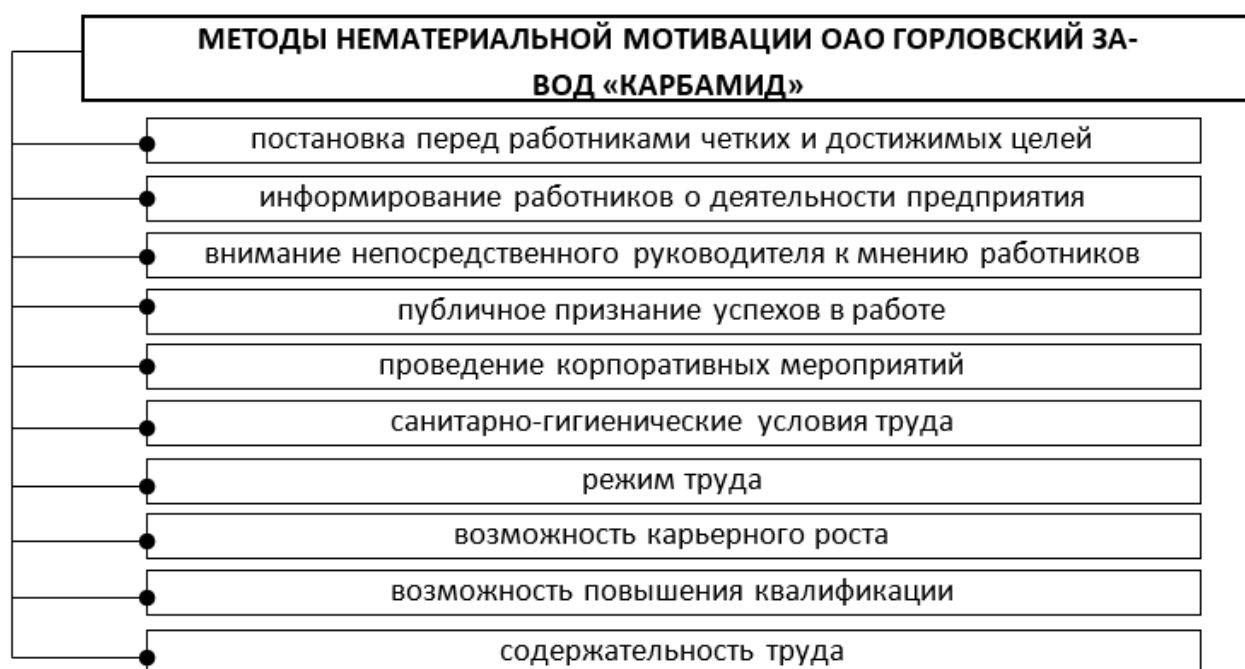


Рисунок 2 – Методы нематериальной мотивации, применяемые в ОАО Горловский завод «Карбамид»

Анализ уровня нематериальной мотивации произведен на основе «мотивационной лестницы» МакКинси [6], основанной на учете человеческого фактора и потребностей работника. На основе метода анкетирования работникам предприятия было предложено определить приоритеты среди четырех степеней мотивации. Данная матрица позволяет определять приоритеты мотивации работников предприятия и удельный вес степеней мотивации труда на различных уровнях значимости. Результаты анкетирования позволили осуществить количественный анализ приоритетов мотивации труда при условии увеличения количества ступеней мотивации (табл. 2).

В опросе принимало участие 158 человек, из них руководители и специалисты в количестве 26 человек; производственный и обслуживающий персонал – 132 человек.

Таблица 2 – Результаты опроса персонала ОАО Горловский завод «Карбамид»

№ п/п	Показатели	Результаты анкетирования		
		«Важность»	«Восприятие»	«Ожидания»
1	Повышение заработной платы	4,5	5	5
2	Улучшение системы премирования	4,4	5	4,7
3	Получение льготных путевок в санаторно-курортных учреждениях	3,9	4,4	3

4	Оплата питания на предприятии	2,7	4	4,2
5	Компенсация транспортных расходов, связанных с работой	5	4,6	3
6	Подарки к праздничным датам	2,9	3,6	1
7	Повышение квалификации	5	4,7	4,5
8	Гибкого графика работу	4,3	3,8	4,6
9	Корпоративные мероприятия	4,8	4,9	5
10	Командировочное задание	3,8	4,7	3,5
11	Признание лучшим подраздела	4,6	5	4,8
12	Повышение в должность	4,9	5	5
13	Устная похвала	4,9	4	4,7

Полученный результат свидетельствует о том, что степень первичных потребностей, в основном выражаемых в материальной форме и психологической потребности в комфорте, ориентирована на повышении уровня удовлетворенности. Из-за отсутствия нематериальных воздействий на персонал, для обеспечения им условий труда в соответствии с их ожиданиями, социальную политику рассматривают как удовлетворительную. Степень потребности в общении, которая реализуется внутри коллектива, выражена на среднем уровне. Персонал преимущественно ориентирован на продвижение по карьерной лестнице, так как это естественная потребность любого специалиста в признании его профессиональных достижений.

Для оценки эффективности проведения политики в области нематериальной мотивации труда применяются следующие показатели (табл. 3) [1].

Таблица 3 – Оценка эффективности нематериальной мотивации труда на ОАО Горловский завод «Карбамид»

Наименование показателя	Расчетная формула	Результат расчета
Коэффициент эффективности повышения заработной платы рабочих ($K_{зп}$)	$K_{зп} = K_{сзп} - 1, \quad (1)$ где $K_{сзп}$ – коэффициент соотношения темпа роста производительности труда относительно темпа роста заработной платы	$K_{зп} = \frac{1,33}{1,03} - 1 = 0,29$
Коэффициент эффективности повышения фонда оплаты труда ($K_{фот}$)	$K_{фот} = K_{свф} - 1, \quad (2)$ где $K_{свф}$ – коэффициент соотношения темпа роста выручки от реализации по темпам роста фонда оплаты труда	$K_{фот} = \frac{1,31}{1,24} - 1 = 0,06$
Коэффициент повышения эффективности операционной деятельности предприятия ($K_{од}$)	$K_{од} = \frac{P_1}{P_0} - 1, \quad (3)$ где P_1, P_0 – рентабельность операционной деятельности предприятия за отчетный и предыдущий годы	$K_{од} = \frac{2,1}{1,5} - 1 = 0,4$

Результаты анализа свидетельствуют о реализации эффективной политики предприятия в области повышения заработной платы, оправданности повышения фонда оплаты труда и эффективности операционной деятельности предприятия. Следовательно, действующий мотивационный механизм на ОАО Горловский завод «Карбамид» является эффективным.

Соотношение результата проведенного анкетирования и оценки эффективности проведения политики предприятия в области мотивации труда позволяют сделать вывод о том, что нематериальная система мотивации на ОАО Горловский завод «Карбамид» характеризуется низкой эффективностью, что отрицательно сказывается на результатах труда.

Анализ деятельности предприятия показывает, что система мотивации труда на ОАО Горловский завод «Карбамид» не в полной мере отвечает потребностям и стремлениям работников. Во-первых, сотрудники не проинформированы обо всех возможных средствах

мотивации труда. Во-вторых, структура фонда оплаты труда не соответствует стратегии развития предприятия, поскольку заработная плата в полной мере не выполняет своей стимулирующей функции. В-третьих, большинство работников не уверены в том, что имеют перспективы карьерного роста. В-четвертых, решающим мотивационным фактором является социальный фактор, который проявляется в положительных и дружественных взаимоотношениях в коллективе.

Результаты анализа существующей системы мотивации труда на ОАО Горловский завод «Карбамид» представлены в табл. 4. Ввиду того, что в 2016 году в условиях обострившегося экономической блокады и сырьевого кризиса предприятие работало на 22 % от производственной мощности, целесообразно проводить сравнительный анализ мотивации труда предприятия за 2017-2019 годы.

Таблица 4 – Анализ системы мотивации труда на ОАО Горловский завод «Карбамид»

Показатели	Период			Отклонение			
	2017	2018	2019	2018/2017 гг.		2019/2018 гг.	
				абс. изме- нение	%	абс. изме- нение	%
Объективный показатель определения мотивации труда							
Численность персонала ($Ч$), чел.	112	151	164	39	25,8	13	7,9
Средняя заработная плата ($СЗП$), руб.	7830	7900	8100	70	0,9	200	2,6
Производительность труда ($ПТ$), руб./чел.	6882,6	8930,1	8260	2047,5	22,9	-670,1	-8,1
Показатели анализа трудовых ресурсов							
Коэффициент опережения (K_0), %	0,9	1,1	0,9	0,2	18,2	-0,2	-22
Коэффициент текучести кадров (K_{TK}), %	0,04	0,03	0,01	-0,01	-25	-0,02	-50
Коэффициент оборота по увольнению (K_{OY}), %	0,03	0,02	0,004	-0,01	-33	-0,014	-70
Показатели оценки эффективности кадровой политики							
Экономическая результа- тивность управленческой деятельности ($K_{ЭР}$), %	0,9	1,05	1,07	0,15	14,3	0,02	18,7
Доля расходов на управле- ние (K_{PY}), %	0,23	0,21	0,25	-0,02	-9	0,04	16
Удельный вес управленче- ского аппарата в общей чис- ленности персонала ($K_{П}$), %	0,25	0,21	0,23	-0,04	-19	0,02	8,7
Рентабельность товарообо- рота (P_O), %	0	0,02	0,03	0,02	100	0,01	3
Рентабельность затрат (P_3), %	0	0,02	0,03	0,002	100	0,01	3
Рентабельность использова- ния персонала ($P_{ПЕР}$), %	0	174,8	272,6	174,8	100	97,8	35,9

С увеличением численности персонала уменьшается производительность труда, что

свидетельствует о неэффективном использовании персонала. Коэффициент опережение в течение анализируемого периода упал на 22%, т.е. темп роста средней заработной платы растет по сравнению с производительностью труда. В то же время текучесть кадров на предприятии уменьшается с 0,04 до 0,01, причем самого низкого уровня она достигла в 2019 году. Коэффициент оборота уволенных работников в 2019 году достиг самого низкого для предприятия значения – 0,004.

Показатели оценки эффективности кадровой политики свидетельствуют о положительной тенденции. Такая положительная динамика свидетельствует о повышении конкурентоспособности предприятия в рыночных условиях, качества работы и обеспечении высокой социальной эффективности функционирования коллектива.

Анализ эффективности существующей на предприятии ОАО Горловский завод «Карбамид» системы мотивации труда свидетельствуют о ее удовлетворительном состоянии. Однако, часть показателей (производительность труда, коэффициент опережения роста производительности труда) свидетельствуют о снижении эффективности существующей системы мотивации труда в части ее, как материальной, так и нематериальной составляющих.

Таким образом, использование данного подхода, который представляет собой процесс анализа и оценки эффективности системы мотивации труда, позволит вовремя выявлять недостатки в функционировании систем материальных и нематериальных составляющих и разработать рекомендаций относительно возможных путей по ее усовершенствованию, что повысить эффективность системы мотивации труда на предприятии.

Литература

1. Дариенко О. Л. Исследование экономико-социальной сущности мотивации труда персонала промышленных предприятий в условиях переориентации экономики / О. Л. Дариенко, К. А. Степанова // Стратегическое управление социально-экономическим развитием: новые вызовы – новые решения: монография / [Е. П. Мельникова, О. И. Черноус и др.]; под ред. Е. П. Мельниковой, О. И. Черноус. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. – С. 331-341.
2. Об оплате труда [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республики 19-ІНС от 06 марта 2015 г.: действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-oplate-truda/>. – Дата обращения: 10.04.2020. – Загл. с экрана.
3. О минимальном размере оплаты труда и о внесении изменений в Закон Донецкой Народной Республики «Об оплате труда» [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республики 100-ІНС от 14 февр. 2020 г.: действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета Донецкой Народной Республики. – Электрон. дан. – Донецк, 2020. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-minimalnom-razmere-oplaty-truda-i-o-vnesenii-izmenenij-v-zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-ob-oplate-truda/>. – Дата обращения: 10.04.2020. – Загл. с экрана.
4. Степанова К. А. Формирование эффективной системы мотивации труда на предприятии / К. А. Степанова, О. Л. Дариенко // Проблемы и тенденции развития экономики и менеджмента: материалы Межд. науч.-прак. конф. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, – 2018. – С. 219-221.
5. Трутт А. В. Совершенствование системы мотивации и стимулирования персонала организации как инструмента кадровой политики: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Трутт Анна Владимировна; ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет». – Сочи, 2019. – 22 с.
6. Опарина М. Е. Особенности трудовой мотивации специалистов сферы информационных технологий в государственных и коммерческих организациях с разными типами организационной культуры: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 13.00.03 / Опарина Мария Евгеньевна; ФГБОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет им. А.И.

Герцена». – С.-Петербург, 2015. – 20 с.

УДК 33

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКСПОРТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДНР

Турбаба Марина Владимировна, Мельникова Елена Павловна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В статье рассмотрены предприятия Донецкой Народной Республики в разрезе отраслевой экономики. Проанализирован рынок фармацевтической продукции Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики и Южной Осетии. Разработана экспортно-ориентированная стратегия для ДНР, а именно создание зоны свободной торговли. Проанализированы факторы внутренней и внешней среды ДНР, как конкурентоспособной республики.

Ключевые слова: конкурентоспособность, экономика, фармацевтическая отрасль, рынок, экспортно-ориентированная стратегия.

