

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

УДК 004

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.)

© ХНАДУ, 2017

зарядкою. [Друга всеукраїнська науково-практична конференція “Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні”: тези доповідей] (17-18 березня 2016 р.). / А.В. Гнатів, О.А. Ульянець Щ.В. Аргун. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 112 с. – С. 43 – 44. **10. Гнатів А. В.** Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень / А. В. Гнатів, Щ. В. Аргун, О.В. Бикова, О.В. Підгора // Вісник ХНАДУ. – 2016. – № 72. – С. 29–34. **11. «Енергозберігаючі технології на транспорті»** - нова спеціальність для підготовки магістрів в умовах сталого розвитку. [Збірка наукових праць всеукраїнської науково-методичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку вищої освіти в Україні»] (22 листопада 2016 р., м. Харків). / А. В. Гнатів, А.В. Букетов, В.В. Мамрай, А.В. Ільченко, В.В. Біліченко, О.А. Ульянець. – Харків : ХНАДУ, 2016. – 92 с. – С. 24 – 26. **12. Перспективи розвитку зеленої енергетики в Україні** // Матеріали сайту – 2016. – Режим доступу: <http://www.biowatt.com.ua/analitika/perspektivu-razvitiya-zelenoj-energetiki-v-ukraine/>. **13. Розпорядження КМУ** від 1 жовтня 2014 р. № 902-р. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. **14. Директива 2009/28/ЄС** // Матеріали сайту – 2016. – Режим доступу: <http://esco.agency/ru/library/library.html>. **15. Мининфраструктуры планирует удешевить импортные и выпущенные в Украине электромобили на 21,6%** // Матеріали сайту – 2016. – Режим доступу: <http://autonews.autoua.net/novosti/15044-mininfrastruktury-planiruet-udeshevit-importnye-i-vypushennye-v-ukraine-elektromobili-na-216.html>.

УДК 625.078.1

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

**Балака Є. І., к.е.н., доц., каф. транспортних систем та логістики,
УкрДУЗТ**

Резуненко М. Є., к.т.н., доц., каф. вищої математики, УкрДУЗТ

Постановка проблеми. Залізничний транспорт України, маючи розгалужену мережу залізничних шляхів, щільність якої складає 0,36 км. на квадратний кілометр площі країни, займає монопольне положення в міжрегіональних пасажирських перевезеннях. Враховуючи, що витрати на пасажирські залізничні перевезення в прямому сполученні вдвічі перевищують доходи від них, а ці збитки компенсуються за рахунок вантажних перевезень, актуальною залишається проблема прогнозування роботи пасажирського залізничного комплексу в місцевому та дальньому сполученні (оскільки такі поїздки суттєво залежать від соціально-економічного стану в країні). Це надасть можливість заздалегідь визначити потребу залізниці в необхідних матеріальних, трудових та фінансових ресурсах задля забезпечення стабільної роботи пасажирського комплексу в майбутньому. Пошуку шляхів вирішення проблеми поліпшення фінансово – економічного стану залізничного транспорту присвячено чисельні дослідження українських науковців [1,2,3].

Метою дослідження є обґрунтування можливості комплексного використання економіко – математичного моделювання та формалізованих методів прогнозування для отримання достовірних прогнозних оцінок обсягів пасажирських перевезень залізничним транспортом у дальньому сполученні в короткострокових періодах випередження.

Основний матеріал. Для прогнозування обсягів пасажирських перевезень залізничним транспортом доцільно використовувати екстраполяційний метод на основі змінної середньої. Проте, застосування виключно цього методу є необхідною, але недостатньою умовою для отримання якісного прогнозу обсягів пасажирських перевезень, оскільки зазначений метод не враховує вплив різноманітних факторів на цей процес.

Для кількісної оцінки ступеня впливу найсуттєвіших факторів на обсяг пасажирських перевезень залізничним транспортом в дальньому сполученні доцільно використовувати метод кореляційно-регресійного аналізу. Даний метод дозволяє побудувати багатофакторну модель обсягів пасажирських перевезень, яка поєднує в собі дві складові: кореляційний аналіз, що визначає кількісну оцінку тісноти та характеру (спрямованості) взаємозв'язку між обсягом пасажирських перевезень та факторами, що впливають на нього; регресійний аналіз, що являє собою метод вибору лінійної функції, яка застосовується для розрахунку обсягів пасажирських перевезень з урахуванням ступеня впливу визначених факторів. Таким чином, для отримання якісного прогнозу обсягів пасажирських перевезень в дальньому сполученні доцільно застосовувати поєднання кореляційно-регресійного аналізу (для побудови багатофакторної економіко-математичної моделі обсягів пасажирських перевезень) та методу екстраполяції на основі змінної середньої (для прогнозування величини факторів, що впливають на обсягів пасажирських перевезень).

