

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



**«СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА
ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

(16 березня 2017 р.)

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків,
2017

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2017. – 209 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

До основних реалій сьогодення можна віднести наступне:

- висока логістична складова (на 30-40% вище ніж у Німеччині та Франції з урахуванням даних за 2016 рік);
- низький технічний стан рухомого складу та недостатня його кількість відносно вимог ринку перевезень;
- несприятливі державні фактори як то високі збори в портах та зменшення дотацій в галузь;
- майже не розвинуто перевезення зернових вантажів контейнерами в змішаному виді;
- недостатньо розвинута інфраструктура на фоні несприятливих умов довгострокового інвестування.

Висновки. Результатом досліджень статистичних даних та прогнозої оцінки ситуації у найближчому майбутньому є створення ефективної моделі обґрунтованого розподілення перевізного ресурсу по всій УЗ з урахуванням ринкових вимог.

УДК 656.13

СУЧАСНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

**Маций О. Б., асистент, каф. комп'ютерних технологій і мехатроніки,
ХНАДУ**

Божко Д.О., студент групи МКН- 31, ХНАДУ

Постановка проблеми. Управління вантажоперевезеннями - це комплекс заходів щодо планування, розрахунку, підготовки, здійсненню і моніторингу вантажоперевезень. Вантажоперевезення являються невід'ємною складовою сучасного світу, транспортні потоки можна назвати кровоносною системою будь-якої економіки. Без ефективно функціонуючої системи вантажоперевезень неможлива робота будь-якого, без винятку, підприємства, не залежно від галузевої приналежності.

Людство завжди прагнуло довести до досконалості продукти своєї праці. Не є винятком і ситуація, що склалася в транспортній галузі, де постійно виникають нові вимоги, ставляться і вирішуються унікальні завдання.

Моделювання маршрутів - одна з найбільш важливих і серйозних завдань такого роду, пов'язана з організацією управління на транспорті.

Мета дослідження – застосування останніх досягнень у сфері інформаційних технологій укупі з переосмисленням методів і принципів вироблення самого рішення.

Основний матеріал. Актуальний в наші дні підхід до даної задачі припускає:

- інтелектуалізація алгоритмів і розширення використання евристичних методів;
- подальше ускладнення самої задачі за рахунок здійснення переходу від класичного принципу однокритеріальної оптимізації до більш

затребуваному - до принципу багатокритеріальної або векторної оптимізації рішення;

- використання сучасних електронно-обчислювальних засобів зв'язку при вирішенні проблем управління транспортом в реальному часі.

Завдання, які необхідно вирішувати в транспортній галузі, найчастіше мають підвищену складність, будучи, по суті, так званими NP-складними (з нелінійної поліноміальної оцінкою числа ітерацій рішень). У цьому зв'язку широко поширені і перевірені традиційні методи рішення виявляються в даному випадку практично марними. Значну роль у цьому відіграє підвищення вимог до машинних ресурсів і обчислювальним можливостям при реалізації подібних алгоритмів.

Характерним прикладом задачі управління на транспорті виступає канонічна «Задача комівояжера» ([комівояжер](#) - бродячий торговець; [англ.](#) Travelling Salesman Problem, TSP; [нім.](#) Problem des Handlungsreisenden). Її суть полягає у знаходженні найвигіднішого [маршруту](#), що проходить через вказані міста хоча б по одному разу. В умовах завдання вказуються критерій вигідності маршруту (найкоротший, найдешевший, сукупний критерій тощо) і відповідні матриці відстаней, вартості тощо. Зазвичай задано, що маршрут повинен проходити через кожне місто тільки один раз, в такому випадку розв'язок знаходиться серед [гамільтонових циклів](#) [2].

При вирішенні даної задачі з'ясовується, що, наприклад, всього за 30 міст пошуку оптимального шляху ця задача виходить за межі можливостей сучасних персональних комп'ютерів.

Стрімкий розвиток у світі інтелектуальних та інформаційних технологій та масова комп'ютеризація надали помітне прискорення процесам знаходження нових методів вирішення подібних задач. Так, наприклад, з'явилися на світ концепції нейронних мереж і генетичних алгоритмів, які здатні справлятися з, на перший погляд, нерозв'язними задачами в цілком прийнятні терміни.

На шляху вирішення задачі моделювання транспортних маршрутів встає й інша проблема: правильний вибір критерію оптимальності, за допомогою котрого можна ефективно вирішити проблему і повністю обґрунтувати вибір певного рішення. Для формування такого критерію, як правило, застосовуються найпростіші кількісні характеристики процесу транспортування:

- обсяг і маса вантажу, перевезення якого планується;
- гранична кількість транспортних засобів;
- планова сукупна транспортна робота;
- сукупний пробіг автомобілів;
- загальна планова тривалість роботи.