APPROACHES TO THE FORMATION OF AN EXPORT-ORIENTED STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE DPR PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Turbaba Marina, Melnikova Elena

Donetsk National Technical University,

Automobile and Highway Institute

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article considers the enterprises of the Donetsk people's Republic in the context of the branch economy. The market of pharmaceutical products of the Donetsk people's Republic, Luhansk people's Republic and South Ossetia is analyzed. An export-oriented strategy for the DPR has been developed, namely the creation of a free trade zone. The factors of the DPR's internal and external environment as a competitive Republic have been Analyzed.

Keywords: competitiveness, economy, pharmaceutical industry, market, export-oriented strategy.

Введение

Разнообразие ресурсной базы, предпосылок, средств, методов и инструментов торговой политики Республики, имеющиеся конкурентоспособные предприятия позволяют осуществлять успешную внешнеэкономическую деятельность. Однако, в условиях рыночных отношений в Республике, под влиянием глобализации и тенденций совершенствования технологий приобретает исключительную значимость поиск стратегических альтернатив развития для промышленных предприятий, в частности, фармацевтической отрасли. В связи с этим, формирование эффективной экспортно-импортной стратегии для фармацевтической отрасли является важной и актуальной задачей.

Целью исследования является разработка подходов к формированию экспортно-ориентированной стратегии развития фармацевтической промышленности Донецкой Народной Республики (далее – ДНР).

Эффективная экспортно-ориентированная стратегия является крайне важной для переходных экономик, и для ДНР в частности, прежде всего, как средство экономического роста, а также как предпосылка интеграции в современную мировую хозяйственную систему. Исследуя конкурентоспособные предприятия ДНР, было выявлено, что одну из лидирующих позиций занимают фармацевтические предприятия (рис.1).

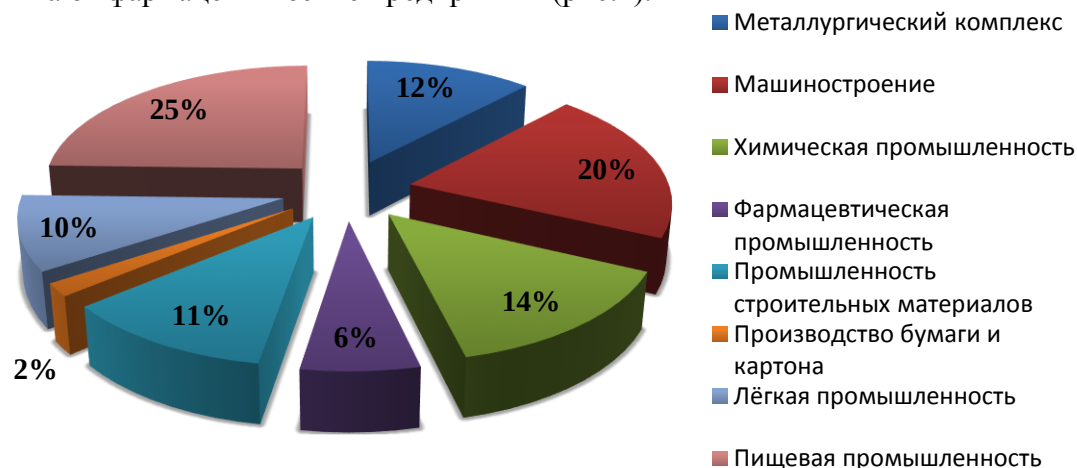


Рисунок 1 – Предприятия ДНР в разрезе отраслей экономики, 2019 год

Фармацевтика является ведущей отраслью экономики ДНР, так как обеспечивает достойный уровень качества жизни населения, поскольку он неразрывно связан с поддержанием здоровья граждан. По данным каталога предприятий, экономика ДНР, в 2019 году представлена 175 предприятием, 11 из которых относятся к фармацевтической промышленности (6 %).

Представленная в ДНР фармацевтическая отрасль, в основном занимается производством лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения. Дочернее предприятие концерна «Стирол» – «Стиролбиофарм» работает и осуществляет экспортные поставки в ЛНР, предприятие загружено лишь на 40%. При этом производители фармацевтической отрасли ДНР занимают лишь 7% внутреннего рынка, более 43% – Россия, около 3% – Украина и 47% – другие государства (рис. 2).

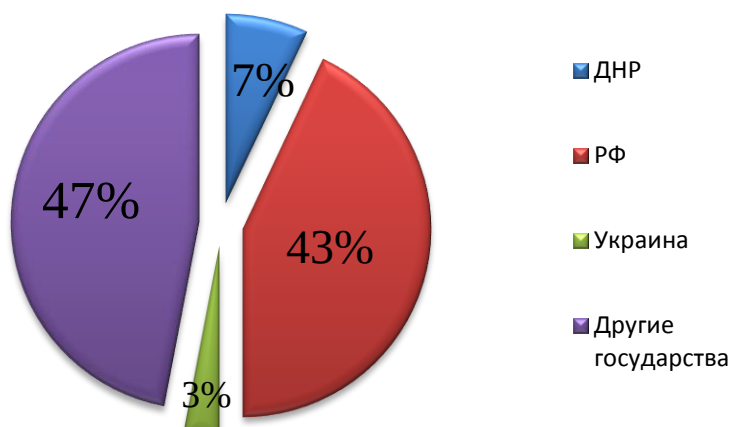


Рисунок 2 – Рынок фармацевтической продукции в Республике

Таким образом, анализируя фармацевтический рынок ДНР, можно сделать вывод, что развитие этой отрасли, в частности предприятия «Стиролбиофарм», в полной мере может

обеспечить региону высокую инвестиционную привлекательность. Но для повышения конкурентоспособности предприятия необходимо расширять рынки сбыта продукции [1].

Рассмотрим рынок медпрепаратов Луганской Народной Республики (далее – ЛНР) и Республики Южной Осетии, как потенциальных потребителей предприятия «Стиролбиофарм». Для этого необходимо проанализировать рынок, на который в дальнейшем будет поставаться продукция.

Фармацевтический рынок ЛНР еще молод, но уже многого удалось достичь на пути его становления, приближения условий работы к современным требованиям [2]. Аптечная сеть ЛНР представлена государственными аптечными учреждениями, которые занимают около 42 % доли данного сегмента рынка, и частными аптечными организациями, на долю которых приходится около 58%.

Государственная аптечная сеть представлена двумя предприятиями, подведомственными Министерству здравоохранения ЛНР:

- Государственное унитарное предприятие ЛНР «Фармация»;
- Государственное унитарное предприятие ЛНР «ЛУГАМЕД».

Государственное унитарное предприятие ЛНР «Фармация» – крупнейшее фармацевтическое предприятие Республики, было создано 6 июня 2015 г. В структуру предприятия входят 140 аптек и 72 аптечных пункта, а также: фармацевтическая фабрика, Республиканский аптечный склад, автобаза, мастерская по ремонту и изготовлению аптечного оборудования. ГУП ЛНР «Фармация» также выполняет социальные функции, обеспечивая работу 72 заведомо убыточных аптечных учреждений (дотационных), находящихся в сельской местности. В 42 населенных пунктах, где нет аптечных учреждений, осуществляется выездная торговля лекарственными средствами и изделиями медицинского назначения.

Вторым крупнейшим поставщиком фармацевтической продукции является Государственное унитарное предприятие ЛНР «ЛУГАМЕД», созданное в апреле 2015 г. Торговая сеть ГУП ЛНР «ЛУГАМЕД» представлена одним аптечным складом и аптечными учреждениями (2 аптеки, 6 аптечных пунктов).

Таким образом, исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что рынок медпрепаратов на территории ЛНР крайне беден, а оставшиеся предприятия не справляются с удовлетворением потребностей граждан.

Что касается фармацевтического рынка Южной Осетии, то учитывая сложный трансформационный период экономики республики и введение жестких экономических санкций СНГ против Южной Осетии были парализованы основные отрасли производства, что повлекло за собой углубление экономического кризиса. Одной из таких отраслей является фармацевтика. Из-за прекращения поставок медпрепаратов в страну, цены на них возросли на 25-40%, ассортимент обеднел. В основном, фармацевтика поставляется в югоосетинские аптеки из регионов юга России. Цены на розничном рынке на 20-25% выше, чем на оптовых базах в России, а ценообразование напрямую взаимосвязано с ценовой политикой на российском рынке. По словам специалистов, цены растут постольку, поскольку растут они за пределами страны. Как пример, цена на обычную валерьянку выросла с 25 до 77 рублей. На ряд лекарств, например, на Риниколд, Лазолван, Трависил, Бромгексин цены увеличились на 15%.

Таким образом, рынок медпрепаратов Южной Осетии недостаточно развит и нуждается в наполнении ассортиментом. Поэтому, для государств, испытывающих определенные трудности в развитии экспортно-импортного потенциала, наиболее выгодной формой сотрудничества может стать создание зоны свободной торговли, позволяющей найти «точки соприкосновения» на социально-экономическом и политическом уровнях, тем самым давая возможность оценить перспективы развития потенциальных стран-участниц [3]. Примером такого интеграционного объединения может служить создание зоны свободной торговли

между ДНР, ЛНР и Южной Осетией, а в дальнейшем через Краснодарский край и Ростовскую область выйти на рынок Российской Федерации (далее – РФ) (рис. 3).

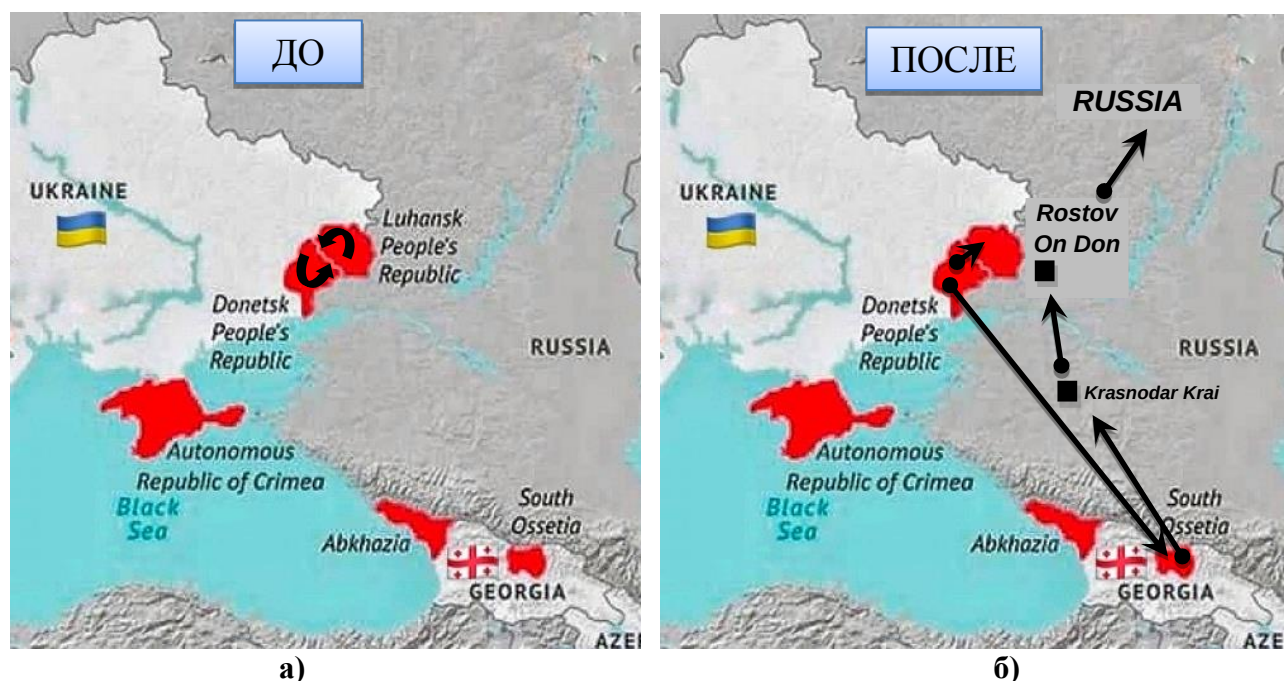


Рисунок 3 – Пример зоны свободной торговли между ДНР, ЛНР, Республикой Абхазией, Ростовской областью и Краснодарским краем: а) до; б) после

Объединяющими факторами являются: использование на территории данных стран российского рубля в качестве законного платежного средства, что напрямую усиливает направленность на Российскую Федерацию во внешнеэкономической деятельности; сходство в этническо-религиозном менталитете и социально-экономических особенностях; поиск способов повышения уровня конкурентоспособности экономик, товаров на внешнем и внутреннем рынке страны; создание благоприятных условий для притока иностранного капитала [4].

Разработка и реализация единого экономического пространства, в первую очередь, требует воспроизведения и развития партнерства между странами, а также экономического анализа стран-участниц. Основопологающим звеном данного интеграционного объединения может стать ДНР. Главным признаком конкурентоспособности страны является способность превратить недостатки своего экономико-географического положения в конкурентные преимущества [5]. Согласно практическому исследованию экономического и политического состояния ДНР с помощью метода стратегического планирования SWOT необходимо отметить следующие факторы внутренней и внешней среды республики (таб.1).

Таблица – Факторы внутренней и внешней среды ДНР

STRENGTHS Сильные стороны	WEAKNESSES Слабые стороны
1	2
– Полезные ископаемые (уголь, мел, железная руда) – Химическая и фармацевтическая промышленность – Наличие коксохимического производства	– Несовершенство финансовой структуры – Разрыв традиционных хозяйственных связей – Экономическая блокада – Наличие препятствий на таможнях
OPPORTUNITIES Возможности	THREATS Угрозы
1	2
– разработка платежной системы через Южную Осетию и Абхазию – Создание экспортно-ориентированной стратегии – Создание зоны свободной торговли между ДНР, ЛНР, Республикой Южной Осетией – Поддержка со стороны РФ	– Военные действия – Миграция местного населения – Санкции – Непризнание республик мировым сообществом

Анализируя табл.1 можно сделать вывод, что, несмотря на кризисную ситуацию, необходимо отметить, что ДНР имеет значительный промышленный потенциал, одной из составляющих которого является фармацевтическая промышленность, развитие которой в полной мере может обеспечить региону высокую инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность. Это стремление базируется на выявлении и устранении всех факторов, ведущих к необоснованному увеличению производственных и маркетинговых затрат [6].