На обсяг пасажирських перевезень залізничним транспортом впливають різноманітні фактори, які за ознакою їхнього прояву можна розподілити на такі основні групи: фактори економічного характеру, фактори соціального характеру, фактори організаційного характеру, фактори географічного характеру, фактори політичного характеру.

Найбільш суттєвими факторами, на наш погляд, можна вважати чисельність населення країни (Y_H), реальні доходи населення (Y_D) та рівень тарифів (Y_C) на пасажирські перевезення залізничним транспортом в дальньому сполученні. Зазначимо, що зміни доходів населення впливають на обсяг пасажирських перевезень в наступному році. Тому при побудові моделі слід враховувати доходи за попередній рік.

Врахування впливу інших факторів потребує більш ґрунтовного дослідження та використання широкої і різноманітної бази статистичних даних.

Прогнозування обсягів пасажирських перевезень залізничним транспортом в дальньому сполученні здійснюється в три етапи:

- на першому етапі визначається кореляційно-регресійна модель обсягів пасажирських перевезень залізничним транспортом в дальньому сполученні;
- на другому етапі визначаються прогнозні значення величини факторів регресійної моделі на відповідний період випередження;
- на третьому етапі розраховується прогноз обсягу пасажирських перевезень залізничним транспортом в дальньому сполученні на основі використання багатофакторної моделі та прогнозних значень її факторів.

Використовуючи статистичні дані [4] для визначених вище факторів, авторами було отримано рівняння лінійної регресії:

$$\hat{Y}_n = -269,337 + 7,036Y_H + 0,0003 Y_D - 0,011Y_C.$$

Для визначення прогнозу обсягів пасажирських перевезень на основі наведеної економіко – математичної моделі отримано прогноз величини вищенаведених факторів, використовуючи метод змінної середньої. Прогнозування на основі сумісного використання кореляційно – регресійної моделі та методу екстраполяції дозволяє виявити умови беззбиткового перевезення пасажирів в дальньому сполученні. Так, якщо доходну ставку за дальні перевезення збільшити в два рази, що забезпечить їхню беззбитковість, то в 2017 році очікується зменшення кількості перевезених пасажирів на 3,919 млн. пас., а пасажирообороту - на 1965,379 млн.пас.км., тобто на 13,71%, проте, доходи української залізниці в 2017 р. зростуть на 74,29%. Враховуючи, що знос рухомого складу досягає 86-90%, додаткові доходи є суттєвим джерелом поліпшення фінансового стану та інвестиційних можливостей залізниці.

Висновки. Таким чином, залізниця потребує вирішення альтернативного питання: або зберігати статус соціально – значущого перевізника пасажирів за збитковими тарифами, або поліпшити фінансовий стан і отримати додаткові ресурси для оновлення основних фондів пасажирського залізничного комплексу.

Література. 1. Балака Е.И. Концепция формирования тарифной политики как фактор конкурентоспособности железнодорожного транспорта / Е.И. Балака, А. Ю. Чередниченко // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна.- Харків, 2001.-Економічна серія 512.- С.57-59. 2. Аксёнов И.М. Предпринимательство и бизнес в сфере пассажирских перевозок/ И.М. Аксёнов // Залізничний транспорт України.- 2000.- №1.- С.28-31 3. Балака Є.І. Прогнозування основних показників функціонування малодіяльних ділянок залізниць / Балака Є.І., А.В. Зорін // Проблеми економіки транспорту: тези доповідей ІХ Міжнародної наукової конференції, м. Дніпропетровськ – Д.: [б.в.], 2010. – С.19. 4. Довідник основних показників роботи залізниць України (2004-2014 р.р.). Київ, 2015.- 59 с.

УДК 629.33:681.51

МЕХАТРОННІ ТА ТЕЛЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

Мигаль В. Д., д.т.н., проф., каф. технічної експлуатації і сервісу автомобілів, ХНАДУ

Постановка проблеми. Питання мехатроніки і телематики є багатогранними, оскільки мехатронні системи інтегрують механічні, електромеханічні, електронні та комп'ютерні компоненти в єдину систему автоматизованого управління. Створення таких систем потребує знань в області багатьох галузей: механіки, електротехніки, електропривода, електронної техніки комп'ютерів і мікропроцесорів, їх програмування, теорії систем управління і т.п. [1–3].

Мета дослідження – визначення мехатронних і телематичних систем автомобілів, які забезпечують заданий рівень розширеної інформатизації

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 E-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 упроченного 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
Любищенко 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., Уіссам 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
Подольяка О.А., Подольяка А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	185
Подольяка 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.