

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ»
КеАҚ



КӨЛІК-ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XIV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC- PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Астана, 2026

УДК 656:620.9

ББК 65.37+65.305.1

A43

Редакционная коллегия:

Председатель – Талтенов А.А., член Правления – Проректор по науке и коммерциализации, д.х.н., профессор; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., ассоциированный профессор; Тлепиева Г.М. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», к.т.н., доцент; Тогизбаева Б.Б. – заведующая кафедрой «Транспортная инженерия», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Жумажанов С.К.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD, доцент.

A43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XIV Международная научно-практическая конференция, 19 марта 2026г. / Подгот. А.А. Талтенов, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2026. – 632 с.

ISBN 978-601-385-216-4

В сборник включены материалы XIV Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 19 марта 2026 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам логистики, организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

ISBN 978-601-385-216-4

УДК 656:620.9
ББК 65.37+65.305.1

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2026

**Секция 1 «ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, ДВИЖЕНИЯ И
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА. ЛОГИСТИКА»**

Вақоёев А.Т., Yusupov A.Q. OPTIMIZATION OF METHODS FOR SERVICING INDUSTRIAL TRACKS ADJACENT TO RAILWAY STATIONS	16
Khujayev Sh.K., Tokhirov O.Z., Suyunbaev Sh.M. IMPROVING THE OPERATION OF THE JUNCTION ENTRY STATION BY SELECTING THE OPTIMAL METHOD OF TRAIN CONSIST DISTRIBUTION ON THE PULL-OUT TRACK	21
Khusenov U., Khojayev A. THE IMPORTANCE OF THE AUTOMATIC BLOCK SIGNAL SYSTEM IN INCREASING THE CAPACITY OF SINGLE-TRACK RAILWAY SECTIONS	26
Mansuraliyeva B.N., Xodjayeva N.A. ORGANIZATION OF TOURIST OPERATIONS IN UZBEKISTAN	31
Toshtemirov I.M., Yusupov A.Q. INTEGRATED ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL PHYSIOLOGICAL WORKLOAD DURING BOTTOM HATCH CLOSURE OPERATIONS OF SEMI- OPEN RAILWAY WAGONS	35
Toshtemirov I.M., Xudayberganov S.K. ASSESSMENT OF DUST DISPERSION DURING COAL UNLOADING FROM WAGONS ON AN ELEVATED RAILWAY OVERPASS	39
Sadullaev B.A., Suyunbaev Sh.M. COST STRUCTURE OF USING PRIVATE WAGONS ON MAINLINE RAILWAYS	43
Адизов И.Х., Суюнбаев Ш.М. РАЦИОНАЛЬНАЯ РАССТАНОВКА МАНЕВРОВЫХ СВЕТОФОРОВ НА СТАНЦИЯХ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ	46
Абитова С. Э., Мухаметжанова А.В. ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССА АО «AIR ASTANA» (КАРГО- ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ): НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК	51
Абылкасымова Б.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПЕРЕКРЕСТКАХ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г. АСТАНЫ	57
Айтхожина А.С., Маратова А.Б. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ В СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ	62
Алимбаев Р.Е. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОПОЛОСНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. АСТАНЫ)	66
Алламбергенова М.К. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ НАГРУЗОК НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	71