Раніше від цих показників відштовхувалися при виробленні рішень, використовуючи найбільш прості засновані на них критеріальні функції, до числа яких можна віднести наступні:

- максимізація кількості перевезених вантажу;

- мінімізація числа використовуваних автомобілів для виконання заданого обсягу перевезень;
- мінімізація сумарної транспортної роботи;
- мінімізація загального пробігу.

На сьогоднішній день найбільш гостро стоїть питання про формування багатокритеріальних функцій оптимізації, які ґрунтувалися б на перерахованих і подібних їм простих однокритеріальних функціях. Дослідники оцінюють взаємну близькість критеріїв і порівнюють їх для виведення параметрів даних функцій.

Висновки. Зростання ступеня актуальності оптимізаційних задач транспортного планування та підвищення числа використовуваних критеріїв є прямим наслідком формування ринку транспортних послуг і природно обґрунтованим прагненням автотранспортних компаній до задоволення інтересів усіх учасників ланцюга поставок, крім виключно вантажоодержувачів або вантажовідправників.

УДК 629.3.018; 620.17.08

ОПІР ПОВІТРЯ У МАТЕМАТИЧНІЙ МОДЕЛІ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Рабінович Е.Х., к.т.н., доц., каф. технічної експлуатації та сервісу
автомобілів, ХНАДУ

Волков В.П., д.т.н. проф., каф. технічної експлуатації та сервісу
автомобілів, ХНАДУ

Іршенко В. А., студент ХНАДУ

Постановка проблеми. Математична модель руху автомобіля є основою для планування роботи автотранспорту – обчислення часу та собівартості перевезень, технічної швидкості, витрати палива, нормативів діагностичних параметрів тощо. Між тим ці розрахунки ще й досі ґрунтуються на моделях, які створені 70-80 років тому і не забезпечують потрібної точності.

Мета дослідження – підвищення надійності планування роботи рухомого складу автотранспорту за рахунок удосконалення представлення опору повітря у математичній моделі руху автомобіля.

Основний матеріал. У роботах кафедри ТЕСА було не раз показано, що усі головні показники роботи рухомого складу корелюють з технічною швидкістю автомобілів, яку визначають різні фактори, зокрема, опори руху. Тому їх необхідно представляти у математичній моделі руху з надійною точністю. Зараз для цього беруть паспортні значення. На жаль, не завжди у паспортах наведені значення коефіцієнту опору повітря C_x (а опору коченню f – ніколи). Навіть якщо в інструкції на автомобіль є C_x , то це значення, отримане в аеродинамічній трубі. Але на дорозі опір буде на 5...13% вище. Для розрахунків потрібне саме дорожнє значення i , бажано, більш конкретне.

У довіднику Bosch описаний метод визначення C_x і f за уповільненням вибігу на більшій v_1 і меншій v_2 швидкостях. У наших роботах цей метод удосконалено. Показано далі, що залежність опору повітря від швидкості не

ЗМІСТ

Yesmagambetov B.-B.S., M. Auezov, Jörg P., Nikonov O.J. Development of integrated mobile installations for the generation of electricity using solar energy	3
Кириченко І.Г., Клец Д.М. Забезпечення маневреності колісних машин із застосуванням нових принципів дії та елементів штучного інтелекту	5
Oleksandr Shefer Problem of creation noise immunity systems telematic by integrating moving objects and the environment properties	7
Ніконов О.Я. Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем для багатоцільових гусеничних та колісних машин.	9
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Реалізація інформаційного обміну між елементами its транспортного засобу і транспортної інфраструктури в процесах моніторингу параметрів технічного стану	11
Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Синотин А.М., Аллахверанов Р.Ю., Чалая Е.А. Мехатроника и микросистемная техника	14
Венцель Є.С., Щукін О.В. Оптимізація основних параметрів іонно-плазмового покриття поверхні ножів автогрейдера	19
Ломотько Д.В. Розвиток логістичних транспортних систем залізниць шляхом їх інтелектуалізації	21
Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Ул'янець О.А. Енергозберігаючі технології на транспорті – новітня спеціальність для освітньо-кваліфікаційного рівня магістр	23
Балака Є. І., Резуненко М. Є. Методичні підходи до прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень	28
Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля	30
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Формування предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації	33
Карпишен Б.С., Тимонин В.А. Использование технологии DSRC в системе коммуникации между автомобилями	35
Костікова М.В., Скрипіна І.В. Розробка моделі ефективної організації пасажирських автобусних перевезень	38
Дзюбенко О.А. Вибір інтерфейсу та протоколу зв'язку для інформаційно-телекомунікаційних систем транспортних засобів та інфраструктури	41