Итак, подводя итоги всего вышеизложенного, можно сказать, что при формировании экспортно-ориентированной стратегии на основе управления конкурентоспособностью предприятий ДНР, с участием стран-партнеров, для фармацевтического предприятия «Стиролбиофарм» возможен выход на рынок медпрепаратов Южной Осетии, а, в дальнейшем и рынок Российской Федерации, что в свою очередь даст толчок для развития экономики республики, а также развитие внешнеэкономических отношений со странами-партнерами.

Литература

1. Алексеев, И. С. Внешнеэкономическая деятельность / И.С. Алексеев. – М.: Дашков и Ко, 2018. – 304 с.
2. Зубко, Н. М. Международная экономика / Н.М. Зубко, А.Н. Каллаур. – М.: Тетра-Системс, 2017. – 160 с.
3. Солодков, Г. П. Международный бизнес / Г.П. Солодков, Э.Т. Рубинская, Э.Д. Рубинская. – М.: Феникс, 2013. – 384 с.
4. Шкваря, Л. В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве / Л.В. Шкваря. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 320 с.
5. Мантусов, В. Б. Международная экономическая интеграция в современных мировых хозяйственных отношениях / В.Б. Мантусов. – М.: Юнити-Дана, 2014. – 831 с.

6. Морозов, П. Е. Современные тенденции развития зарубежного трудового права в условиях глобализации / П.Е. Морозов. – М.: Проспект, 2016. – 252 с.

УДК 654.1

СТРУКТУРА РЫНКА КОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Новицкая Елизавета Александровна, Черноус Оксана Ивановна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В условиях цифровизации экономики особое значение имеют компании, предоставляющие услуги коммуникаций, доступа в сеть Интернет и т.п. В статье проведен анализ рынка телекоммуникационных услуг Донецкой Народной Республики, приведена динамика поступлений в республиканский бюджет от предоставления услуг широкополосного доступа, выявлены основные проблемы деятельности телекоммуникационных предприятий и приведены возможные пути их решения.

Ключевые слова: коммуникации, Интернет, телекоммуникации, широкополосный доступ, интернет-провайдеры.

STRUCTURE OF SERVICES IN THE MODERN DPR COMMUNICATIONS MARKET

Novickaya Elisaveta, Chornous Oksana

Donetsk national technical university,

Automobile and Highway Institute

Gorlovka, Donetsk People Republic

Abstract

In the conditions of digitalization of the economy, a special role is played by companies that provide communications services, Internet access, etc. The article analyzes the market for telecommunications services of the DPR, shows the dynamics of revenues to the national budget from the provision of broadband access services, identifies the main problems of telecommunications enterprises and provides possible solutions.

Keywords: communications, Internet, telecommunications, broadband access, Internet service providers.

Глобализация экономической жизни и растущая роль технологических инноваций существенно повысили значение информации, как одного из ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности современной экономики. Телекоммуникации стали интегральной частью бизнеса и обеспечивают внутренние и международные потоки информации в прессе принятия управленческих решений. Объем передаваемой информации с помощью информационно-телекоммуникационной сети удваивается каждые 3–4 года, что усиливает их значение на уровне компаний и в национальной экономике. Новые технологии внесли существенные коррективы в ход развития мировой экономики. Лидерство страны на международном рынке в последнее время начинает все в большей степени определяться уже не только наличием природных ресурсов, уровнем развития сельского хозяйства и промышлен-

ности, но и качественными и количественными показателями сконцентрированных в национальной экономике информационных потоков [1, 2].

Вопросами регулирования рынка телекоммуникаций занимали такие российские ученые, как В. Бугака, Л. Варакина, Ю. Иванова, В. Костюк, А. Крупнова, В. Лившиц, В. Москвитина и зарубежные исследователи J. Ferraz, L. Gill, A. Jipp, W. Melody, P. Saundeis, B. Wellenius, C. Rossoto.

Цель публикации – проанализировать структуру рынка коммуникационных услуг Донецкой Народной Республики (ДНР), выявить основные проблемы и предложить пути их решения.

Субъектами информационной деятельности рынка телекоммуникаций являются операторы и провайдеры. Оператор телекоммуникации – это субъект хозяйствования, который имеет право на деятельность в сфере телекоммуникаций с правом на техническое обслуживание и эксплуатацию телекоммуникационных сетей. Провайдер телекоммуникации – субъект хозяйствования, который может совершать деятельность без права на техническое обслуживание и эксплуатацию сетей телекоммуникации, в том числе предоставления права пользования каналами электросвязи.

Современный рынок телекоммуникаций ДНР достаточно большой. На сегодняшний день различают следующие виды услуг связи, которые требуют соответствующего лицензирования в рамках действующего в ДНР законодательства (рис. 1) [3, 4]:

- мобильная телефония (связь) – удельный вес в последние годы составляет более 65 %;

- фиксированная связь – удельный вес в общем объеме доходов постепенно снижается и составил более 20 % в 2019 г.;

- широкополосный доступ (ШПД) (компьютерная связь) – удельный вес постоянно увеличивается и в 2019 г. составила более 15 %.

В г. Горловка, на монопольном рынке действует оператор «Феникс», он является монополистом в сфере предоставления фиксированной телефонной мобильной связи. Услуги предоставления доступа к сети Интернет, а также трансляции телевизионных и радиосигналов предоставляют операторы «Инмарт», «City-Net», «Terraline», «Спектр», «Dominion». В других городах Республики действуют другие операторы. Все они работают на олигополистическом рынке. Рынок широкополосного доступа (ШПД) в Интернет сейчас находится на стадии развития и является одним из наиболее стремительно растущих телекоммуникационных сегментов. За последние пять лет количество пользователей Интернета значительно выросло [5, 6]. При этом растущая конкуренция способствовала многократному снижению цен для пользователей. Однако, сдерживающими факторами для его развития являются низкая платежеспособность населения и слабое техническое покрытие в небольших поселках.

На территории ДНР регулирование рынка телекоммуникационных услуг осуществляет Министерство связи ДНР, которое принимает активное участие в разработке различных нормативно-правовых актов, к их числу относят: Закон ДНР «О телекоммуникациях»; отдельные положения Кодекса об административных правонарушениях в частях, относящихся к деятельности операторов телекоммуникаций; Постановление Совета Министров ДНР «О внесении изменений в перечень наименований коммуникационных услуг, подлежащих лицензированию»; Порядок лицензирования в сфере телекоммуникаций. В целом, на данный момент принято 16 различных нормативно-правовых акта, регулирующих рынок телекоммуникаций и радиочастотного ресурса.

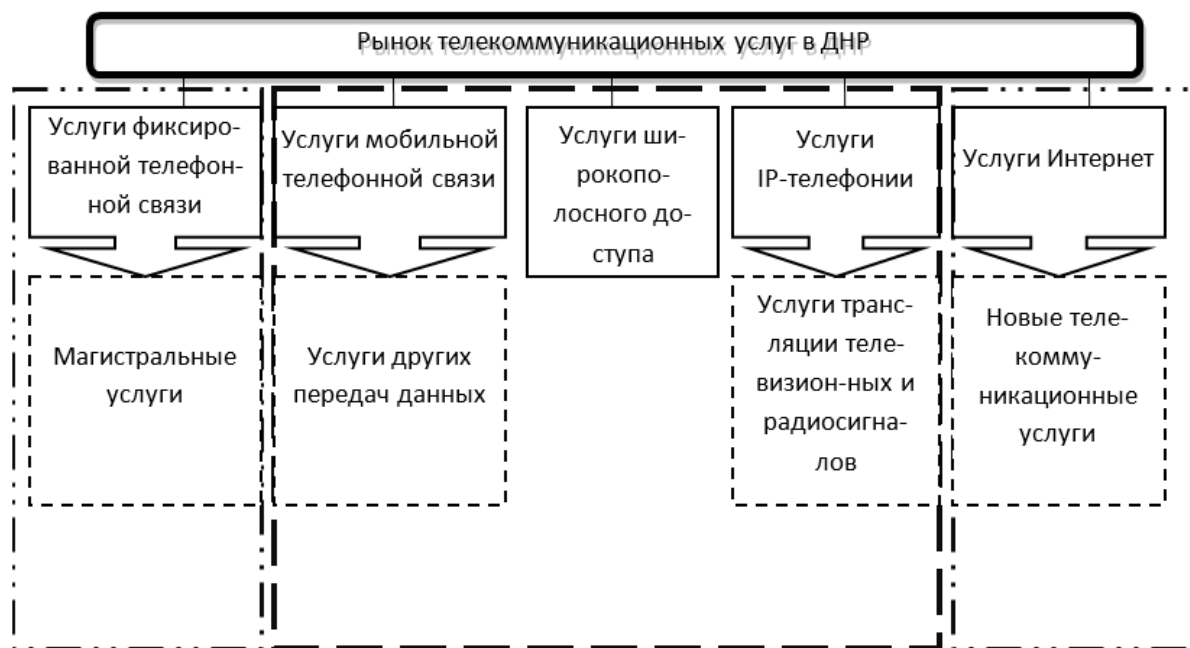


Рисунок 1. Сегментация рынка телекоммуникационных услуг в ДНР

Анализ состояния рынка телекоммуникаций в 2019 г. позволил выявить следующие тенденции:

- рост количества потребителей на рынке широкополосного доступа к сети Интернет, что обусловлено повышением активности операторов на рынке ШПД и внедрением новейших телекоммуникационных технологий;
- уменьшение доходов операторов мобильной связи произошло не за счет услуг голосовой телефонии, а обусловлено увеличением объемов предоставления услуг ШПД, дополнительных сервисов и услуг;
- уменьшение доходов от предоставления услуг фиксированной междугородной и международной связи за счет снижения объемов потребления, замещения услугами мобильной связи и звонков через сеть Интернет;
- расширение операторами и провайдерами телекоммуникаций абонентской базы путем создания разнообразных привлекательных пакетов услуг и тарифных планов.

Доходы от предоставления услуг мобильной связи и компьютерной связи демонстрируют тенденцию к увеличению в течение последних пяти лет. Сейчас, услуги подвижной (мобильной) связи, в том числе широкополосного доступа к Интернету, перешли в разряд наиболее доступных для потребителей услуг. На территории ДНР рынок услуг широкополосного доступа является одним из наиболее динамичных и конкурентных. Ведется активная деятельность по лицензированию операторов, которая была начата в 2016 г. (рис. 2). Так, в первый год было выдано 117 лицензий, в бюджет поступило 832600 руб. В период с 2016 – 2017 гг. наблюдалось снижение количества выданных лицензий, связанное с усилением контроля, оно составило 27,3 %. В 2017 г. было выдано 88 лицензий, при полученных 121 заявлении. Республиканским бюджетом получено 626250 руб. В 2018 г. выдано 108 лицензий, признано недействительными 29 лицензий, в следствие чего в бюджет поступило 777000 руб. Также, в 2018 г. было составлено 179 протоколов об административных правонарушениях в сфере телекоммуникаций, сумма штрафов составила 659600 руб. [9]. В 2019 г. выдано 118 лицензий, в республиканский бюджет поступило 839650 руб.

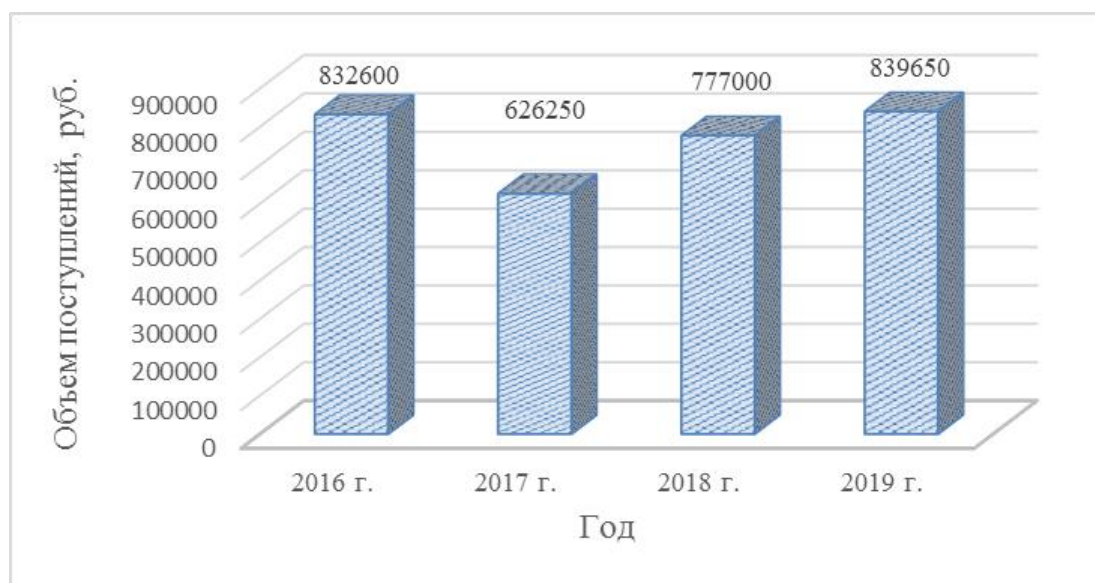


Рисунок 2. Динамика поступлений в республиканский бюджет за счет выдачи лицензий операторам телекоммуникаций 2016-2019 гг.