Арпабеков М.И., Қадыр Д.А. ҚАЗАҚСТАН АРҚЫЛЫ ӨТЕТІН «ҚЫТАЙ-ЕУРОПА» ДӘЛІЗІНДЕГІ ЛОГИСТИКАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ КЕДЕРГІЛЕР	77
Арпабеков М.И., Қайратұлы Ж. «APPLE CITY CORPS» КӘСПОРНЫНДА КӨЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫ ЖЕТІЛДІРУ БАҒЫТТАРЫ	81
Арпабеков М.И., Камельбеков Н.Б. «ҚАЖСЕРВИС» ЖШС МЫСАЛЫНДА ЖОЛ-ПАЙДАЛАНУ ТЕХНИКАСЫН БАСҚАРУДАҒЫ СПУТНИКТИК МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ: ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ДАМУ БОЛАШАҚТАРЫ	84
Арпабеков М.И., Жакупов Б.Н. АСТАНА ҚАЛАСЫНДА ТЕЗ БҰЗЫЛАТЫН ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУ ЛОГИСТИКАСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ	87
Арпабеков М.И., Айтбаев Е.Б. ҚОЙМА ЛОГИСТИКАСЫНДА WMS ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ КӘСПОРЫННЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	89
Байғұт Б.А., Сансызбаева З.К. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТРАНЗИТТИК ӘЛЕУЕТІН АРТТЫРУДАҒЫ МУЛЬТИМОДАЛДЫҚ КӨЛІК ДӘЛІЗДЕРІНІҢ МАҢЫЗЫ	93
Бобеев А.Б. ТАСЫМАЛДАУДЫ ДАМУ ТАСЫМАЛДАУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ ЕУРАЗИЯЛЫҚ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ОДАҚ ЖАҒДАЙЫНДА	98
Борханова Д. Б., Тлепиева Г.М. ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДАҒЫ АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІМЕН ҚАУІПТІ ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ ӘЛЕУЕТІН ТАЛДАУ	103
Булатов А.С., Мухаметжанова А.В. КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ПО ТРАНСКАСПИЙСКОМУ МАРШРУТУ: ГРУЗОПОТОКИ, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА И НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ	107
Бурамбеков А.Қ. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІМЕН ЖҮК ТАСЫМАЛЫН ЕСЕПКЕ АЛУ МЕН БАҚЫЛАУДЫ ЖАСАҒАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ АВТОМАТТАНДЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ БАҒЫТТАРЫ	112
Ерімбет А.Ә., Сулейменов Т.Б. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК ДӘЛІЗДЕРІНДЕ КОНТЕЙНЕРЛІК ТАСЫМАЛДАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ	117
Валиева Р.Р., Долгов М.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРКОВОЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	121
Долгов М.В., Қабдолғазиз Ж.А., Раджапбай А.Қ. РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	126
Долгов М.В., Раджапбай А.Қ., Қабдолғазиз Ж.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ДОРОЖНУЮ СЕТЬ	130
Демеген А.Ә. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ:	

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ	134
Жанботаұлы М. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК ДӘЛІЗДЕРІН ЦИФРЛАНДЫРУДЫҢ ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН БҮГІНГІ КҮНГІ АХУАЛЫ	137
Жарас Е.А. ЖАҒАНДЫҚ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ЭЛЕКТРЛІ КӨЛІКТЕРГЕ КӨШУДІҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ	142
Жасыбеков Р.М. ЛОГИСТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	144
Жунусова К.Ж. БИДАЙ ЖӘНЕ БИДАЙ ӨНІМДЕРІН ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІ АРҚЫЛЫ ТАСЫМАЛДАУДЫ БАСҚАРУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	149
Жүсіп А.Ж., Султанов Т.Т. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІМЕН ЖҮК ТАСЫМАЛЫНДА ЭЛЕКТРОНДЫ РҰҚСАТ БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫНА ТАЛДАУ	154
Жұмабек Е.Т. КӘСПОРЫНДАҒЫ ТАУАРЛЫҚ-МАТЕРИАЛДЫҚ ҚОРЛАРДЫ БАСҚАРУДЫ ЖЕТІЛДІРУ	158
Ибрагим Ә.Ә. КҮНДЕЛІКТІ ТҰТЫНУ ТАУАРЛАРЫН ҚОЙМАДАН БӨЛШЕК САУДА ДҮКЕНДЕРІНЕ ЖЕТКІЗУ ЛОГИСТИКАСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ	164
Ибраева Б.С. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ WMS В СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ	166
Ислямов А.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ОБОРОТА ВАГОННОГО ПАРКА И РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЛОГИСТИКИ	171
Казбекова А.Е., Ерболов А.Р. ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС - ПРОЦЕССОВ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	176
Камилваев Б.Б. ОДИН ПОЯС – ОДИН ПУТЬ: КАК ИНИЦИАТИВА КИТАЯ ПЕРЕСТРАИВАЕТ ЭКОНОМИКУ И ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА	181
Қуанышбек А.А. ҚАТПАРЛЫ КОНВЕЙЕР	185
Қабыл М.С. ЭЛЕВАТОРДА АСТЫҚ ТАСЫМАЛДАЙТЫН ТАСПАЛЫ КОНВЕЙЕР	189
Лесов Т.Т. ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ КАЗАХСТАНСКОГО ПАРКА ВАГОНОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ	191
Малофеев Г.А., Болатова А.Б., Жаманбаев Б.У. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КОЛЬЦЕВОГО ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И РЕГУЛИРУЕМОГО ПЕРЕКРЕСТКА	198
Молдабек А.Б., Бекмагамбетова Л.К. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРОВ	203
Мукатов Р.А., Мухаметжанова А.В.	

