

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.)

$$\begin{cases} a_i = \Gamma(i), i = \overline{1, M} \\ b_j = \Gamma(j), j = \overline{1, N} \end{cases} \quad (2)$$

где: $\Gamma(i)$ и $\Gamma(j)$ - валентности машин и работ.

Производительность машины характеризуется множеством параметров, которые следует учитывать при моделировании задач транспортного типа. Основными параметрами машины являются номинальная мощность (грузоподъемность) и валентность – максимальное число выполняемых работ.

Выводы. В работе выделен класс задач, в которых характеристики мощности и валентности означают одно и то же. Модели этих задач могут быть представлены валентной ТЗ, которая является частным случаем классической транспортной задачи.

Следовательно, результаты представленной работы могут быть использованы при построении адекватных моделей задач транспортного типа. В теоретическом аспекте, приведенные результаты могут быть применены для сведения задач и обоснования применимости общих алгоритмов для решения рассмотренных задач.

Литература: 1. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования: Задачи транспортного типа. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 184 с. 2. Самойленко Н.И. Транспортные системы большой размерности: монография / Н.И. Самойленко, А. А. Кобец, под ред. Н. И. Самойленко. – Х.: НТМТ, 2010. – 212 с. 3. Таха Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ./ Хемди А. Таха – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.: ил.

УДК 656.073

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЙ ЭКСПЕДИТОРОВ

Наумов В.С., д.т.н., проф., каф. транспортных систем,
Краковская Политехника

Холева О.Г., аспирант, каф. транспортных технологий, ХНАДУ

Постановка проблемы. Стратегии поведения экспедиторских предприятий при функционировании в условиях стохастической среды рынка транспортных услуг должны соответствовать комплексу целей предприятия, среди которых основными являются безубыточная работа, удовлетворение потребностей клиентуры в перемещении грузов, выполнение требований существующего законодательства, а также минимизация вредного воздействия транспортных средств на окружающую среду [1]. Решение задачи определения стратегий поведения транспортно-экспедиторской компании (ТЭК) требует комплексного учета множества технических, экономических, правовых факторов, а также случайных воздействий внешней среды транспортного рынка на технологические

процессы функционирования предприятия [2]. Для решения данной задачи необходимо создание комплексных имитационных моделей, имплементация которых требует использования специализированного программного обеспечения.

Целью данного исследования является разработка специализированной библиотеки классов для моделирования процессов функционирования ТЭК в рамках макрологистической системы рынка транспортных услуг.

Структура специализированной библиотеки классов. Для разработки имитационных моделей взаимодействия субъектов рынка транспортно-экспедиторских услуг предлагается использовать специализированную библиотеку классов, реализованную на языке программирования Java [3]. Данная библиотека классов разработана в Краковской Политехнике в рамках проекта создания интеллектуальных систем транспортного и экспедиторского обслуживания нового поколения.

Библиотека классов для моделирования процессов транспортного и экспедиторского обслуживания содержит следующие основные (базовые) классы, предназначенные для разработки имитационных моделей:

- Request: используется для моделирования заявок на транспортно-экспедиторское обслуживание, поступающих от грузовладельцев;
- RequestFlow: является программной абстракцией, описывающей спрос на транспортно-экспедиторские услуги как поток последовательно поступающих заявок;
- Location: применяется для моделирования географического положения грузовладельцев, как характеристики заявок на транспортное обслуживание;
- Forwarder: позволяет смоделировать экспедиторское предприятие как субъект транспортного рынка;
- Dispatcher: является программной абстракцией диспетчеров экспедиторского предприятия, обслуживающих заявки от грузовладельцев;
- TransportMarket: используется для создания программных моделей транспортного рынка как макрологистической системы, элементами которой являются экспедиторы и потребители транспортно-экспедиторских услуг.

Для моделирования параметров транспортного рынка как случайных величин в библиотеке реализован класс Stochastic.

Общая структура специализированной библиотеки классов представлена в виде UML-диаграммы на рис. 1.

Основным классом, используемым для разработки имитационных моделей взаимодействия субъектов рынка транспортно-экспедиторских услуг, является класс TransportMarket. Данный класс создается в модели в единственном экземпляре; на его базе проводится непосредственный запуск основной процедуры, имитирующей процессы экспедиторского обслуживания.

