

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

УДК 621.391

ВИБІР ІНТЕРФЕЙСУ ТА ПРОТОКОЛУ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

Дзюбенко О.А., к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, ХНАДУ

Мета дослідження – визначення інтерфейсу та протоколу зв'язку для побудови елементів інформаційно-телекомунікаційних систем ТЗ.

Постановка проблеми. Прогресивний розвиток в галузі електроніки і інформаційних технологій призводить до постійного здешевлення мікропроцесорних пристроїв і інших електронних компонентів, а отже й до збільшення їх кількості в різноманітних сферах застосування і особливо транспортній інфраструктурі.

На сьогодні принцип побудови електронних систем моніторингу та управління носить децентралізований мережевий характер, за принципом «розподіляй і володарюй», однак, на відміну від соціального менеджменту в інформаційно-телекомунікаційних системах цей принцип носить позитивний характер і має істотні переваги порівняно з централізованим управлінням. Так об'єкт управління розподіляється на підгрупи, кожна з яких має свою локальну мікропроцесорну систему моніторингу і управління, а всі системи, в свою чергу, об'єднуються в одну інформаційно-телекомунікаційну мережу. Проблема вибору інтерфейсу та протоколу зв'язку є актуальною задачею для побудови як інформаційно-телекомунікаційних систем транспортної інфраструктури в цілому, так і для окремих локальних підсистем управління.

Аналіз інтерфейсів зв'язку. Враховуючи умови роботи інформаційно-телекомунікаційних систем на транспортних засобах слід відмітити наступні особливості та вимоги до інтерфейсу зв'язку:

- мінімальна кількість ліній для підключення;
- висока завадозахищеність;
- висока швидкість передачі;
- можливість прийому і передачі інформації кожним підключеним пристроєм (напівдуплексний режим);
- підтримка складної топології мережі;
- низька вартість реалізації мережі;
- апаратна підтримка інтерфейсу сучасними мікроконтролерами;
- можливість розширення діючої мережі без внесення змін до наявних в ній вузлів.

На сьогодні найбільш високою стійкістю до перешкод, при передачі сигналів по проводам, володіє диференційний спосіб передачі сигналів, коли напруга, що відповідає рівню логічної одиниці або нуля визначається не відносно «землі», а як різниця між двома передаючими лініями. Серед найбільш поширених інтерфейсів зв'язку, що використовують диференційний спосіб передачі даних можна виділити RS-422, RS-485, USB, CAN.

RS-422 являється послідовним асинхронним інтерфейсом передачі даних на відстань понад 1000 м зі швидкістю до 10 Мбіт/с. Однак він забезпечує лише топологію точка-точка і не може бути використаний для побудови розгалужених мереж.

Інтерфейс RS-485 подібний до RS-422 однак забезпечує з'єднання точка-багатоточка, являється промисловим стандартом автоматизації ANSI TIA/EIA-485-A:1998 Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems. До переваг RS-485 відносяться:

- двосторонній обмін даними лише по одній парі проводів;
- робота з декількома трансиверами, підключеними до однієї і тієї ж лінії, тобто можливість організації мережі;
- велика довжина лінії зв'язку;
- досить висока швидкість передачі;
- широкий вибір трансиверів і повторювачів інтерфейсу.

RS-485 має можливість об'єднання 32 точок прийому/передачі, що може стати обмеженням для деяких, більш розгалужених, мереж.

Інтерфейс CAN являється стандартом ISO 11898 в області послідовної передачі даних, забезпечує об'єднання в мережу "інтелектуальних" пристроїв вводу/виводу, датчиків і виконавчих пристроїв автоматизованих систем. Призначений для організації високонадійних недорогих каналів зв'язку в розподілених системах управління. Інтерфейс широко застосовується в промисловості, енергетиці та на транспорті. Дозволяє будувати як дешеві мультиплексні канали, так і високошвидкісні мережі. До особливостей та переваг CAN інтерфейсу відносяться:

- двосторонній обмін даними лише по одній парі проводів;
- досить висока швидкість передачі;
- максимальне число абонентів, підключених до даного інтерфейсу фактично визначається навантажувальною здатністю застосованих приймачів і може становити більше сотні пристроїв;
- можливість знаходження на магістралі декількох ведучих пристроїв, система арбітражу протоколу CAN виключає втрату інформації і часу при "зіткненнях" на шині;
- протокол CAN використовує оригінальну систему адресації повідомлень. Кожне повідомлення забезпечується ідентифікатором, який визначає призначення переданих даних (процес), але не адресу приймача. Будь-який приймач може реагувати як на один ідентифікатор, так і на кілька. На один ідентифікатор можуть реагувати кілька приймачів;
- протокол CAN має розвинену систему виявлення і сигналізації помилок. Для цих цілей використовується порозрядний контроль, пряме заповнення бітового потоку, перевірка пакету повідомлення CRC-поліномом, контроль форми пакета повідомлень, підтвердження правильного прийому пакета даних;
- широка лінійка елементної бази, що підтримує CAN, випускається в індустріальному виконанні.

На сьогодні CAN присутній в двох версіях: версія А (BasicCAN) задає 11-бітну ідентифікацію повідомлень (в системі може бути 2048 повідомлень), версія В (FullCAN) – 29-бітну (536 млн. повідомлень).