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ТОО «PROLINE LOGISTICS» НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ АСУ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА	210
Мұрат А.Қ., Мухаметжанова А.В. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАРШРУТОВ КАЗАХСТАНА: АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ТРУДОВ	214
Мухаметжанова А.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМИНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	219
Мунарбаева Д.К., Мухаметжанова А.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ, КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА РК	223
Мусин Д.А., Вахитова Л.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЧАСТКА	231
Омаркулов К.Е., Кенжебаева Г.Ж. РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОДДЕРЖКИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В КАЗАХСТАНЕ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКИ	238
Рахатұлы Елдос ҚАЛАЛЫҚ ЖӘНЕ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ ТУРАЛЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЛОГИСТИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН ИНТЕГРАЦИЯЛАУ	244
Сансызбаева З.К., Сапарбек А.Е. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТРАНЗИТТІК ДӘЛІЗДЕРІНДЕГІ КЕДЕНДІК ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ КЕДЕРГІЛЕР: ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ	251
Сатыбалды О.С. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ ПОСЛЕДНЕЙ МИЛИ В КАЗАХСТАНЕ	254
Селиханов А.Е., Мухаметжанова А.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ФИЛИАЛА АО «КЕДЕНТРАНССЕРВИС» ПО Г. АСТАНА И АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ОБЗОР НАУЧНЫХ ТРУДОВ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ СКЛАДСКИХ ХОЗЯЙСТВ	258
Султанов Т.Т., Тойғазы Қ. Ж. ҚАЗАҚСТАҢДА АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІМЕН ТАСЫМАЛДАУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	264
Темирханұлы Т., Сансызбаева З.К. АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КӨЛІК ЖҮЙЕСІ: ҚАЛЫПТАСУЫ, ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ	268
Тлеукабылов Б.М., Тулендиев Е.Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В МУЛЬТИМОДАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ СУХОГО ПОРТА «ХОРГОС ГЕЙТВЕЙ»): ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	273

Тулендиев Е.Е., Жунусова К.Ж. ҚАЗАҚСТАНДА АСТЫҚТЫҢ КОНТЕЙНЕРЛІК ТАСЫМАЛЫН ДАМУ: АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН БОЛАШАҒЫ	283
Тлепиева Г.М., Тумарбек Н.М. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖҮК ӘУЕ ТАСЫМАЛЫ НАРЫҒЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР АРҚЫЛЫ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ	289
Хасенов Т., Мусалиева Р.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСФЕРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК	295
Хусенов У.У., Суюнбаев Ш.М. ОПТИМИЗАЦИЯ СКРЕЩЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ОДНОПУТНОМ УЧАСТКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	301
Чарыков В. И., Мусаев Ж. С., Микаилов С. М. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОДЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ	307
Ыбрай Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАНЕВРОВОГО ЛОКОМОТИВА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЕЗДНЫХ ЛОКОМОТИВОВ	312

6. Китаев И.В. ТРАНСКАСПИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ МАРШРУТ: СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И РОЛЬ КИТАЯ// Транспорт и логистика Казахстана: сборник научных трудов. — Алматы, 2023. — Б. 112–120.