Лабенко Д.П. Використання середовища Excel для розв'язання задачі про призначення	44
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Використання систем відеоспостереження для аналізу дорожньої обстановки	47
Мнушка О. В. Хмарні сервіси як інструмент викладача та науковця	50
Ломотько Д.В., Носко Н.А. Шляхи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів	52
Маций О. Б. Поліноміальне перетворення наближених алгоритмів в рішенні задач типу комівояжера	54
Прохорченко А.В., Ломотько М. Д. Розробка нових методів управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах реформування залізничного транспорту України	57
Мнушка О.В. Режим покрокового стеження антенної установки транспортного засобу спецпризначення	61
Примаченко Г. О. Стратегічне логістичне управління у сфері пасажирських залізничних перевезень	63
Рогозін І.В., Клец Д.М. Система інтелектуального керування робочими процесами автомобіля	65
Савчук Р. В., Тиричева О.А., Мнушка О.В. Інформаційно-комп'ютерні технології проектування автомобілів	66
Сильченко В.О., Сильченко М.М. Формувальний компонент методичної системи навчання студентів інформаційним технологіям на автомобільному транспорті	69
Пащенко Р.Э., Полярус А.В. Использование методов нелинейной динамики для анализа нагрузки дорожных машин	70
Волков В.П., Волков Ю.В., Бохан А.В., Резниченко В.А. Информационные системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей	74
Ащепкова Н.С., Сафасв Ф.В., Петраш С.В. Розробка моделі робота-навантажувача	77
Тітов М.Ю., Мнушка О.В., Тиричева О.А. Імітаційне моделювання та технічний експеримент мехатронних систем	80
Тимонин В.А. Применение Е-сетей при имитационном моделировании транспортных потоков	82
Тиричева О.А., Табулович В.П. Організація процесу самостійної роботи з комп'ютерних дисциплін студентів вищого технічного університету	86
Сильченко В.О., Верещака В.Д. Дослідження нейроконтролера навченого на фізичній моделі головного світла автомобіля	88

Тиричева О.А. Мультимедійні учбові відеокурси як форма організації активної самостійної роботи студентів	90
Синотин А.М., Палагин В.А., Цымбал А.М., Сотник С.В. Методы исследования эффективной теплопроводности нагретых зон многоплатных одноклочных радиоэлектронных аппаратов	92
Володарец Н.В. CALS-ориентированное обучение персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли	94
Тиричева О.А. Розробник баз даних в домашніх умовах	96
Ломотько Д.В., Арсененко Д.В., Коханевич М.Г. Організація перевезення зернових вантажів в умовах реструктуризації галузі	97
Маций О. Б., Божко Д.О. Сучасні аспекти моделювання маршрутів перевезення	99
Рабінович Е.Х., Волков В.П., Іршенко В. А. Опір повітря у математичній моделі руху автомобіля	101
Ніконов О.Я., Сіндєєв М.В., Кулакова Л.Є., Чернишов В.О. Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин	103
Небилиця А. Ю. Мовний людино-машинний інтерфейс роботизованих машин	105
Ахмед Сундус Мохаммед, Акимов О. В., Костик Е. А. Изменение содержания железа и хрома в новом дисперсионно-твердеющем сплаве на основе железа	108
Ніконов О.Я., Шуляков В.М., Фастовець В.І. Розроблення інформаційно-керуючої системи для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля	109
Шульдінер Ю.В., Гейнріхсон Н.Ю. Математичне моделювання швидкісного пасажирського руху України при взаємодії із країнами Європи	111
Идан Алаа Фадил И, Акимов О. В., Костик Е. А. Особенности формирования упрочненного слоя при комбинированном азотировании стали	113
Литвин С.С. Впровадження обласної програми «ІТ – ХАРКІВЩИНА» на 2016–2020 роки. досвід та перспективи	114
Дубінін Є.О., Клец Д.М. Розробка програмного забезпечення для оцінювання стійкості положення колісних машин	117
Кашканов А.А. Деякі аспекти моделювання параметрів аналізу і реконструкції обставин ДТП	119
Слинченко І.В., Чернишов В.О., Черкашин Ю.О. Перспективи застосування нанотехнологій в автомобілебудуванні	122