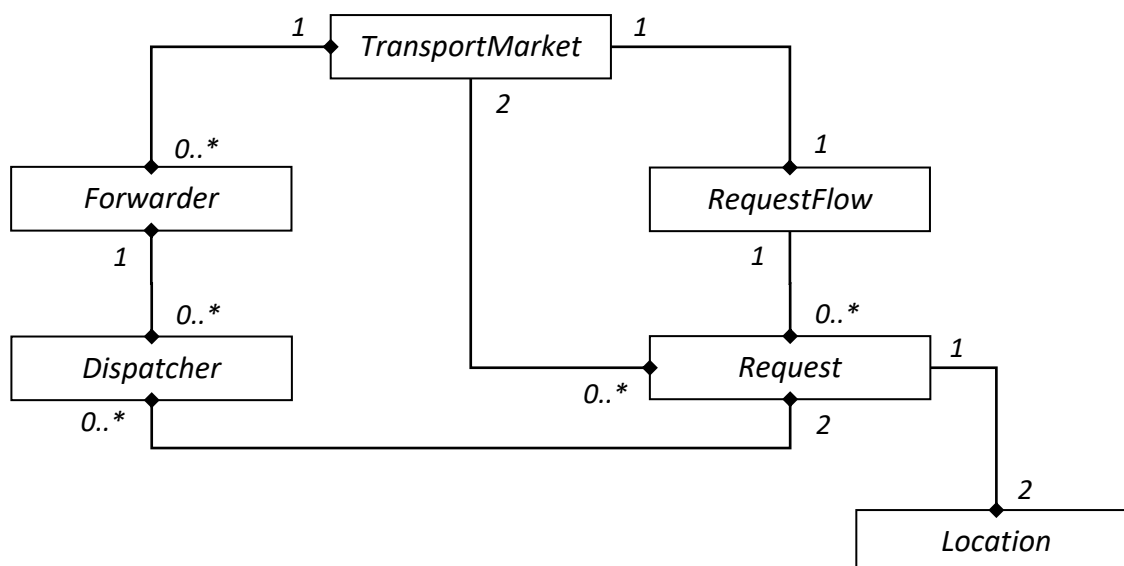


Рисунок 1 – UML-діаграма розробленої бібліотеки класів

Совокупність всіх ТЭК на ринку транспортних послуг визначається в моделі на основі колекції елементів типу Forwarder, задаваної в єдиному екземплярі як поле класу TransportMarket: якщо дана колекція пуста, то ні один з експедиторів не доступний для обслуговування клієнтур на ринку. Модель кожного експедиторського підприємства містить поле, яке є колекцією всіх диспетчерів компанії, задіяваних в обслуговуванні потоку заявок від клієнтур (соответственно, якщо дана колекція пуста, то ні один з диспетчерів підприємства не доступний для обслуговування потоку заявок).

Для моделювання попиту на транспортно-експедиторські послуги як поле класу TransportMarket створюється один екземпляр класу RequestFlow, який, однак, може не містити заявок (т.е. містити порожній список заявок – елементів типу Request). Для кожного екземпляра класу Request визначається два поля типу Location, що містять інформацію про розташування вантажопосилки та вантажоотримувача для даної заявки.

Для опису результатів моделювання використовуються поля класу TransportMarket – дві колекції елементів типу Request: одна колекція містить обслуговані по результатам запуску моделі заявки (данний список може бути порожнім, якщо ні одна заявка не була обслугована), а друга колекція містить список всіх необслугованих заявок (соответственно, данний список може бути порожнім, якщо всі заявки були обслуговані). При моделюванні процесу обслуговування потоку заявок для кожної заявки задається колекція елементів типу Dispatcher, яка містить моделі диспетчерів різних ТЭК, зайнятих обслуговуванням даної заявки: якщо ця колекція по результатам моделювання не містить елементів, то заявка залишається необслуговою. Для моделей диспетчерів ТЭК в процесі моделювання визначаються два поля типу Request, які містять посилання на пару заявок, об'єднаних в маятниковий маршрут (якщо такі заявки були диспетчером знайдені).

Имплементация имитационных моделей экспедиторского обслуживания проводится с использованием базовых классов специализированной библиотеки за счет присваивания конкретных значений полям классов либо генерации данных значений с помощью соответствующих методов классов. Поля классов имеют численный тип данных, либо являются экземплярами разработанных в рамках библиотеки классов, либо имеют более сложную структуру – являются коллекциями элементов соответствующих типов. Методы классов используются для выполнения процедур инициализации либо непосредственно моделирования процессов функционирования и взаимодействия субъектов рынке транспортно-экспедиторских услуг.

Выводы. Предложенная библиотека классов для моделирования процессов транспортно-экспедиторского обслуживания позволяет реализовать имитационные модели технологических процессов. Программные модели, разработанные на базе описанной библиотеки, позволят учесть случайную природу спроса на услуги ТЭК, а также стохастический характер численных параметров, являющихся характеристиками технологических процессов экспедиторского обслуживания.

Литература: 1. Наумов В.С. Транспортно-экспедиционное обслуживание в логистических системах: Монография / В.С. Наумов. – Харьков: ХНАДУ, 2012. – 220 с. 2. Наумов В.С. Использование концепции устойчивого развития при управлении транспортными системами / В.С. Наумов, О.Г. Холева // Автомобильный транспорт: Сб. науч. тр. / М-во образования и науки Украины, ХНАДУ; [редкол.: Туренко А.Н. (гл. ред.) и др.] – Харьков, 2014. – Вып. 35. – С. 146–151. 3. Naumov V. Java Code for Simulations of the Freight Forwarding Processes [Электронный ресурс] / V. Naumov // Режим доступа: https://www.academia.edu/31832379/Java_Code_for_Simulations_of_the_Freight_Forwarding_Processes

УДК 656:004.75

СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ, ВІРТУАЛЬНІ ЛОГІСТИКА, УПРАВЛІННЯ АКС. ДЕЯКІ ПРИПУЩЕННЯ, ТВЕРДЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

**Алексієв О.П., д. т. н., проф., каф. комп'ютерних технологій і
мехатроніки (КТМ), ХНАДУ**

**Алексієв В.О., д. т. н., проф., каф. інформаційних систем,
ХНЕУ ім. С. Кузнеця**

Хабаров В.О. к.т.н, с.н.с., каф. КТМ, ХНАДУ

Визначення проблеми. Практика створення сучасних автомобільних приладів та пристроїв, агрегатів та систем випередила теорію інформаційного аналізу та синтезу складних систем. Існуючі окремі рішення з інформаційного забезпечення автомобільного транспорту потребують узагальнення, стандартизації та уніфікації, визначення нових спеціальних вимог до створення комп'ютерних обчислювальних систем та мереж на транспорті. Припустимо, що рішення проблеми можливо за рахунок імплементації та впровадження WEB рішень як віртуального управління автомобільними комп'ютерними

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 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.