УДК 797.044

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРКОВОЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Валиева Резида Ринатовна

rezidavalieva052@gmail.com

Студент кафедры «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта»,
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан
Научный руководитель: Долгов М.В.

В условиях плотной городской застройки парковочные пространства становятся критически ограниченным ресурсом. Парковочные системы, в частности Rotary Car Parking System (RCPS), позволяют радикально увеличить вместимость без расширения занимаемой площади. Это ключевое решение для деловых и многофункциональных центров, где физическое расширение парковок невозможно. Автоматизированные парковочные системы делятся на два типа: механизированные (с частичным участием водителя) и полностью роботизированные (без участия человека). Механизированные системы служат переходным звеном между обычными парковками и высокотехнологичными комплексами [1].

Обычные наземные парковки неэффективны в условиях нехватки места, так как требуют много площади для проездов и манёвров. Их невозможно расширить без увеличения занимаемой территории, что делает их неподходящими для плотной застройки.

К механизированным системам относятся, например, паллетные. Автомобиль заезжает на платформу-паллету, которая затем автоматически перемещается в ячейку хранения. Такие системы дешевле, но работают медленнее [2].

Более совершенны шаттл-системы, где автомобили перемещают роботизированные тележки по стеллажам. Они работают быстрее, но требуют много места и сложной электроники [3].

Наиболее компактным и эффективным решением являются роторные парковочные системы (RCPS). Они работают по принципу вертикального конвейера, занимают минимум площади и быстро подают автомобиль. Благодаря этим преимуществам RCPS особенно популярны в плотно застроенных городах, например, в ОАЭ. Сравнение разных видов парковочных систем указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение автоматизированных парковочных систем

Параметр	Плотность (авто/м ²)	Среднее время выдачи	Полная автоматизация	Требуемая площадь	Гибкость планировки	Пример применения
Обычная парковка	Низкая (1 авто/м ²)	1 мин.	Нет	Большая	Высокая	Повсеместно
Паллетная система	Средняя (1,5-2 авто/м ²)	2-4 мин.	Частично	Средняя	Низкая	ТЦ, офисы

Шаттльная система	Высокая (2-3 авто/м ²)	2-3 мин	Да	Большая (в длину)	Высокая	Логистические хабы, крупные объекты
Роторная система	Очень высокая (3-6 авто/м ²)	1-2 мин	Да	Минимальная	Низкая	Деловые центры, плотная застройка

Анализ планировочных характеристик роторных парковочных систем выявил их ограниченную гибкость по сравнению с альтернативными автоматизированными решениями. Эта особенность является прямым следствием конструктивной архитектуры RCPS, ориентированной на максимальное использование вертикального пространства при минимальной занимаемой площади.

Опыт ОАЭ, в частности кампуса Университета Бахрейна, является показательным примером решения парковочного кризиса в условиях плотной застройки. Два учреждения – университет и политехнический институт – делили территорию, что привело к острому дефициту парковок. Общая вместимость двух наземных парковок составляла 1356 мест, однако фактическая потребность достигла 9220,8 машино-часов в день при пропускной способности инфраструктуры лишь 8750 машино-часов. Результатом стал ежедневный дефицит в 470,8 машино-часов, что вызывало хаотичные парковки, блокировку проездов и пешеходных зон. Физическое расширение парковочных зон было невозможно из-за сложившейся застройки, что требовало перехода к интенсивной оптимизации пространства. Решением стало внедрение роботизированной вертикальной парковочной системы (RCPS) как ядра «умной парковки». Ключевыми причинами выбора данной технологии стали эффективное использование пространства для создания дополнительных мест без расширения площади, автономность и круглосуточная работа, модульность конструкции, а также долговечность при сроке службы 10-15 лет. Таким образом, внедрение RCPS позволило ликвидировать дисбаланс между растущим спросом и фиксированным предложением, став оптимальным решением для оптимизации парковочного пространства на ограниченной территории [1].