Новічонок С.М., Усачова О.А., Куренко О.Б. Обґрунтування раціонального переліку засобів контролю технічного стану транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України, які експлуатуються за технічним станом	123
Никонов О.Я., Клевцов В.И., Шевченко В.В., Ше Н.А. Социализация автомобиля: биоинтеллектуальная информационно-управляющая система на основе алгоритмов глубокого обучения	128
Сабадаш В.В., Варлахов В.А., Клец Д.М., Болдовский В.Н. Экспертное исследование динамики автомобиля при разгерметизации его колеса с помощью микропроцессорного комплекса	130
Senouci S.M., Mehar S., Nikonov O.J., Shulyakov V.M. Technologies d'information et de communications pour véhicules et systèmes de transport intelligents	133
Наглюк М.И. Прибор для измерения электропроводности охлаждающих жидкостей применяемых в транспортных машинах	135
Клец Д.М., Хабаров В.О., Перов В.О. Розробка мобільного додатка на базі ос android для діагностування транспортних засобів	138
Ковтунов Ю.О., Бредун А.А. Аналіз використання хмарних обчислень при транспортному плануванні	139
Маковецкий А.В., Клец Д.М., Трубилко С.С. Анализ основных угроз информационной безопасности автотранспортных средств	140
Алексієв О.П., Неронов С.М. Транспортний ситуаційний центр WEB-рішень клієнт серверної технології управління перевізним процесом	141
Любименко О.М., Фельдман Е.П., Штепа О.А. Математичне моделювання поведінки мембрани з паладію в водневих паливних елементах при взаємодії з воднем	145
Ломотько Д.В., Воскобойников Д.Г., Сірадчук А.Д. Проблеми зниження експлуатаційних витрат в умовах зносу пасажирського рухомого складу	150
Алексієв О.П., Клец Д.М., Асаян В.Г. Розробка web-додатку для оцінювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля	155
Мармут І.А. Моделювання процесу гальмування автомобіля на інерційному роликовому стенді	155
Клец Д.М., Алексієв О.П., Гармаш В.М. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів з використанням нечіткої логіки	159
Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В., Єршов В.Є., Орлов І.В., Тресницький В.О. Розробка системи автоматизованого пошуку оптимального маршруту пересування користувача громадським транспортом	160

Жицький Ю.О., Ярмілко А.В. Удосконалений метод оптимального завантаження контейнера	163
Шапошнікова О.П., Ковтунов Ю.О., Золочевський О.С. Розробка інтерфейсу для клієнтського мобільного додатку «МІЙ ТРАНСПОРТ»	165
Бондаренко Д.А., Головін М.О., Шапошнікова О.П. Розробка алгоритму знаходження лінії дорожньої розмітки	168
Іванюта М.О. Інтелектуальні транспортні системи автомобільного транспорту України	170
Сільченко В. Р., Жежера І. В., Уїссам Будіба, Фірсов С. М. Технічний зір як система орієнтації безпілотного літального апарата	173
Кривомлін А. В., Вірко О. С., Жежера І. В., Фірсов С. М. Оптична орієнтація безпілотного літального апарату	174
Шуляк М.Л. Нестабільність функціональних параметрів трактора в динамічному просторі	176
Пронін С.В, Стась П.О. Відеоаналіз транспортного потоку	178
Ковтунов Ю.А., Пронин С.В. Интеллектуальные мультиагентные системы в вопросах управления транспортными потоками в городской транспортной сети	178
Неронов С.М., Гусенкова К.В. Інформаційний розвиток системи утримання автомобільних доріг	181
Пронин С.В. Подход к созданию искусственного агента для задач обмена информацией между транспортными средствами	182
Подолька О.А., Подолька А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	185
Подолька А.Н. Моделирование классических задач линейного программирования с учетом валентных отношений	188
Наумов В.С., Холева О.Г. Специализированное программное обеспечение для моделирования процессов формирования стратегий экспедиторов	190
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління акс. деякі припущення, твердження та визначення	193
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Дорожній портал web-рішень користувачів доріг	195
Алексієв О.П. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління	196
Алексієв О.П., Бугайов А.А., Матійчик Д. В. Мехтієв К. С., Трохимець Д. І. Юзько Є.В. Хмарні обчислення в задачах віртуального управління автомобільним транспортом	197
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Web-рішення та геопозицювання наземного транспорту	199

Алексієв О.П., Хабаров В.О. Ефективність впровадження клієнтської частини дорожнього порталу	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Соціалізація системних інженерів в єдиному інформаційному просторі внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Застосування дорожнього порталу web-рішень для огляду доріг	201

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «СИНЕРГЕТИКА,
МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Клец Д.М.

Науковий редактор д.т.н., проф. Клец Д.М.

Технічний редактор Мнушка О.В.