Отставание Республики в развитии сферы телекоммуникаций вызвано жестким регулированием сегмента фиксированной связи, что имело место до последнего времени [4, 8]. В сфере телекоммуникаций существуют такие проблемы:

- неравномерность обеспечения телекоммуникационными услугами и ограниченность доступа пользователей в общедоступных телекоммуникационных услуг (особенно в сельской местности и депрессивных регионах);
- использования на стационарных телекоммуникационных сетях морально устаревшего и физически изношенного аналогового оборудования, что сдерживает развитие телекоммуникаций и негативно влияет на эффективность работы операторов телекоммуникаций;
- недостаточное регуляторное влияние государства на рынок телекоммуникаций;
- необходимость больших капиталовложений, связанных с инерционностью отрасли;
- недостаточное финансовое обеспечение разработки научного подхода к определению принципов регуляторного влияния на рынок телекоммуникаций.

Стратегия развития телекоммуникаций направлена прежде всего на решение указанных проблем, кроме того, предусматривает осуществление мероприятий для дальнейшего обеспечения развития телекоммуникаций на базе телекоммуникационных сетей следующего поколения. Современное состояние экономики вызывает необходимость основательного и продуманного регулирования новых экономических отношений, поиск возможных путей решения проблем (рис. 3).

С учетом технологических потребностей и с целью инновационного развития телекоммуникационных сетей, а также возможностей опережающего использования современных и перспективных средств телекоммуникаций, основными направлениями развития телекоммуникационных сетей следует считать:

- ускорение развития телекоммуникационных сетей с использованием новейших технологических достижений (радиотехнологий, волоконно-оптических, пакетных технологий);
- содействие реализации регуляторной политики в сфере телекоммуникаций, направленной на объединение (консолидацию) возможностей субъектов рынка телекоммуникаций с целью решения основных проблем сферы, повышение эффективности их деятельности;
- совершенствование нормативно-правовой базы в сфере телекоммуникаций;
- обеспечение развития опережающими темпами мультисервисных телекоммуникационных сетей для удовлетворения потребностей потребителей телекоммуникационных услуг;

- увеличение емкости и пропускной способности сетей доступа к телекоммуникационным сетям с использованием перспективных технологических решений, в том числе радиотехнологий;
- ускорение развития телекоммуникационных сетей в сельской местности с использованием наиболее эффективных технологий;
- создание технической возможности выбора поставщиков телекоммуникационных и информационных услуг в телекоммуникационных сетях;
- ускоренное внедрение радиотехнологий подвижной (мобильной) связи и использование систем абонентского радиодоступа.

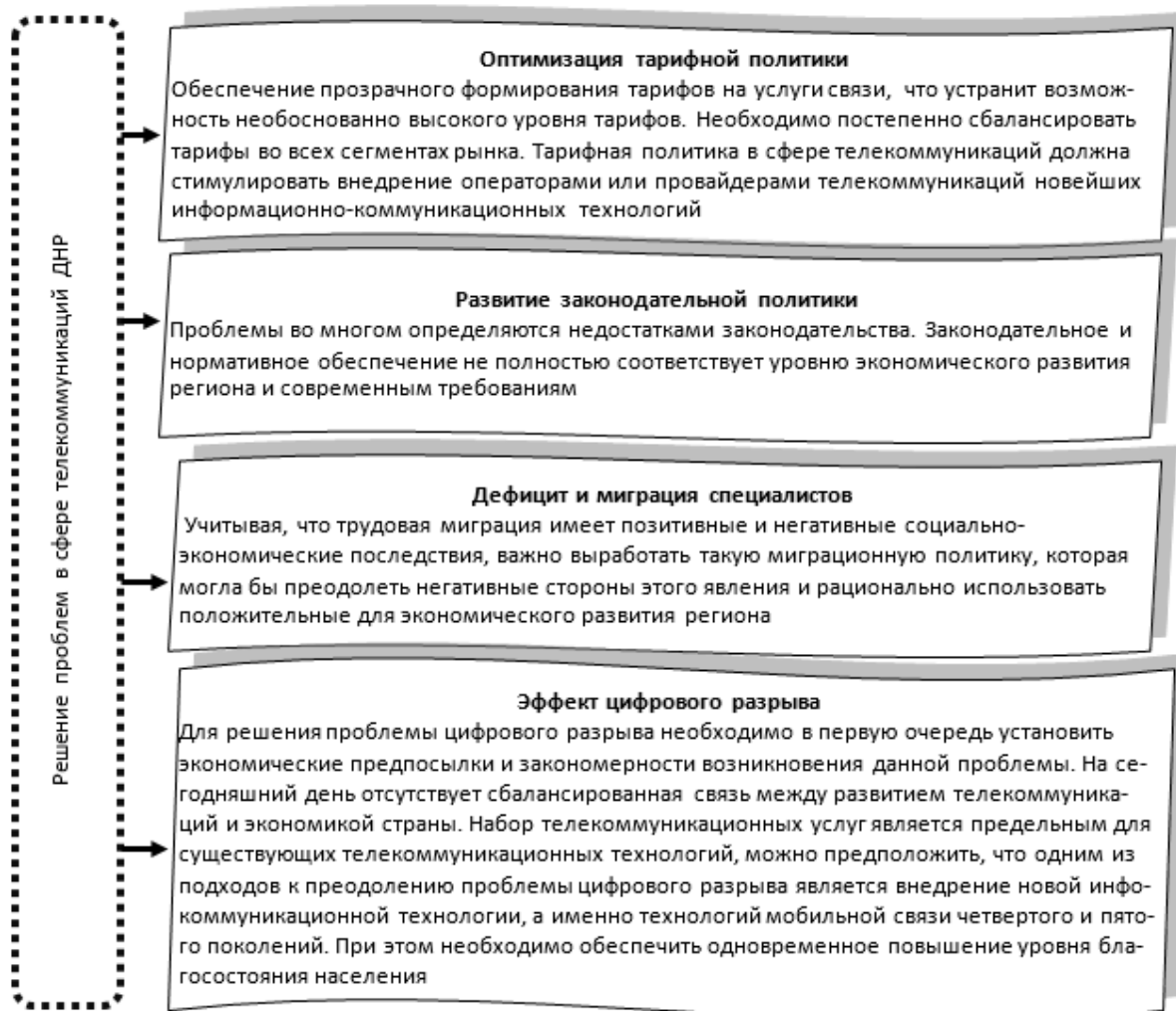


Рисунок 3. Решение проблем на рынке телекоммуникаций в ДНР

Таким образом, в Донецком регионе структура рынка телекоммуникаций охватывает: услуги фиксированной телефонии, которые относятся к монопольному рынку; услуги мобильной связи, относящиеся к олигопольному рынку; услуги Интернета, относящиеся к рынку монополистической конкуренции. Однако, несмотря на наличие межвидовой конкуренции (например, фиксированной телефонии и мобильной связи) и то обстоятельство, что многие провайдеры предоставляют различные виды услуг, уровень конкуренции на конкретных локальных рынках является высоким. В связи с этим предложено ряд решений для урегулирования таких проблем, к числу которых относится совершенствование нормативно-правовой базы в сфере телекоммуникаций и создание технической возможности выбора поставщиков телекоммуникационных и информационных услуг в телекоммуникационных сетях.

Литература

1. Нейкова Л. И. Значение инновационной стратегии государства для повышения национальной экономики и сокращения дефицита государственного бюджета / Л. И. Нейкова // Финансы. – 2016. – № 3-4. – С. 79-87.
2. Орлов В. М. Экономика отрасли связи: учеб. пособ. – [2-е изд., перераб. и доп.] / В. М. Орлов, В.М. Гранатуров, Ф. 3. Мардаровский, Н. Ю. Потапова-Синько, Н. П. Спильная, А. П. Чухлеб – Одесса : УДАЗ, 2017. – Т 1. – 238 с.
3. Петрашевская А. Д. Теоретические аспекты формирования организационно-экономического механизма инновационного развития предприятия / А.Д. Петрашевская, И. В. Яцкевич, С.С. Новицкая / научные труды ОНАС им. А. С. Попова. – Одесса, 2010. – № 2. – С. 117-122.
4. Петрашевская А. Д. Финансовый менеджмент: учеб. пособие / А. Д. Петрашевська, В. М. Орлов, Г. В. Толкачева. – Одесса, 2007. – 62 с.
5. Перевалов Ю. В. Инновационные программные территории: методология создания и перспективы развития / Ю. В.Перевалов, А. Н. Нестеренко, В.А. Ятнов. – Екатеринбург: УрОРАН, 2019. – 191 с.
6. Гохберг Л.М. Статистика науки и инноваций: краткий терминологический словарь / под ред. Л. М. Гохберга. – М. : ЦИСН, 2016. – 112 с.
7. Рудько-Силиванов В. Финансовый и реальный секторы: поиск взаимодействия / В. Рудько-Силиванов // Вопросы экономики. – 2018. – № 5. – С. 88.
8. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (синергетические эффекты инноваций) / В.П. Соловьев. – К.: Феникс, 2014. – 560 с.
9. Половян А.В. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы; ГУ «Институт экономических исследований». – Донецк, 2018. – 260 с.

УДК 336.3

УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЯМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Доценко Елена Юрьевна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Статья посвящена вопросам управления дебиторской и кредиторской задолженностями предприятия, в статье определено влияние дебиторской и кредиторской задолженностей на хозяйственную деятельность предприятия и ее результаты, описаны основные показатели, позволяющие провести анализ задолженностей, на примере конкретного предприятия предложены возможные меры и направления повышения эффективности управления дебиторской и кредиторской задолженностями.

Ключевые слова: дебиторская задолженность предприятия, кредиторская задолженность предприятия, повышение эффективности управления дебиторской и кредиторской задолженностями предприятия, показатели анализа дебиторской задолженности, показатели анализа кредиторской задолженности

MANAGEMENT OF ACCOUNTS RECEIVABLE AND PAYABLES AS A FACTOR FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF AN ENTERPRISE'S ECONOMIC ACTIVITY

Dotsenko Elena

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article is devoted to the management of payables and receivables of enterprises in the article the impact of receivables and payables on economic activity of the enterprise and its results, describes the main indicators that analyze debt, for example a particular company proposed possible measures and directions of increase of efficiency of management of receivables and payables.

Keywords: *accounts receivable enterprise accounts payable of the enterprise, increase of efficiency of management of receivables and payables of the company, the performance analysis of receivables, analysis indicators accounts payable*

Хозяйственная деятельность любого экономического агента сопряжена с необходимостью постоянного взаимодействия с различными предприятиями, организациями, налоговыми органами и прочими субъектами рынка, в результате такого взаимодействия осуществляется движение материальных и финансовых ресурсов между субъектами рынка, возникают обязательства партнеров и проводятся расчеты по ним, как следствие, появляются дебиторская и кредиторская задолженности предприятия. Проблемы управления дебиторской и кредиторской задолженностью рассмотрены в работах различных авторов, но внимания практическим мерам, способствующим оптимизации данных задолженностей, уделяется недостаточно, что определяет необходимость конкретизации путей и методов управления кредиторской и дебиторской задолженностями хозяйствующих субъектов.

В традиционном понимании дебиторская задолженность - это сумма долгов, которая причитается предприятию со стороны контрагентов, а также граждан, являющихся его должниками, подобное определение соответствует содержанию данной дефиниции как в рамках международных, так и российских стандартов бухгалтерского учёта.

Дебиторская задолженность представляет собой долги, которые имеются у покупателей и прочих контрагентов перед экономическим агентом. Природа дебиторской задолженности двойственна, с одной стороны ее образование для предприятия нежелательно, поскольку это приводит к отвлечению из оборота денежных средств, которые используются другими субъектами рынка, но с другой стороны, в условиях жесткой конкуренции и борьбы за потребителя отсрочка платежа – действенное маркетинговое средство привлечения потребителей. Поэтому дебиторская задолженность – является объективной необходимостью практически для любого хозяйствующего субъекта. Данный вид задолженности может стать проблемой, если деловые партнеры предприятия будут задерживать и/или не оплачивать совсем существующие обязательства, поэтому для предотвращения подобной ситуации необходимо любую - как возникающую, так и существующую дебиторскую задолженность держать под контролем. Перед руководством предприятия всегда стоит задача определения оптимального уровня дебиторской задолженности, который, с одной стороны, не нанесет серьезного вреда финансовому положению предприятия, а, с другой, будет способствовать привлечению и удержанию покупателей. Данное обстоятельство определяет необходимость систематического контроля размеров дебиторской задолженности, своевременного формирования требований по возврату долгов у недобросовестных партнеров.

В рамках системы управления дебиторской задолженностью предприятия можно выделить два блока: кредитная политика и политика управления финансовыми рисками. Кредитная политика позволяет максимально эффективно использовать дебиторскую задолжен-

ность в качестве инструмента увеличения продаж, а политика управления финансовыми рисками представляет собой комплекс мероприятий, направленных на уменьшение риска возникновения просроченной или безнадежной дебиторской задолженности. Поэтому управление дебиторской задолженностью должно базироваться на общих принципах управления оборотными активами в сочетании с маркетинговой политикой хозяйствующего субъекта.

Управление дебиторской задолженностью является необходимым этапом финансового управления, поскольку может обеспечить повышение финансовой устойчивости предприятия, его рыночных позиций и конкурентоспособности. Значимость грамотного управления дебиторской задолженностью определена тем, что правильная финансовая политика, а также системный подход к действующей дебиторской задолженности – залог успеха организации. Эффективное управление дебиторской задолженностью организации – гарант успешного ведения бизнеса, стабильности, финансовой устойчивости и ликвидности организации, что в свою очередь актуализирует вопросы совершенствования методов ее учета и анализа

Предпринимательская деятельность предприятия предполагает процесс кругооборота его капитала, с чем связано использование средств в расчётах, которые образуют специфический по своей сущности объект учёта – обязательства. Указанные обязательства рассматриваются, с одной стороны, как дебиторская задолженность, то есть долги перед предприятием, с другой стороны, как кредиторская задолженность, то есть долги самого предприятия.