Ключевым аспектом успешного внедрения автоматизированных парковочных систем является объективная оценка эксплуатационных условий, а не только технологическая состоятельность. Основные сложности возникают на этапе предпроектного анализа: количественная оценка реального спроса, пропускной способности инфраструктуры и учет территориальных ограничений. Для системного решения этих задач была разработана методология, позволяющая поэтапно оценить целесообразность внедрения роторных парковочных систем (RCPS) в условиях пространственного дефицита, что минимизирует риски нерациональных инвестиций.

Методология включает три этапа:

1. инвентаризацию существующих парковочных мест и сбор данных об их использовании;
2. исследовательский этап с анкетированием для выявления неудовлетворенного спроса;
3. этап проектирования с выбором оптимальных решений с учетом площади, транспортных потоков и технологических возможностей региона.

На примере университетского кампуса был проведен детальный анализ. Для расчета спроса использовались данные автоматического распознавания номеров с ручной верификацией. Для парковочных зон кампуса был принят консервативный коэффициент эффективности 85%. Анализ выявил латентный дефицит: для зоны на 350 мест фактическая потребность составила 2380 машино-часов, а для зоны на 1006 мест — 6840.8 машино-часов. Опрос показал, что 22,9% респондентов регулярно сталкиваются с недоступностью мест [1].

После моделирования различных сценариев (пересадочные узлы, многоуровневый гараж) оптимальным решением было признано внедрение модульных роторных систем. Расчет показал потребность в дополнительных 148 местах для одной зоны и 46 — для другой. Для покрытия дефицита было предложено установить 13 роторных модулей различной вместимости (10x16, 2x10 и 1x14 мест), что обеспечит дополнительные 1184 и 368 машино-часов соответственно [1].

Общие задачи и принципы:

- Оптимизация маршрута: Используется метод «ближайшей кабины/платформы», направляющий к запросу ближайший свободный ресурс с учетом направления движения и текущей загрузки [3].

- Адаптация к нагрузке: Обе системы должны эффективно работать в условиях пиковой активности (утренние часы в бизнес-центре, время начала/окончания мероприятий в RCPS) и неравномерного потока запросов.

- Многокритериальное управление: Эффективное решение требует учета не только расстояния, но и факторов приоритета, заполненности, энергопотребления и прогноза нагрузки.

Жесткие алгоритмы, основанные на бинарной логике, не справляются с динамической неопределенностью реальной эксплуатации. Например, лифт по строгому алгоритму, следуя на первый этаж, не станет брать попутных пассажиров, увеличивая общее время ожидания. Аналогично, RCPS с простой очередью не сможет оптимально распределить платформы при одновременном потоке запросов.

Внедрение нечеткой логики, успешно применяемой в современных лифтах, позволяет системам оперировать качественными понятиями («высокая загрузка», «минимальное ожидание»), принимая взвешенные, адаптивные решения.

Для RCPS это означает:

1. Комплексную оценку ситуации при размещении каждого нового автомобиля (учет занятости секций, прогнозируемого времени стоянки).

2. Динамическое перераспределение заданий между платформами для предотвращения узких мест.

3. Гибкую реакцию на изменение потока запросов в реальном времени.

RCPS можно рассматривать как «лифт для автомобилей», унаследовавший ключевые инженерные решения: принцип вертикально-циркуляционного перемещения по направляющим, системы точного позиционирования и сенсорного контроля безопасности. Проверенные методы управления лифтами, дополненные нечеткой логикой и перспективами интеграции машинного обучения для прогнозной оптимизации, создают основу для построения высокоэффективных, адаптивных и надежных парковочных комплексов.

Роторная парковочная система работает по принципу «лифта для автомобилей». Её основная задача — преобразовать вращательное движение двигателя в точное вертикальное и горизонтальное перемещение платформ с автомобилями.

Сердцем системы является ходовой винт (как в механизме Архимеда). Электродвигатель через редуктор вращает этот винт. Вращение винта заставляет специальную гайку двигаться вверх или вниз по его резьбе. К этой гайке жестко прикреплена платформа для автомобиля. Таким образом, вращение двигателя превращается в подъем или спуск платформы.

