

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

increasing the security of radio communication with the object without deterioration of the aerodynamic properties and additional costs for the conversion of telemetry signals.

Literature: 1. **Smirnov Boris M.** Theory of Gas Discharge Plasma. Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, Switzerland. – 2015. – P 423. 2. **Macheret S.,** Ionikh Y., Martinelli. and et. al. External Control of Plasmas for High -Speed Aerodynamics. Paper AIAA 99- 4853. 3rd WIG Workshop. Norfolk. VA. Nov. 1999, P. 16. 3. **Wolverton M.** Piercing the Plasma: Ideas to Beat the Communications Blackout of Reentry. Scientific American. New York: Scientific American. 2009. no. 12. pp. 28–29.

УДК 629.36:681.51

КОНЦЕПЦІЯ РОЗРОБЛЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ІНТЕГРОВАНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ ДЛЯ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ТА КОЛІСНИХ МАШИН

**Ніконов О.Я., д.т.н., проф., каф. комп'ютерних технологій і мехатроніки,
ХНАДУ**

Постановка проблеми. Пошукові роботи та результати фундаментальних досліджень зі створення інтелектуальних транспортних систем та технологій, прикладні розробки систем моніторингу транспортних комунікацій та інформаційно-комунікаційних технологій для мехатронних і навігаційних систем наземних транспортних засобів, які виконані науковцями Харківського національного автомобільно-дорожнього університету доводять необхідність розроблення інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами на основі телематики, мехатроніки та синергетичного підходу [1-4].

Вирішення проблем інтелектуалізації електронних систем багатоцільових транспортних машин та інструментальних засобів моніторингу стану та умов руху транспортних машин виведе вітчизняні наземні транспортні засоби на новий якісний рівень і значно підвищить їх технічні характеристики. Розроблена технологія для багатоцільових транспортних засобів має прикладні результати подвійного використання і дозволить, крім збільшення робочих місць та обсягів виробництва продукції, значно підвищити обороноздатність та національну безпеку України.

В теперішній час вирішення задач ефективного і безпечного управління наземними багатоцільовими транспортними засобами неможливо як без інформації про параметри власного руху транспортних засобів, технічного стану двигуна, трансмісії, запасу палива (енергії), так і без інформації про зовнішнє середовище руху. Вирішення у режимі реального часу задачі збору і оперативної обробки значного об'єму параметрів, які використовуються в процесах управління, неможливо шляхом простого дублювання датчиків і шляхів їх трансляції, так як це суттєво збільшує габарити і вагу апаратури і залишає при цьому менше місця для інших важливих функцій. Для суттєвого покращення характеристик багатоцільових транспортних засобів та

підвищення ефективності функціонування транспортних систем виникає необхідність в створенні інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами.

Мета дослідження – розроблення інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами, наприклад, будівельних і дорожніх машин, багатовантажних тягачів, трубоукладачів для нафтогазопроводів, мобільних бурових установок, спеціальних машин для надзвичайних ситуацій, які працюють в умовах інтенсивних навантажень, складних умов експлуатації, підвищеної відповідальності механізмів, внаслідок чого буде досягнуто високий рівень технологічних процесів, що виконуються такими машинами, а саме, суттєво зменшаться людські втрати, енерговитрати; підвищиться надійність машин і точність управління.

Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем. Основна ідея полягає у можливості використання штучного інтелекту для розроблення інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального управління багатомірними нелінійними динамічними системами, що знаходяться під впливом випадкових збурень із заздалегідь невідомими параметрами. Робоча гіпотеза ґрунтується на твердженні про можливість підвищення ефективності функціонування наземного багатоцільового транспортного засобу за рахунок об'єднання синергетичного підходу і еволюційних методів навчання гібридних багатошарових нечітких штучних нейронних мереж інтелектуальних інформаційно-управляючих систем транспортних засобів.

Методологія виконання завдань проекту базується на використанні синергетичного підходу до створення інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами, як розвитку системного підходу з урахуванням адаптації та інтеграції транспортного засобу до транспортної інфраструктури та зовнішнього середовища. Принципи синергетики лежать в основі побудови мехатронних систем – поєднання в одному агрегаті компонент різної технічної природи (механічних, електротехнічних, комп'ютерних), які адаптивно взаємодіють із зовнішнім середовищем як єдиний функціональний і конструктивний організм. Синергетичний підхід має справу з явищами та процесами, в результаті яких в системі – в цілому – можуть з'явитися властивості, якими не володіє жодна з частин.

Новизна синергетичної інтеграції полягає у тому, що вона виконується тільки на основі паралельного проектування, методологією якого (на відміну від традиційного послідовного) є одночасний і взаємопов'язаний синтез всіх компонент (традиційних і інтелектуального характеру) технічної системи мехатронного класу.

В рамках виконаної прикладної науково-технічної роботи проведені дослідження щодо підвищення інформативності та технологічності збору даних про рух транспортних засобів та розроблена відповідна інформаційно-

комунікаційна технологія інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами.

Висновки. В результаті виконання проекту запропоновано, обґрунтовано і реалізовано концепцію інтелектуального управління наземними багатоцільовими транспортними засобами на основі штучних гібридних нейро-фаззи регуляторів, що дозволяє якісно підвищити ефективність як одного транспортного засобу, так і транспортної системи в цілому за рахунок об'єднання синергетичного підходу і еволюційних методів навчання багатопарових штучних нейронних мереж шляхом об'єктивного формування архітектури цих мереж на основі функціоналів навчання і відповідних цілей управління. Дістало подальший розвиток використання концепції побудови єдиного інформаційного простору на основі об'єднання синергетичного підходу і методів штучного інтелекту для автоматизації управління рухом багатоцільовими транспортними засобами, що дозволяє підвищити ефективність взаємодії цих машин. Отримано методи синтезу гібридних багатопарових нечітких штучних нейронних мереж інтелектуальних інформаційно-управляючих систем та методи генерації 3D моделей місцевості, заснованих на дійсному нормальному марківському полі.

Література: 1. Реализация интеллектуальных функций в электронно-пневматическом тормозном управлении транспортных средств / А.Н. Туренко, В.А. Богомолов, В.И. Клименко, Л.А. Рыжих, Д.Н. Леонтьев, А.Н. Красюк, Н.Г. Михалевич. – Харьков: ХНАДУ, 2015. – 448 с. 2. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, В.Я. Двадненко. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 236 с. 3. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем / В.П. Волков, Ю.В. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов. – Донецк: Издательство Ноулидж, 2013. – 398 с. 4. **Алексієв В.О.** Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 212 с.

УДК 629.113+656.3.44.083

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ITS ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ І ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В ПРОЦЕСАХ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

**Волков В.П., д.т.н., проф., завідувач кафедри технічної експлуатації і
сервісу автомобілів (ТЕСА), ХНАДУ**

Грицук І.В., д.т.н., доц., каф. ТЕСА, ХНАДУ

**Грицук Ю.В., к.т.н., доц., каф. загальної інженерної підготовки,
ДонНАБА (м. Краматорськ)**

Волков Ю.В., аспірант каф. ТЕСА, ХНАДУ

Постановка проблеми. Для здійснення дистанційного моніторингу і визначення умов експлуатації транспортних засобів у складі бортового інформаційного комплексу, доцільно адаптувати методику застосування класифікації умов експлуатації транспортного засобу (ТЗ) до інфраструктури автомобільних доріг і інформаційних умов ITS. Для цього необхідно визначити, узагальнити наявні відомості, обґрунтувати особливості, функції і

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 ефективно 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.