Кредиторская задолженность представляет собой задолженность предприятия своим контрагентам, которая образовалась при расчете за приобретаемые материально-производственные запасы, работы и услуги, при расчете с бюджетом и при расчете по оплате труда.

Природа возникновения кредиторской задолженности аналогична природе появления дебиторской задолженности – экономический агент в процессе своей финансово-хозяйственной деятельности приобретает ресурсы и взаимодействует с внешними субъектами рынка, также, выступая субъектом правовых отношений, имеет обязанности по расчетам с контролирующими организациями. Поэтому у предприятия могут образовываться долги, которые и являются его кредиторской задолженностью. Чтобы обеспечить привлекательные условия продажи для своих потребителей, в частности, предоставить им отсрочку платежа, хозяйствующий субъект должен найти источник финансирования собственных расходов на период отсрочки. Кредиторская задолженность является одним из таких источников, который позволяет финансировать собственную текущую деятельность предприятия без привлечения дополнительных банковских кредитов и займов.

В условиях экономического кризиса очень важно чтобы предприятие оставалось платежеспособным, поэтому руководство хозяйствующего субъекта должно стремиться работать со своими кредиторами так, чтоб обеспечивать платежеспособность, поэтому требуется своевременное формирование информации о кредиторской задолженности и контроле за ней. Невыполнение своих обязательств перед контрагентами повлечёт наложение штрафов, пеней, неустоек на предприятие со стороны поставщиков и подрядчиков, что может повлечь срыв срока поставок, следовательно, срыв сроков выполнения заказов, что в конечном итоге приведёт к потере репутации компании.

Наличие кредиторской задолженности также объективная необходимость, но ее чрезмерная величина – это угроза не только репутации предприятия, но и его платёжеспособности и жизнеспособности. Из этого следует, что для обеспечения возможности стабильного развития предприятия необходимо грамотное управление и дебиторской, и кредиторской задолженностью.

Важным вопросом является вопрос об оптимальном уровне соотношения дебиторской и кредиторской задолженности, поскольку это соотношение оказывает серьезное влияние на финансовое состояние предприятия и его платежеспособность. Ситуация, при которой кредиторская задолженность превышает дебиторскую может означать, что предприятие испы-

тывает нехватку оборотных средств, следовательно, вынуждено использовать краткосрочные заемные источники, поэтому у него могут быть проблемы с ликвидностью. Однако, это также может означать, что у предприятия достаточно других, может и более ликвидных активов, например, денежных средств. Следует уточнить, что превышение кредиторской задолженности над дебиторской означает, что предприятие в большей степени использует чужие средства, нежели позволяет использовать свои.

Для эффективного управления дебиторской и кредиторской задолженностями хозяйствующему субъекту необходима точная и объективная информационная база, позволяющая определять возможные риски и угрозы неплатежей, поэтому одним из первых этапов менеджмента дебиторской и кредиторской задолженностей является построение грамотной и удобной системы их управленческого учета. Подобная система может быть построена как на базе обычной системы бухгалтерского учета, принятой на предприятии, так и в специфических формах и отчетности, учитывающих особенности отдельного предприятия.

Аналитические инструменты оценки и контроля уровня дебиторской задолженности основаны на применении методов ее экономического анализа, что дает возможность оценить и определить динамику задолженности и исследовать причины образования нереальных к взысканию долгов.

Анализ дебиторской задолженности необходимо начинать с оценки величины и структуры задолженности. Аналитикам предприятия необходимо определить такие показатели, как максимально допустимый уровень дебиторской задолженности, уточнить сумму средств, выделенных на предоставление клиентам отсрочки платежа, также нужно оценить возможный убыток предприятия от просроченной дебиторской задолженности. Основные показатели, используемые при анализе дебиторской задолженности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели анализа дебиторской задолженности

Показатель	Расчетная формула
Оборачиваемость дебиторской задолженности (в оборотах)	$(\text{Выручка от реализации}) / (\text{Средняя дебиторская задолженность})$
Оборачиваемость дебиторской задолженности (в днях)	$(365 \text{ дней}) / (\text{Оборачиваемость дебиторской задолженности (в оборотах)})$
Рентабельность дебиторской задолженности, %	$\text{Чистая прибыль} / (\text{Средняя дебиторская задолженность})$
Коэффициент загрузки дебиторской задолженности	$(\text{Средняя дебиторская задолженность}) / (\text{Выручка от реализации})$

Предприятие выбирает методы и способ анализ дебиторской задолженности в зависимости от количества дебиторов, от доли просроченной дебиторской задолженности, сроков погашения и сумм. Внутренний контроль дебиторской задолженности как элемент управления необходим для обеспечения эффективной текущей деятельности субъекта хозяйствования.

Анализ кредиторской задолженности предприятия проводится на основе использования его финансовой отчетности и оперативных данных. Для соотнесения динамики величины кредиторской задолженности с изменениями масштабов деятельности предприятия, при расчете ряда коэффициентов оборачиваемости кредиторской задолженности используются показатели финансовых результатов. Основные показатели анализа кредиторской задолженности представлены в таблице 2.

Размер и структура дебиторской и кредиторской задолженностей играют важную роль в определении финансового положения предприятия, его конкурентоспособности и имиджа на рынке, поэтому на любом предприятии необходимо проводить систематический анализ и контроль этих задолженностей.

Таблица 2 – Показатели анализа кредиторской задолженности

Показатель	Расчетная формула
Оборачиваемость кредиторской задолженности (в оборотах)	(Выручка от реализации) / (Средняя кредиторская задолженность)
Оборачиваемость кредиторской задолженности (в днях)	(365 дней) / (Оборачиваемость кредиторской задолженности (в оборотах))
Рентабельность кредиторской задолженности, %	Чистая прибыль / (Средняя кредиторская задолженность)

Оценка практических мер по управлению дебиторской и кредиторской задолженностью в целях повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятия рассмотрена на примере ООО «Полайс» - крупной торговой компании, расположенной в г. Ростове-На-Дону. Основным видом деятельности ООО «Полайс» является «торговля оптовая мороженым и замороженными десертами». Компания является крупнейшим дистрибьютором замороженных продуктов питания в ЮФО.

Экономическое положение ООО «Полайс» за 2016-2018 г.г. ухудшилось, так подробный анализ финансово-экономического положения предприятия показал, что объемы его продаж сократились, уменьшилась валовая прибыль, а значительная величина себестоимости продаж и ее рост привели к тому, что в 2016 г и 2017 г ООО «Полайс» имело убыток от продаж. В 2018 г предприятию удалось обеспечить прибыль от продаж преимущественно за счет снижения коммерческих расходов. Несмотря на рост чистой прибыли и прибыли от продаж, рентабельность ООО «Полайс» очень низкая, что говорит о незначительной экономической эффективности его работы. Существенная величина и доля запасов отрицательно влияют на финансовое положение предприятия, поскольку часть запасов ООО «Полайс» формируется за счет кредиторской задолженности, в структуре имущества предприятия отмечался рост удельного веса дебиторской задолженности.

Величина дебиторской задолженности ООО «Полайс» за три года снизилась на 7%, но ее сумма существенна, что является потенциальной угрозой финансовой стабильности предприятия. В структуре дебиторской задолженности ООО «Полайс» преобладают расчеты с покупателями и заказчиками, основная часть задолженности составляет задолженность со сроком погашения до 1 месяца. Снижение абсолютной величины дебиторской задолженности ООО «Полайс» и его выручки привели к тому что оборачиваемость дебиторской задолженности в оборотах к 2018 г снизилась, а период оборота возрос.

Кредиторская задолженность ООО «Полайс» за три года также снизилась, что является благоприятным фактором хозяйственной деятельности, поскольку сокращаются риски, связанные с обеспечением финансовой стабильности и платежеспособности предприятия, снижение величины задолженности также способствовало увеличению ее оборачиваемости, что положительно повлияло на погашаемость кредиторской задолженности. При этом абсолютный размер кредиторской задолженности является достаточно высоким, часть запасов предприятия финансируется за счет поставщиков (кредиторской задолженности), что угрожает финансовой устойчивости ООО «Полайс». В структуре кредиторской задолженности ООО «Полайс» основную долю составляют расчеты с поставщиками и подрядчиками.

Величина кредиторской задолженности ООО «Полайс» в течение трех лет превышает величину дебиторской задолженности, что не позволяет покрыть платежами, полученными от дебиторов имеющуюся кредиторскую задолженность. Период погашения кредиторской задолженности ООО «Полайс» в течение трех лет превышает период погашения дебиторской задолженности, это означает что покупатели чаще оплачивают долги перед ООО «Полайс», нежели предприятие погашает свои обязательства перед контрагентами. С одной стороны, это позволяет избегать необходимости использования банковских кредитов и привлечения дополнительных заемных средств, но с другой стороны может привести к неплатежеспособ-

ности предприятия.

В целях повышения эффективности управления дебиторской задолженностью ООО «Полайс» необходимо разработать политику управления этим видом актива. В настоящий момент ООО «Полайс» подобной политики не имеет. Работа с дебиторской задолженностью является одной из должностных обязанностей торговых представителей. Собираемость дебиторской задолженности влияет на размер премиальных выплат этой категории сотрудников ООО «Полайс», но в случае задержки платежей или оплаты не в полном объеме имеющейся задолженности реальных мер воздействия на должников торговые представители не применяют, успешность сбора дебиторской задолженности ООО «Полайс» зависит от компетенции торгового представителя.

Целями политики управления дебиторской задолженностью ООО «Полайс» будут следующие:

1. поддержание приемлемого уровня дебиторской задолженности;
2. систематизация используемой системы отсрочки (рассрочки) платежей для различных групп покупателей с позиций соблюдения ими платежной дисциплины и объемов закупки;
3. снижение упущенной выгоды от неиспользования средств, замороженных в дебиторской задолженности.

Работа по управлению дебиторской задолженностью ООО «Полайс» будет вестись по двум направлениям, в зависимости от того, новый это покупатель или покупатель, уже имеющий опыт сотрудничества с ООО «Полайс».

Работа существующими контрагентами должна быть основана на мониторинге, анализе и учете дебиторской задолженности. Эту работу должны вести бухгалтера (операторы 1С). Оператор 1С – это сотрудник бухгалтерии, отвечающий за документационное сопровождение процесса продажи продукции. В обязанности этого сотрудника входит не только подготовка документов на отгрузку товаров, но и контроль поступления платежей за отгруженную продукцию. В настоящее время в ООО «Полайс» для обеспечения оплаты дебиторской задолженности в случае неоплаты отгруженной продукции покупателем отгрузка ему прекращается. За этим следит торговый представитель и оператор 1С. Как только оплата отгруженной продукции произведена, поставка товаров покупателю возобновляется. При этом, если покупатель так и не оплачивает возникшую дебиторскую задолженность, то она списывается на убытки ООО «Полайс», а торговые представители за это штрафуются. Представляется что подобная система недостаточно эффективна, поскольку характер коммерческой деятельности ООО «Полайс» предполагает постоянное образование дебиторской задолженности и высокий риск невозврата части долгов. Поэтому списание просроченной задолженности вызывает только убытки. Чтобы снизить эти убытки предлагается для погашения просроченной задолженности использовать факторинг. Для этого просроченную задолженность можно продать фактор-компаниям.

Отнесение дебиторской задолженности к сомнительной регламентируется Налоговым кодексом РФ (п. 1 ст. 266 НК РФ), а также Положением по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в РФ № 34н (абзац 2 п. 70). Эти подходы незначительно различаются. В рамках управления дебиторской задолженностью ООО «Полайс» предлагается использовать второй подход, поскольку он позволяет отнести к сомнительной задолженности любую задолженность дебиторов, вне зависимости от природы ее возникновения, не погашенную в установленный срок или которая с высокой степенью вероятности не будет погашена в срок и не обеспеченная гарантиями. Этот подход наиболее в большей степени подходит для целей управления дебиторской задолженностью ООО «Полайс». безнадёжной дебиторской задолженностью ООО «Полайс» можно признать любую задолженность, если объективно обязательство дебитора не будет исполнено.

В качестве основной меры по снижению сомнительной задолженности является факторинг, его использование позволит снизить дебиторскую задолженность ООО «Полайс»

на 4%. Поскольку в реестре должников ООО «Полайс» имеется несколько компаний, можно предложить для продажи долгов по факторингу использовать Платформу онлайн-факторинга «InvoiceCafe» (<https://invoice.cafe/Start/ForSeller>). Эта платформа интересна тем, что позволяет финансировать поставки от 300 тыс.руб. она свободна для регистрации, в ней могут работать любые заинтересованные лица. InvoiceCafe позволяет за счет электронного аукциона вернуть деньги в оборотный капитал, продав неоплаченные денежные требования к клиенту инвесторам.

Для того, чтоб не допускать появления сомнительной и просроченной задолженности ООО «Полайс» необходимо вести:

1. реестр существующих дебиторов;
2. периодический анализ данных о темпах погашения задолженности различными дебиторами;
3. ABC-анализ дебиторов;
4. оценку платежеспособности дебиторов (особенно крупных клиентов ООО «Полайс»);
5. сравнительный анализ кредиторской и дебиторской задолженности.

Эту работу могут вести, как было сказано выше, операторы 1С, работающие с торговыми представителями. Помимо вышеназванных требований следует периодически пересматривать предельные сроки отсрочки платежа по каждому контрагенту, в соответствии с его финансовым состоянием и историей сотрудничества с ООО «Полайс». Также можно использовать систему скидок при досрочной оплате.