Ключевые особенности механизма:

1. Точность и безопасность: Винтовой механизм обеспечивает очень точное позиционирование и обладает «самоторможением». Это значит, что платформа не упадет сама по себе при отключении питания;

2. Плавность и стабильность: Движение платформы плавное, без рывков. Это важно для безопасности автомобиля и снижения вибраций всей конструкции;

3. Синхронизация: Вращаясь, вся карусель системы перемещает платформу по кругу, а винтовой механизм поднимает или опускает её на нужный уровень. Эти два движения синхронизированы электроникой.

Всей работой управляет программируемый контроллер (ПЛК) — «мозг» системы. Он получает данные с датчиков (положения, веса) и регулирует скорость двигателя, обеспечивая безопасное и оптимальное перемещение [4].

При спуске платформы система может возвращать часть энергии. Современные приводы автоматически подстраивают усилие под вес конкретного автомобиля. Конструкция рассчитана на многократные циклы работы, включает амортизаторы для гашения вибраций и часто имеет резервные приводы для подстраховки.

Эффективность традиционных систем управления роторными парковочными комплексами (RCPS), основанных на жесткой бинарной логике, существенно снижается в условиях реальной эксплуатации с хаотичным потоком автомобилей и динамически меняющейся нагрузкой. Такие алгоритмы не способны адаптивно реагировать на множественные факторы, что приводит к увеличению времени обслуживания и снижению общей производительности системы.

Перспективным решением является применение нечеткой логики, математического аппарата, который работает с качественными, «размытыми» понятиями (такими как «высокая загрузка» или «минимальное ожидание»), имитируя человеческую логику принятия решений. Этот подход, успешно зарекомендовавший себя в управлении лифтовыми системами, водораспределением и энергопотреблением, особенно эффективен для сложных многопараметрических систем, работающих в условиях неопределенности [5].

Интеграция нечеткой логики в управление RCPS позволяет реализовать многокритериальную оптимизацию, выходящую за рамки простой минимизации расстояния [6]. Система может комплексно учитывать такие динамические параметры, как:

1. Текущая наполненность уровней;
2. Длина очереди запросов;
3. Время простоя платформ;
4. Приоритет пользователей (например, службы экстренного реагирования);
5. Показатели энергопотребления.

Ключевыми преимуществами такого подхода являются контекстная адаптивность (оценка степени соответствия, а не бинарного совпадения), устойчивость к неполным данным и способность к прогнозному управлению на основе исторических шаблонов.

Несмотря на разное назначение, системы управления многокабинными лифтами и роторными парковочными комплексами (RCPS) имеют принципиальное структурное и функциональное сходство как показано на рисунке 1.

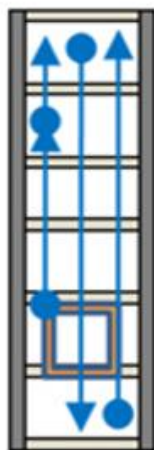


Рисунок 1- Схема принципа организации движения кабин в лифтовой системе, а так же принцип кругового перемещения платформ в роторной парковочной системе [2]

Обе решают схожие логистические задачи по перемещению объектов (людей или автомобилей) в ограниченном пространстве с целью минимизации времени ожидания, оптимизации энергозатрат и снижения износа оборудования.

Таким образом, внедрение системы управления RCPS на основе нечеткой логики по аналогии с современными лифтовыми алгоритмами позволяет преодолеть ограничения классических систем. Это обеспечивает существенное повышение скорости обслуживания и пользовательского комфорта при одновременной оптимизации эксплуатационных затрат и энергоэффективности, что критически важно для повышения эффективности использования городского пространства в условиях растущей мобильности.

Разработанная методика позволяет обоснованно подбирать интеллектуальные парковочные решения для территорий с ограниченным пространством. На примере университетского кампуса доказана эффективность RCPS как оптимального решения, которое полностью ликвидирует выявленный дефицит без расширения занимаемой площади, сокращает время поиска места, снижает вредные выбросы и обладает потенциалом для дальнейшего масштабирования благодаря модульной архитектуре.