Ринок електроніки сьогодні пропонує окрему лінійку CAN контролерів, яка присутня у кожного виробника мікроконтролерів. Їх об'єднує загальна структура – кожен контролер має обробник протоколу (CAN protocol handler), пам'ять для повідомлень, інтерфейс з центральним процесором. У багатьох популярних однокристальних мікропроцесорах є вбудований контролер CAN шини, що робить CAN інтерфейс основою для побудови мереж для децентралізованих систем транспортної інфраструктури в цілому, так і для окремих локальних підсистем управління.

Аналіз протоколів зв'язку. При розгляді безпосередньо самого CAN протоколу розуміються функціональні можливості, які стандартизовані в ISO 11898. Цей стандарт об'єднує фізичний рівень (Physical Layer) і рівень каналу даних (Data Link Layer) відповідно до 7-ми рівневої OSI моделі. Рівень каналу даних забезпечує адресацію (ідентифікацію) повідомлень, передачу до 8 байт даних, перевірку контрольної суми і біту розпізнання повідомлення. Такий протокол дозволяє створювати простий якісний мультиплексний канал зв'язку між датчиками, контролером та виконавчими пристроями.

Однак, практична реалізація навіть дуже простих розподілених систем на базі CAN показує, що крім сервісів рівня каналу даних потрібні більш широкі функціональні можливості: передача блоків даних довжиною більше ніж 8 байтів, підтвердження пересилки даних, розподіл ідентифікаторів, запуск мережі і функції супервізора вузлів. Так як ці додаткові функціональні можливості безпосередньо використовуються прикладним процесом, вводиться поняття рівня додатків (Application Layer) і протоколів високого рівня, та званих "CAN протоколів".

Насьогодні найбільш широко використовуються такі протоколи високого рівня: CAL (CAN Application Layer), OSEK / VDX, SAE J1939, CANopen, DeviceNet, SDS (Smart Distribution Systems), CAN-Kingdom. На основі цих протоколів можна вирішувати проблеми, що виникають в real-time системах, які неможливо вирішити за допомогою інших відомих протоколів, як, наприклад, TCP / IP. Протоколи високого рівня надають такі основні можливості, як:

- система призначення ідентифікатора для повідомлення;
- метод обміну даних процесу;
- прямий (peer-to-peer) зв'язок;
- метод встановлення зв'язків для обміну даних процесу;
- мережеве управління;
- моделі і профайли пристроїв.

Висновки. Для побудови якісних надійних розподілених децентралізованих мереж інформаційно-телекомунікаційних систем на транспортних засобах найбільш повно відповідає CAN інтерфейс, як універсальна платформа для майже любого типу зв'язку, однак вибір

протоколу зв'язку потребує конкретної постановки завдання для конкретної реалізації мережі.

Література: 1. Энциклопедия АСУ ТП: 2 Промышленные сети и интерфейсы / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bookasutp.ru/Chapter2_1.aspx 2. CAN specification. Version 2.0 / BOSCH. – Stuttgart: Robert Bosch GmbH, 1991. – 72p. 3. **Пройдаков Э.** Шины для бортовых автомобильных систем / Э.Пройдаков // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/interface/can2.htm>

УДК 378.14;355.235

ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА EXCEL ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Лабенко Д.П., к.т.н., доц., каф. Інформатики та прикладної математики,
ХНАДУ**

Постановка проблеми. У минулому, при ухваленні рішень управлінці звикли покладатися головним чином на свою інтуїцію. Хоча інтуїція, особливо досвідчених управлінців, має велике значення, вона за визначенням позбавлена раціонального аналітичного начала. Керуючись при ухваленні рішень виключно інтуїцією, управлінець може робити висновки тільки із кінцевих результатів раніше ухвалених рішень, а таке навчання дуже дорого обходиться.

Вживання моделей лінійного програмування і доступних засобів їх реалізації дозволяє автоматизувати процес ухвалення рішень для вибору найкращого варіанту.

Аналіз публікацій. На сьогоднішній день існує досить багато публікацій щодо розв'язання задач лінійного програмування з використанням методів лінійного програмування різними програмними засобами та пакетами прикладних програм [1,2]. Але майже усі приклади побудови моделей та розв'язання поставлених задач мають абстрактний підхід, не прив'язаний до конкретної галузі.

Усі моделі лінійного програмування мають дві загальні основні особливості. Перша – наявність обмежень. Друга – у кожній моделі лінійного програмування існує єдиний показник ефективності, який необхідно мінімізувати, або максимізувати.

Електронна таблиця Microsoft Excel дозволяє створювати такі моделі лінійного програмування та розв'язувати задачі для транспортних систем.

Постановка задачі. Нехай чотири автомобілі можуть перевезти чотири типи вантажів. Вартість C_{ij} перевезення i -м автомобілем j -го вантажу задані.

Необхідно скласти план виконання робіт так, щоб:

- всі вантажі були перевезені;
- кожний автомобіль перевозив тільки один тип вантажу і кожен вантаж перевозився б тільки одним автомобілем;
- сумарна вартість виконання усіх робіт була мінімальною.

Математична модель задачі та її розв'язання у Excel.

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 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
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.