При появлении сомнительной дебиторской задолженностью ООО «Полайс» можно реализовать следующий алгоритм управления дебиторской задолженностью:

1. при просрочке до 1 недели: прекращение отгрузки, личный визит и/или звонок для выяснения причин неоплаты; разработка графика погашения задолженности; периодический контроль выполнения графиков платежей
2. при просрочке от 1 недели до 1 месяца ежедневные звонки с напоминанием об оплате; начисление штрафа; предарбитражное предупреждение; переговоры с ответственными лицами.
3. при просрочке от 1 до 3 месяцев необходима разработка мер по досудебному взысканию задолженности и/или продажа задолженности (факторинг).

Важным направлением работы с дебиторской задолженностью ООО «Полайс» является правильная организация работы с новыми контрагентами. Эту работу должны вести торговые представители. Прежде чем заключить договор на поставку продукции они должны собирать дополнительную информацию о новом покупателе, для этого можно использовать интернет: отзывы о предприятии и его открытую публикуемую отчетность. Данная работа может снизить не только убытки ООО «Полайс», но также будет выгода и самим торговым представителям, поскольку снизится процент сомнительной задолженности и суммы штрафов, налагаемые на торговых представителей при невозврате дебиторской задолженности. Для получения более подробной информации о новых покупателях можно использовать следующие сайты: <https://www.rusprofile.ru/> или <https://www.list-org.com/>, а также База исполнительных производств ФССП РФ, сайт ФНС России, картотека арбитражных дел. Такое предварительное исследование поможет сформировать представление о платёжеспособности нового контрагента и перспективах сотрудничества с ним. Перечисленные источники информации помогут выяснить, является ли контрагент реальным юридическим лицом, осуществляющим хозяйственную деятельность, есть ли у него офис, штат работников, открытые расчетные счета, установить, действительно ли лицо, выдающее себя за директора, является им.

Реализация мероприятий по управлению дебиторской задолженностью позволит повысить эффективность работы ООО «Полайс», поскольку в результате сокращения величины дебиторской задолженности произведёт высвобождение оборотных средств, которые можно

будет инвестировать в хозяйственную деятельность ООО «Полайс», это повозит повысить рентабельность работы предприятия.

Следующим направлением работы должно стать повышению эффективности управления кредиторской задолженностью ООО «Полайс». Естественно, специфика коммерческой работы ООО «Полайс» предполагает использование кредиторской задолженности поставщикам в качестве источников финансирования. Это позволяет экономить на уплате банковских процентов за использование кредитов, что тем боле оправдано, поскольку рентабельность ООО «Полайс» низкая, и имеет место отрицательный эффект финансового рычага. По этой причине привлекать банковские кредиты ООО «Полайс» экономически не оправдано. ООО «Полайс» финансирует свою деятельность только за счет краткосрочных заемных средств, в основном кредиторской задолженности, удельный вес которой в балансе составляет 46%. Это делает необходимым правильное построение политики управления кредиторской задолженностью, чтоб не допустить неплатежеспособности предприятия.

Основные принципы политики управления кредиторской задолженностью ООО «Полайс» должны включать:

1. налоговое планирование, для предотвращения задолженности по налогам и сборам;
2. анализ соотношения отдельных видов обязательств по кредиторам;
3. соблюдение принципов платежной дисциплины;
4. инвентаризация кредиторской задолженности.

Для повышения качества управления кредиторской задолженностью ООО «Полайс» следует проводить ранжирование задолженности по срокам возникновения и периодам оплаты (по месяцам и неделям). Это позволит поддерживать платежную дисциплину. Так же следует проводить мониторинг возможных долгов и формировать под них резервы. Это поможет сократить уровень кредиторской задолженности ООО «Полайс».

В случае недостатка оборотных средства ООО «Полайс» необходимо оптимизировать условия кредиторской задолженности, для этого периодически оценивать возможность пересмотра условий сотрудничества с поставщиками, при необходимости пересмотра условий сотрудничества. При возникновении возможных проблем с оплатой следует проводить переговоры с поставщиками с целью реструктуризации задолженности. Реструктуризация кредиторской задолженности может проводится в виде:

1. отсрочки погашения кредиторской задолженности; и
2. изменения ранее оговоренных размеров выплат или их периодичности.

Подобная работа должна быть поручена главному бухгалтеру в рамках его должностных обязанностей. Эффектом от этой деятельности станет снижения сумм штрафов и неустоек за просроченные платежи. При ведении мониторинга кредиторской задолженности и обеспечения возможности реструктуризации кредиторской задолженности при отсутствии возможности ее своевременного погашения эта сумма может стать экономией.

Кроме того, улучшение управления дебиторской задолженностью позволит исключить неосновательный недоимки по кредиторской задолженности. Реализация предлагаемых мер по управлению кредиторской и задолженностью позволит снизить ее уровень, если учесть возможную экономию на неустойках за просрочку платежа и использование высвободившихся в результате снижения дебиторской задолженности средств на покрытие кредиторской задолженности, то можно прогнозировать изменения основных показателей управления кредиторской задолженностью.

Литература

1. Официальный сайт ООО «Полайс» <https://pol-ice.ru/>
2. Плисова А.Б. Внутренний контроль и аудит наличия и движения дебиторской задолженности// Управление экономическими системами: Электронный научный журнал // https://elibrary.ru/download/elibrary_28129882_84488351.PDF

3. Сайт информационной поддержки российских бухгалтеров, аудиторов, оценщиков, финансистов Audit-it.ru <https://www.audit-it.ru/>

4. Симоненко Л. И., Столярова М. А. Анализ расчетов и управление дебиторской и кредиторской задолженностью // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. №2 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-raschetov-i-upravlenie-debitorskoy-i-kreditorskoy-zadolzhennostyu> (дата обращения: 21.04.2020).

УДК 37

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА

Галкина Нина Михайловна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматривается теоретический анализ коммуникативной компетентности специалиста в структуре открытой системы дополнительного профессионального образования. Анализируя коммуникативную компетентность специалиста обратились к конкурентности как внешнему условию, оптимизирующему развитие ДПО. Установлена взаимосвязь категорий коммуникативной компетентности и конкурентоспособность специалиста. Показана модель подготовки конкурентоспособного специалиста в системе ДПО.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, коммуникативная компетентность, непрерывное образование, самоорганизация личности, ключевая компетентность специалиста, социальное взаимодействие, персональная компетентность.

THEORETICAL APPROACHES TO THE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF THE SPECIALIST

Galkina Nina Mikhaylovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article deals with the theoretical analysis of the communicative competence of a specialist in the structure of an open system of additional professional education. Analyzing the communicative competence of a specialist, we turned to competition as an external condition that optimizes the development of DPO. The relationship between the categories of communicative competence and the competitiveness of a specialist is established. The model of training a competitive specialist in the DPO system is shown.

Keywords: additional professional education, communicative competence, continuing education, self-organization of the individual, key competence of the specialist, social interaction, personal competence.

В педагогике значимость социальной сущности коммуникативной компетенции вы-

деляется тремя основными группами компетентностей: 1) относящиеся к самому себе как личности, субъекту жизнедеятельности, 2) к взаимодействию человека с другими людьми; 3) к деятельности человека (И.А.Зимняя). При этом автор отмечает, что все компетентности социальны в широком смысле этого слова, ибо формируются в социуме. Они социальны по своему содержанию и проявляются в нем. В структуре социальных компетенций выделены компетентности социального взаимодействия, общения, информационно-технологические. Значимость этих компонентов и позволяет выделить коммуникативную компетенцию специалиста и определить ее в качестве ключевой. Ключевые – это обобщенно представленные основные компетентности, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность человека в социуме; профессиональные и учебные компетентности – формируются и проявляются в этих видах деятельности человека [7].

Согласно позиции В.И. Байденко и др., в перечень востребованных работодателями социальных компетенций входят: 1) коммуникативность (отзывчивость в общении, структурированность речи, убедительность аргументации, обращение с возражениями и т.д.); 2) способность работать в команде; 3) умение наглядно и убедительно проводить презентацию своих идей; 4) готовность к нестандартным, креативным решениям; 5) навыки самоорганизации; 6) гибкость в отношении вновь появляющихся требований и изменений; 7) выносливость и целеустремленность [2]. Такой подход ориентирует нас на обращение к результатам исследования коммуникативной компетенции в рамках социально-психологического подхода, сторонники которого считают, что коммуникативная компетенция не возникает стихийно, а формируется в системе обучающих и развивающих мероприятий. При этом подчеркивается значимость развития этических характеристик и ценностных ориентаций профессионала, адекватных гуманистическим принципам общения. Как показано рядом авторов, в ситуациях профессионального общения основополагающую роль играет доверие к личности и профессионализму коммуникатора [9].

Таким образом, рассматривая коммуникативную компетентность специалиста и выделяя коммуникативную компетенцию в качестве ключевой компетенции специалиста, осуществляющего профессиональную деятельность, необходимо обратиться к конкурентности как внешнему условию, оптимизирующему развитие дополнительного образования как структурного компонента вуза - открытой системы, а так же следует подчеркнуть взаимосвязь категорий коммуникативная компетенция и конкурентоспособность специалиста.

Конкурентоспособность как интегральное, универсальное, социально-личностное качество, формирующееся на основе культуры человека, обусловленное ценностными нормами и традициями, необходимое для активного участия в различных видах деятельности, базирующееся на профессиональной, межличностной, социальной и интеллектуальной компетентности и личностных качествах. Модель подготовки конкурентоспособного специалиста включает потребность в непрерывном образовании, корпоративную культуру, сформированность инвариантной и вариативной деятельности; готовность к работе на рабочем месте [3; 4, 8; 10 и др.].

Изучение исследований по самоорганизации личности позволяет сделать следующий вывод: личность является самоорганизующейся системой, а в качестве механизма самоорганизации выступает рефлексия, выполняющая функцию обратной связи, являющейся основным признаком и условием самоорганизации. С учетом данного подхода, уместно рассмотреть позицию Э.Ф.Зеер, где структура коммуникативной компетенции включает следующие составляющие: 1) персональная компетентность как способность к постоянному профессиональному росту и повышению квалификации, а также реализации себя в профессиональном труде; 2) аутокомпетентность - адекватное представление о своих социально-профессиональных характеристиках и владение технологиями преодоления профессиональных деструкций [5; 6].

Сложность реализации цели профсовершенствования в системе дополнительного образования связана, в частности, с тем, что, у большинства молодых специалистов (выпускни-

ков вузов) отсутствует потребность в самостоятельном сознательном приобретении новых научных и профессиональных знаний, их осмыслении, и как следствие, в саморазвитии и самовоспитании, без которых не может состояться специалист-профессионал как новатор, способный продвигать научно-технический прогресс. Вместе с тем, в современной системе дополнительного образования при решении творческих профессиональных задач слушатель обязательно сталкивается с необходимостью самостоятельного поиска дополнительной информации, то есть, поиском новых для себя знаний. С педагогической точки зрения, поиск слушателем в процессе обучения информации может служить фактором, мотивирующим формирование и развитие его коммуникативной компетенции. На рисунке 1 представлена схема коммуникативной компетенции слушателя системы дополнительного образования.



Рисунок 1 - Коммуникативная компетенция слушателя системы дополнительного профобразования

Способность к разрешению конфликтов может быть определена как характеристика коммуникативной компетенции. В основе данного подхода определено понятие «конфликтная позиция личности», позволяющая представить иерархию отношений личности к сущностным (противоречие, конфликт), структурным (оппонент, объект, предмет конфликта) и динамическим (осознание, оценка, осмысление, мотивация, стили взаимодействия с оппонентами) элементам межличностных конфликтов.

Интегрируя вышеизложенные подходы, определилась структура научной категории «коммуникативная компетенция специалиста», подчеркнув значимость данных характеристик для успешности его конкурентоустойчивости в условиях мирового экономического спада.

В результате проведенного анализа теоретических подходов к определению компетентности, профессиональной компетентности, коммуникативной компетентности в философии, социологии, психологии, теории профессионального образования, нами сформулировано следующее определение коммуникативной компетентности специалиста - это ключевая социально-профессиональная компетентность, обеспечивающая успешность профессионального роста специалиста как самоорганизующейся личности, его конкурентоспособность и

успешность в условиях мирового экономического спада. В структуре коммуникативной компетентности специалиста интегрируются характеристики информационно-технологической компетентности, компетентности социального взаимодействия и компетентности общения. Развитие коммуникативной компетентности слушателя основано на его самореализации, мотивации и готовности к самосовершенствованию и т.д. и возможно в условиях самообучающейся системы.

Учитывая специфику деятельности открытых систем, к которым относится современный вуз и система ДПО как его инфраструктура, а так же рассматривая условия профессионального совершенствования слушателя в системе ДПО, необходимо рассматривать понятие «развитие компетенции» до уровня компетентности, которое задает аспекты рассмотрения дидактической модели ДПО.

Литература

1. Байденко В.И., Джерри ван Зантворт, Бианка Енеке. Формирование социального диалога и партнерских связей образования, органов управления и саморазвития, профессиональных объединений и предприятий. ТАСИС, проект ДЕЛФИ. Доклад 4, апрель, 2001. – 19.
2. Бим И.Л. Цели обучения иностранному языку в рамках базового курса // Иностранные языки в школе. – 2016. - №5. – С.2-8
3. Вирина И.В. Проблемы конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда // Высшее образование для XXI века: вторая международная научная конференция, МосГУ: Социальное образование: материалы докладов секции: Ч. 3. — М.: Изд-во МосГУ, 2017. С. 23—28. (0,3 п.л.)
4. Герниченко А. А. Подготовка конкурентоспособных выпускников среднего профессионального образования для энергетики. Автор....канд.пед.н. Новокузнецк, 2006
5. Зеер Э.Ф. Личностно - развивающее профессиональное образование. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т» 2010. 170 с
6. Зимняя И.А., Лаптева М.Д., Морозова Н.А. Социальные компетентности, требования ГОС ВПО первого и второго поколений и компетенции, по TUNING Project // Высшее образование сегодня. – № 11. 2007.
7. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – № 5. – 2003
8. Петровская Л.А. О понятийных схемах социально-психологического анализа категорий // Социально-психологические тексты для подготовки к семинарским занятиям: Уч. Пособие – М.: ФП МГУ, 1998. – Вып.3.-126 с.
9. Тонконогая Е. Образование взрослых: поиск новой стратегии // Новые знания. - № 4. - 1997.
10. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. - № 8. - 2004. - С. 27.