Динамичное развитие деловых районов Астаны сопровождается тревожной тенденцией, при которой публичное пространство вытесняется транспортной инфраструктурой. Рост автомобилизации сокращает площади для отдыха и пешеходного движения, а традиционное горизонтальное расширение парковок лишь усугубляет дисбаланс городской среды. Особенно остро проблема дефицита парковочных мест проявляется в бизнес-центрах, ограничивая функциональность урбанизированного пространства. В этих условиях стратегически оправданным становится переход к вертикально ориентированным решениям, таким как роторные парковочные системы (RCPS), которые позволяют оптимизировать использование лимитированной территории.

Ярким примером является ситуация у бизнес-центра «Держава», где на парковочной зоне площадью 400 кв. м организовано лишь 35 мест. Их хроническая нехватка приводит к стихийной парковке на придорожных полосах под деревьями. Эта практика создает комплекс серьезных рисков: от повреждения зеленых насаждений и уличной инфраструктуры до угрозы безопасности пешеходов и повышения аварийности из-за ограниченной видимости при маневрах.

Для комплексного решения проблемы предлагается реорганизация парковочного пространства с помощью внедрения RCPS. Ключевое преимущество данной системы — возможность увеличить количество мест с 35 до 70 без расширения занимаемой площади за счет вертикального строительства. Ожидаемыми эффектами от реализации проекта станут: ликвидация несанкционированной парковки, защита зеленых зон и инфраструктуры, повышение безопасности пешеходов и дорожного движения, а также сокращение времени поиска места для пользователей. Внедрение RCPS не только решит острый дефицит, но и повысит функциональную привлекательность всего бизнес-центра, создав комфортные и гарантированные условия для размещения транспортных средств.

С П И С О К И С П О Л Ь З О В А Н Н Ы Х И С Т О Ч Н И К О В

1. Uneb G., Ateqa S., Khatoon F., Hawraa A., Zainab I. Smart Parking Solution for Congested Areas: Application of Vertical Rotary Systems – Civil Engineering Department, University of Bahrain, Bahrain, January 2019, pp. 1-5.
2. Chandni Patel, Monalisa Swami, Priya Saxena, Sejal Shah. Rotary Automated Car Parking System – International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT) Volume 4, Issue 2, March 2015 pp. 408-415.
3. Cebrail C., Emre O. T. Elevator parking approach in Nearest Car Method: [2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference \(SIU\)](#).
4. Gorijala Anitha, N.Prema Kumar. PLC Based Tower Type Elevator Model for Automatic Car Parking System – International Journal of Engineering and Advanced Technology, September 2019, pp. 877-880.
5. [J. Fernandez](#), Pablo C., Jesus M., Jose G. Dynamic Fuzzy Logic Elevator Group Control System With Relative Waiting Time Consideration – September 2014 [IEEE Transactions on Industrial Electronics](#).
6. Nanang I., Hendri M.S., Lim N., Teddy S.G. Implementation of Fuzzy Logic Control System on Rotary Car Parking System Prototype. – Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science - November 2018, pp. 706-715.

УДК 797.044

РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Долгов Максим Викторович, Қабдолғазиз Жұлдызым Айбекқызы,
Раджапбай Ақерке Қуанышбекқызы**
maxwellhousebest@yandex.ru

Старший преподаватель и студенты кафедры «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта» ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан

В научной статье предпринята попытка провести поверхностное теоретическое исследование, посвященное роли интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в эволюции современных транспортных систем в контексте урбанизации.

Железнодорожный транспорт имеет значительные возможности для улучшения доступности регионов. Однако для полного раскрытия этого потенциала требуется преодолеть ряд технологических и социальных трудностей, а также создать новые подходы, учитывающие уникальные особенности различных участков железнодорожной сети. Интеллектуальная транспортная система (ИТС) уже активно и успешно применяется для решения практических задач в этой сфере, включая оптимизацию