УДК 339.1

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СЕТЕВОГО ФОРМАТА НА МЕСТНОМ РЫНКЕ

Доценко Елена Юрьевна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация статья посвящена вопросам формирования конкурентных преимуществ в структурах сетевого ритейла. Природа конкурентоспособности предприятия ритейла достаточно сложна, так как коммерческий успех сети в целом зависит от вклада каждого отдельно взятого торгового предприятия, при этом результаты работы отдельных магазинов зависят и от общих стратегических решений компании и ее политики. На примере трех предприятий сетевого ритейла определяется значимость формирования конкурентных преимуществ каждой торговой точки в рамках сетевой структуры ритейлера.

Ключевые слова: конкурентоспособность предприятия, сетевой ритейл, конкурентные преимущества, резервы повышения конкурентоспособности торгового предприятия

WAYS TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF A NETWORK FORMAT TRADING ENTERPRISE IN THE LOCAL MARKET

Dotsenko Elena

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract: the article is devoted to the formation of competitive advantages in the network retail structures. The nature of the retail enterprise's competitiveness is quite complex, since the commercial success of the chain as a whole depends on the contribution of each individual merchant, while the results of the operation of hotel stores also depend on the overall strategic decisions of the company and its policies. Using the example of three chain retail enterprises, the significance of forming competitive advantages of each retail outlet within the retailer's network structure is determined.

Keywords: enterprise competitiveness, network retail, competitive advantages, reserves for increasing the competitiveness of a trade enterprise

Динамика изменений внешней среды, развитие информационных технологий и трансформация потребительского поведения предопределяют ужесточение конкурентной борьбы в сфере торговли. Для отдельных торговых предприятий повышается важность вопроса формирования, поддержания и развития собственных конкурентных преимуществ, а для торговых предприятий сетевого ритейла этот вопрос усложняется в связи с тем, что на местах (отдельной взятой торговой точке) свобода принятия управленческих решений ограничена общепринятой корпоративной стратегией и необходимостью согласования решений с вышестоящим руководством. Рост и развитие торговой сети, усложнение ее организационной структуры ведет к затруднению процессов управления и уменьшению скорости реализации изменений, компания становится более инертной и бюрократизированной. Конечно современные информационные технологии и тотальная автоматизация отчасти решает данную проблему, однако по-прежнему остается актуальным креативный и творческий подход к позиционированию каждого отдельно взятого магазина сети на местном рынке и привлечение покупателей в конкретную торговую точку.

На сегодняшний день в сфере изучения природы конкурентных преимуществ представлено значительное количество теоретических работ таких авторов, как М.Портер, Ж.Ж.Ламбен, М.Познер, К.Эрроу, Г.Л.Азоев, А.П.Челенков, Э.Н.Крылатых, Н.И.Фокин и др. Исходя из этого можно сделать вывод, что теоретическое исследование природы и сущности конкуренции достаточно, однако факторы, определяющие конкурентные преимущества компаний сетевого ритейла требуют более глубокого изучения и конкретизации.

По данным ассоциации АКОРТ (ассоциация компаний розничной торговли) в 2018 г

доля торговых сетей в обороте розничной торговли достигла 32,6%, она росла на протяжении последних 10 лет. Продолжается процесс повышения концентрации данной отрасли, которая становится одним из мощных факторов экономического роста отечественной экономики, обеспечивающих до 10% всех налоговых поступлений в бюджет и до 13% ВВП страны. Следовательно, определение путей формирования конкурентных преимуществ предприятий сетевого ритейла становится актуальным теоретико-методологическим и практическим вопросом.

Понятие конкурентное преимущество отражает превосходство одного экономического агента над другим по каким-либо параметрам: внутренним или внешним.

Внутреннее конкурентное преимущество характеризуется превосходством в организации бизнес-процессов внутри самого предприятия (снабжение, внутренняя логистика, организация продаж, информационная поддержка, квалификация персонала, затраты и пр.).

Внешнее конкурентное преимущество связано с успешным рыночным позиционированием компании и формированием лояльности ее покупателей.

В процессе эволюционирования теорий конкуренции сформировалось три концепции, определяющие природу формирования конкурентных преимуществ предприятия – это институциональная, рыночная и ресурсная концепции.

В рамках институциональной концепции природа конкурентных преимуществ определяется не только объективными факторами внешней и внутренней среды предприятия, но и социальными особенностями, существующими нормами поведения, ценностями, традициями, то есть так называемым «человеческим фактором».

Рыночная концепция сформировалась благодаря всемирно известному исследователю конкуренции М. Портеру, который выявил и обосновал значительное количество факторов, влияющих на конкурентоспособность предприятия, таких как отраслевые особенности, структура рынка и специфика конкурентной среды на нем, а также поведение самого предприятия.

Ресурсная концепция базируется на теории об уникальности сочетания материальных и нематериальных ресурсов каждого предприятия и специфических способностей управления ими.

Таким образом, можно смело утверждать, что природа и источники конкурентных преимуществ отдельных предприятий достаточно разнообразны и многогранны, поэтому успех в конкурентной борьбе зависит как от объективных рыночных факторов, так и от субъективных характеристик самого предприятия и его руководства.

Природа конкурентоспособности предприятия ритейла достаточно сложна, поскольку коммерческий успех сети в целом зависит от вклада каждого отдельно взятого торгового предприятия, при этом результаты работы отдельных магазинов зависят и от общих стратегических решений компании и ее политики. В рамках принимаемых корпоративных решений руководство может внедрять новые подходы в управлении, новые технологии и оригинальные форматы, что в целом обеспечивает конкурентные преимущества компании. При этом успех каждого конкретного магазина сети будет по-прежнему зависеть, в том числе, и от квалификации и приветливости персонала, широты дополнительно оказываемых услуг, доступности информации об акциях, скидках, бонусах и прочих локальных (субъективных) факторов, формирующих атмосферу торгового предприятия. Исходя из этого, обеспечение конкурентоспособности предприятий сетевого ритейла и формирование его конкурентных преимуществ должно идти в двух направлениях: сверху-вниз и снизу-вверх. Процесс формирования конкурентных преимуществ сетевого ритейлера графически отражен на рисунке 1.

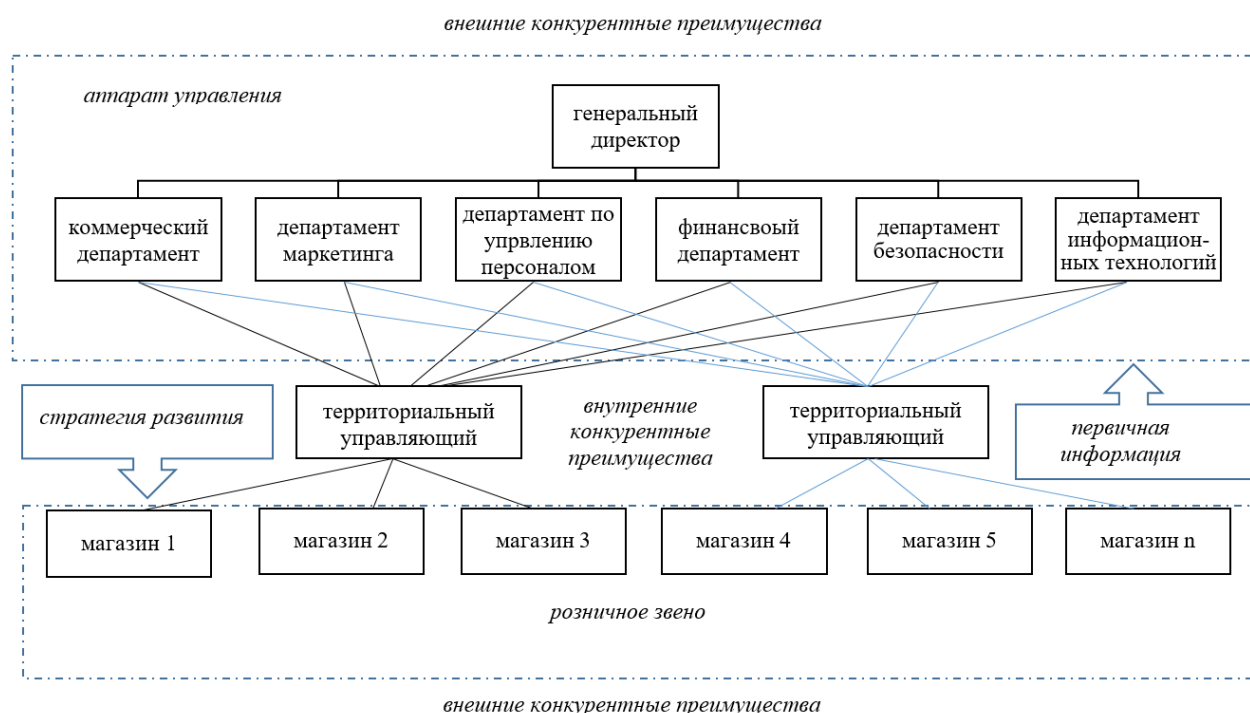


Рисунок 1 – Упрощенная структура управления компанией сетевого ритейла

Поскольку для обеспечения высоких экономических показателей работы всей сети необходимо формирования конкурентных преимуществ отдельно взятых магазинов, рассмотрим возможные резервы обеспечения эти преимуществ на конкретных примерах ООО «ДНС Ритейл», ООО «АГРОТОРГ», ООО «Ашан» (резервы повышения конкурентоспособности предприятий были определены на основе результатов исследования и анализа хозяйственной деятельности указанных предприятий по данным их внутренней отчетности).

ООО «ДНС Ритейл» владеет розничной торговой сетью, которая специализируется на продаже компьютерной, цифровой и бытовой техники, а также является производителем компьютеров, том числе ноутбуков, планшетов и смартфонов. В состав южного филиала ООО «ДНС Ритейл» входят магазины, расположенные в г. Азове. Исследование специфики и результатов хозяйственной деятельности этого магазина позволило определить Товарооборот магазина за три года (2016-2018 г.г.) увеличивался, прибыль выросла. Рынок бытовой техники и электроники г Азова является умеренно концентрированным, конкурентная среда достаточно жесткая, ведется серьезная борьба за потребителя, поскольку более выгодные товарные и ценовые предложения могут стать решающим фактором при совершении покупки. Сложившаяся рыночная структура позволяет продавцам осуществлять определенный контроль над продажной ценой товара, но не позволяет значительно манипулировать ей, поскольку цена является одним из самых важных параметров, влияющих на покупку товара на этом рынке. Структура рынка бытовой техники и электроники г Азова предполагает, что продавцы вынуждены отдавать приоритет, прежде всего, неценовой конкуренции и мероприятиям по стимулированию сбыта, поскольку проведение грамотных рекламных акций крайне необходимо для продвижения продукции на этом рынке.

Проведенная оценка существующих конкурентных сил, воздействующих на магазин «ДНС» г Азове, позволяет определить перспективную конкурентную стратегию для предприятия – лидера рынка, лидерство, основанное на преимуществах в издержках. За счет организации тесных коммерческих связей с поставщиками и рациональной коммерческой работы компания «ДНС» позиционирует себя как продавца товаров по самым низким ценам. Это защищает компанию от конкурентов и позволяет привлечь потребителей, чувствитель-

ных к цене (при этом обеспечивать заработок на уровне всех остальных участников рынка). Риски этой стратегии состоят в снижении у потребителей чувствительности к цене и возможной потере преимуществ низких затрат. Для избегания этого «ДНС» необходимо формировать лояльность потребителей, разрабатывая эффективные программы продвижения и стимулирования сбыта.

В качестве резервов повышения конкурентных преимуществ магазина «ДНС» можно рекомендовать усиление его сбытовой политики за счет расширения возможностей потребительского кредитования (увлечение количества банков-партнеров, которые позволят расширить возможности сбыта). Для поддержания рыночного положения магазина и обеспечения прироста его товарооборота также можно периодически проводить напоминающие и поддерживающие рекламные кампании. Важным способом развития конкурентных преимуществ магазина «ДНС» может стать повышение квалификации персонала. Это положительно повлияет на увеличение объемов продаж, долю рынка магазина, лояльность покупателей. Все эти рекомендации носят локальный характер и могут способствовать формированию конкурентных преимуществ сетевого магазина на местном рынке.

ООО «АГРОТОРГ» является коммерческой организацией, которая развивает формат розничной торговли под известным общероссийским брендом «Пятерочка». Анализ рыночного положения проведен на пример магазина «Пятёрочка-6295», расположенного в г. Азове. Основные экономические показатели за 2016-2018 г.г. показывают рост товарооборота и прибыли. Однако в процессе исследования были выявлены факторы, негативно влияющие на возможности роста прибыли и увеличения рыночной доли магазина. К таким факторам относятся: невыполнение ручного заказа сотрудником и неправильное размещение товаров по торговому залу, следовательно, устранение этих проблем может стать внутренним резервом повышения конкурентоспособности магазина. Это можно сделать путем технического совершенствования процедуры автозаказа товаров и активного внедрения в практику данного магазина принципов мерчандайзинга.

Исследование еще одного торгового предприятия ООО «Ашан» (формат гипермаркет) расположенного в г. Ростов-на-Дону позволило также определить возможные резервы повышения его конкурентных преимуществ. В результате проведенного анализа хозяйственной деятельности гипермаркета были получены следующие выводы: рост прибыли и рентабельности магазина, товарная политика построена по принципу широкой диверсификации ассортимента, ценовая политика основана на минимизации цен при максимальном качестве, узкий спектр используемых ценовых инструментов, низкая информационная поддержка акций компании. Исходя из этого для развития конкурентных преимуществ магазину можно предложить: размещение информации о ценах магазина Ашан Мегамаг в программе Едадил; печать и распространение бумажных каталогов с информацией о предстоящих акциях; внедрение карт постоянных покупателей. Совокупность этих мер будет способствовать росту объемов продаж и доли рынка магазина, и, как следствие, укреплению конкурентных преимуществ магазина.

Таким образом, проведенное исследование резервов повышения конкурентных преимуществ предприятий сетевого ритейла позволяет сделать вывод о том, что несмотря на специфику коммерческой деятельности отдельных торговых точек и различные проблемы каждого торгового предприятия именно деятельный анализ хозяйственной деятельности и субъективных факторов, определяющий работу конкретного магазина является залогом развития его конкурентных преимуществ на местном рынке. Поэтому для повышения конкурентоспособности всей торговой сети необходимо развивать конкурентные преимущества отдельных торговых предприятий сетевого формата на местном рынке.

Литература

1. Официальный сайт Ассоциации компаний розничной торговли
<http://www.acort.ru/media-tsentr/tsifry-i-fakty-riteyla/Dolja-setevoj-torgovli.html>

2. Официальный сайт ООО «ДНС Ритейл» <https://www.dns-shop.ru/>
3. Официальный сайт ООО «Ашан» https://www.auchan.ru/ru/auchan_in_russia
4. Официальный сайт сети «Пятёрочка» <https://5ka.ru/news/>

УДК 316.422.42

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СФЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Пищева Александра Сергеевна¹, Пеньков Антон Сергеевич²

¹Донской государственный технический университет,

²Ростовский государственный университет путей сообщения,
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

В работе рассматривается проблема социального проектирования в контексте развития социальной работы. Описаны формы, методы и технология социального проектирования. Приведены определения алгоритмизации в социальной работе, социального прогнозирования. В качестве примера использованы социальные проекты России.

Ключевые слова: социальное проектирование, социальная работа, социальный прогноз, алгоритмическая концепция.

SOCIAL DESIGN IN THE FIELD OF SOCIAL WORK AS AN EFFECTIVE METHOD OF DEVELOPMENT OF CIVIL SOCIETY

Pishchaeva Alexandra Sergeevna¹, Penkov Anton Sergeevich²

¹Don State Technical University

²Rostov State Transport University
Rostov-on-don, Russia

Abstract

The paper considers the problem of social design in the context of the development of social work. The forms, methods and technology of social design are described. The definitions of algorithms in social work, social forecasting are given. As an example, social projects of Russia are used.

Keywords: social design, social work, social forecast, algorithmic concept.

Социальное проектирование в контексте развития социальной работы имеет вид разработки различных социальных программ, социальных предложений и реализацию проектов, тестирование или отработку некоторых методик, технологий, техник индивидуальных форм социальной работы [1].

Существует несколько направлений в области социального проектировании как аспекта деятельности социальной работы. Например: разработка концепций и программ социальной защиты, механизмов осуществления социальной политики, разработка инструментария и технологий социальной работы, включение коммуникативной и педагогической техники, разработку различных форм социальных инноваций, формулирование предложений или решения проблем на основе данных регионалистики.

Разрабатываемый социальный проект может включать в себя сразу несколько аспектов и форм социального взаимодействия. К примеру, государственная программа доступная среда ставит несколько целей: создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих интеграции инвалидов в общество и повышению уровня их жизни [2–3].

Форма социального проектирования подразумевает тесное взаимодействие, таких процессов как прогнозирование, планирование, управления и распределение обязанностей, диагностика, развитие и усовершенствование технологий и специфики социальной работы.

В последнее время, все больше растет спрос на проектирование социальных систем [4]. Такое проектирование создано для определения дальнейшего состояния социального проекта или процесса его реализации в рамках программы или плана.

Социальное проектирование, как процесс, требует большого внимания, строгой структурности, правильной постановки целей и задач при составлении или формировании проекта. Социальное проектирование в практике социальной работы имеет тесную связь с технологией реализации проекта. Общая схема проектной деятельности в социальной работе, предполагающая традиционный характер проектирования, может претерпевать изменения, зависящие от специфики проектируемого социального объекта и разрешаемой проблемы.

Проблемы реализации социальных проектов связаны с неверным оформлением и не правильной постановкой целей и задач. Из этого вытекают различные вопросы и затруднения, возникновение которых, можно было предотвратить, изначально точно и верно определив цель и задачи проекта. и Ошибочное определение или не корректная постановка назначения и замысла проекта (определение социальной потребности), ведет к неточному формулированию цели проекта и, как следствие, сбору косвенной или ложной информации. А также сложностям при постановке задания на проектирование (именно процесс проектирования позволяет определить параметры разработки и установления проекта) [5].

Технология построения социального проекта строится на точной формулировке проблемы. Для того чтобы, реализовать социальный проект нужно определить:

- концепцию проекта;
- назначение концепции;
- актуальность проекта;
- выделена социальная проблематика;
- задачи, описание содержания работы;
- основание проектной деятельности;
- ожидаемые последствия;
- задачи планирования;
- проведение социальной диагностики;
- выявление показателей (апрейзер, норматив, критерии минимальности, критерии оптимальности);
- социальный прогноз;
- поисковый прогноз;
- нормативный прогноз;
- социальная экспертиза [6].

Одна из важнейших проблем социального проектирования в сфере социальной работы состоит в сложности конкретного определения основной проблематики и задач, решение которых ставит перед собой социальный проект [5]. Задача проекта, должна быть поставлена и сформулирована таким образом, чтобы была реализована конкретная цель проекта. Неточности при постановке задачи приводят к тому, что социальный проект будет решать не только общественную составляющую, но и экономическую, демографическую, медицинскую и т.д.

Целью является синтез компонентов наглядного, описательного, сжатого алгоритма при создании социального проекта, с учетом целей в контексте деятельности социальной работы.

Концепция алгоритмизации в социальной работе

Таким образом, для верной и правильной реализации социального проекта, необходимо действовать в рамках алгоритмической концепции.

Начало проектирования подразумевает разработку концепции проекта.

1. Концепция проекта – все его основные положения, выстроенные в целостную систему. Назначение концепции – выявить результативные цели проектирования, к которым будет необходимо обозначить возможные пути реализации и точки достижения.

В концепции получают отражение:

- актуальность проекта;
- его цель и задачи;
- содержание предполагаемой деятельности;
- правовое, экономическое, организационное обоснование проекта;
- ожидаемые последствия его осуществления.

2. Определение актуальности проекта – на этом этапе должна быть отражена значимость аспекта социальной проблематики, разрешение которой является целью проекта.

3. Формулировка социальной проблемы – обнаруживаемое на любом уровне социальной жизни противоречие между сущим и должным (желаемым), которое в обществе вызывает напряженность и которое оно намеревается преодолеть.

Формулировка социальной проблемы, дает возможность определить такие параметры как:

- часть общества, которого касается данная проблема, ее аудитория (люди, организации);
- возможные масштабы ее распространения;
- прогнозируемые последствия при отсутствии решения проблемы.

4. Задачи проекта – конкретные, обусловленные параметры, которые необходимо реализовать.

При формулировке задач используются критерии: конкретность, территориальность, реальность, определенность во времени.

5. Содержание работы – целостное и описательное представление о работе проекта, модель его функционирования. Особенности содержания работы являются сроки реализации, причем не календарные, а привязанные к началу работы или финансирования проекта.

6. Обоснование проекта – характеристика деятельности по реализации в правовом, экономическом, организационном планах.

7. Определение ожидаемых результатов или последствий – оценка ожидаемых результаты проделанных работ и реализации задач проектирования. (инновационные методы и подходы в социальном прогнозировании и социальном проектировании).

Социальное прогнозирование

Для того, чтобы избежать провального результата или проблемных вопросов при реализации социального проекта, важно правильно составить его прогноз.

Прогнозирование итогов социального проекта поможет избежать самой распространенной проблемы в социальном проектировании – неверное оформление проекта, неточное формирование задач и целей, а также прочих вытекающих затруднений.

Прогнозом в социальном проектировании принято считать вероятностное утверждение о возможных состояниях объекта исследования, с относительно высокой степенью достоверности.

Спецификой социального проектирования в целом называют просчитанные социальные явления или процессы управления, реакции, тесно связанные с общественными изменениями.

Поисковый прогноз – это предвидение сложившейся в обществе ситуации или проблемы в будущем, основанное на тенденциях и повторях развития и функционирования социума, общественного явления или процесса, связанного с ним в прошлом или будущем.

Поисковый прогноз позволяет предотвратить возможное возникновение проблемной ситуации. Суть поискового прогноза заключается в выявлении возможных проблем, событий, эффектов в условиях сохранения. Так же метод поискового прогнозирования позволяет:

- определить потенциал и значимость социальной проблематики;
- оценить возможный рост или развитие социального направления;
- наглядно показать уровень потенциала нововведения, созданного социальным проектированием, способы реализации проекта;
- предупредить о возможных потенциальных негативных последствий после реализации социального проектирования.

Основными способами прогнозирования служат моделирование и экспертиза.

Моделирование – способ исследования объектов познания на моделях, выступающих как аналоги оригинала. (Примером может быть любая деловая игра).

Экспертиза – исследование задачи, осуществляющееся благодаря формированию мнения (заключения) специалиста, который способен, заменить или восполнить недочеты информации по открытой проблеме собственными знаниями, интуицией, опытом работы или решения подобных задач.

Социальные проекты в России

Участники команд, реализующие социальные проекты в России, указывали на самые встречающиеся ошибки в социальном проектировании.

В России реализацию социальных проектов поддерживает и финансирует фонд президентских грантов. Фонд является единым оператором грантов Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества с 3 апреля 2017 года (Рисунок 1) [7].



Рисунок 1 – Статистика реализации проектов в социальной сфере

По данным статистических исследований центра развития государственного частного партнерства, можно сделать вывод о том, что на период 2019-го года лучшей практикой исследования определены проекты, являющиеся конкретными примерами реализации страте-

гии привлечения частных инвестиций в объекты социальной инфраструктуры и обеспечивающие повышение качества оказываемых услуг населению на территории публично-правовых образований (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Лучшие практики реализации проектов ГЧП в социальной сфере

Социальные проекты в России, активно поддерживаются не только общественными началами, но и на государственном уровне. Так уже на период 2020 года фонд президентских грантов одобрил реализацию и финансировал такие социальные проекты как:

- Лаборатория «Нейрокультура» (нацелена на реализацию высокотехнологичного проекта на стыке науки, искусства и образования, улучшающего жизнь людей с ограниченными возможностями);
- «НЕотчетный Концерт» (это проект шефских инклюзивных концертов - встреч для детей с ограниченными возможностями силами коллективов детских школ искусств на территории Ленинградской области) [8].

Выводы

Существует продуктивное и алгоритмическое решение проблемы социального проектирования в сфере социальной работы. Благодаря правильному и продуктивному построению многие социальные проекты прошли успешную реализацию и получили государственное финансирование. В последнее время тенденция реализации социальных проектов в нашей стране увеличивается, благодаря накопленному опыту и частично разработанной технологии по социальному проектированию.

Литература

1. Указ Президента РФ от 30 января 2019 г. № 30 "О грантах Президента Российской Федерации, предоставляемых на развитие гражданского общества" утверждено Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2019 г. N 30 // Собрание законодательства. – 2019. - № 5
2. Сахно В.В. Пищева А.С Изменение исторической части городов России в формате адаптации к городской среде людей с ограниченными возможностями / Сахно В.В. Пищева А.С// Modern science.-2020.-3-2.-187-189.

3. Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2015 г. N 1297 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Доступная среда" на 2011 - 2020 годы" №17// Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014.- (ст. 2060)
4. Кучмаева О.В. Возможности статистики в оценке эффективности социальных проектов / Кучмаева О.В// Экономика, статистика и информатика УМО.-2010.-5.-96-103
5. Филипова Е.М Проблемы развития социальных проектов в России и роль формирования имиджа для их развития/Филипова Е.М// Молодежный научный вестник.-2017.-1(13).-169-172
6. Сахно В.В. Пищаева А.С К вопросу о развитии и поддержки молодежных социальных проектов в ростовской области/ Сахно В.В. Пищаева А.С//Modern science.-2020.-3-2.-195-197
7. Положение «О конкурсе на предоставление грантов Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества» от 25 марта 2020г.№4// Собрание законодательства. – 2020. - № 3
8. Иванникова Д.С Лучшие практики реализации проектов государственно-частного партнерства в социальной сфере/ Иванникова Д.С// 2019.- С. 52-56

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

VII Международная научно-практическая конференция
(Азов, 16-17 мая 2020 г.)

Материалы и доклады

Корректура и редактирование авторов
Расположение статей в порядке поступления в редакцию
Ответственный за выпуск: Долженко Артем Михайлович
ISBN 978-0-4639872-4-7

Подписано в печать 31.05.2020.
Гарнитура «Таймс». Формат 60*84/8.
Печать цифровая. Бумага офсетная.
Объем 22,25 уч.-изд.л. Объем: 22,5 усл. п.л.
Тираж 50 экз. Заказ № 301.

Азов, 2020