

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

(30 травня 2019 р.)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків,

2019

УДК 004:629:656:658

Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2019. – 282 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 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

© ХНАДУ, 2019

у множині допустимих розв'язків якої взаємно однозначно відображається (вкладається) допустимий розв'язок початкової [6, 7]. Відомою релаксацією ЗК, яка не відноситься до задач побудови паросполучень, є задача знаходження в повному n -вершинному зваженому графі i -дерева з мінімальною сумарною вагою ребер; i -дерево – це підграф повного графа, що містить дерево з множиною вершин $V \setminus \{i\}$, $|V| = n$, і два ребра, інцидентні вершині i . Природно, розв'язання цієї задачі дає грубішу нижню оцінку мінімуму функціонала ЗК, чим розв'язання розглянутих вище задач, але знаходиться за значно менший час.

Висновки. Показано, що ЗП, ЗЗП і задачі 2- f можуть бути використані, як релаксації для обчислення оцінок, що обмежують знизу значення цільового функціонала в точних і наближених методах розв'язання задач маршрутизації, що зводяться до ЗК.

Література: 1. Ловас Л., Пламмер М. Прикладные задачи теории графов. Теория паросочетаний в математике, физике, химии. Мир. 1998. 653 с. 2. Харари Ф. Теория графов // Мир. 1973. 300 с. 3. Бронштейн Е. М., Зайко Т. А. Детерминированные оптимизационные задачи транспортной логистики // Автоматика и телемеханика. 2010. №10. С. 133–147. 4. Глебов Н. И. Об одном обобщении минимаксной задачи о назначениях. Дискретный анализ и исследование операций. 2004. Серия 1. Т. 11. №4. С. 36–43. 5. Сергеев С. И. Симметричная задача коммивояжера II // Новые нижние границы. 6. втоматика и телемеханика. 2010. №4. С. 150–167. 7. Сергеев С. И. Симметричная задача коммивояжера. Новые быстрые нижние границы для задачи оптимального 2-паросочетания // Автоматика и телемеханика. 2009. № 11. С. 148–160.

УДК 004.421

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ КОММУНИКАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

**Тимонин В.А., ктн, снс, доцент кафедры компьютерных технологий и
мехатроники, ХНАДУ**

Калинин А.А., студент, ХНАДУ

Постановка проблемы. Одним из перспективных направлений повышения безопасности движения является разработка и внедрение системы коммуникации между автомобилями. Система представляет собой

разновидность беспроводной сети (WLAN, Wireless Local Area Network), в которой выделяются два типа узлов – транспортное средство (автомобиль, мотоцикл) и объекты инфраструктуры (светофор, центр регулирования движения). Система коммуникации между автомобилями является составной частью интеллектуальной транспортной системы.

В настоящее время над созданием и совершенствованием системы коммуникации между автомобилями работают различные организации, среди которых государственные транспортные учреждения, учебные заведения США и Европы, автопроизводители (Audi, BMW, Daimler, General Motors, Ford, Honda, Mercedes-Benz, Nissan, Opel, PSA, Toyota, Volkswagen, Volvo), производители электронных компонентов (Bosch, Continental, Siemens) и другие компании.

Полным ходом идет разработка систем, позволяющих автомобилям «общаться» между собой. Передача данных между автомобилями призвана обезопасить ситуации на дороге. Однако предупреждение об аварийной ситуации – только небольшая часть из того, на что способны системы передачи данных, именуемые V2V (Vehicle to vehicle).

Цель исследования – обзор и сравнительный анализ технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей.

Основной материал. Развивающиеся мобильные технологии существенно меняют окружающую среду, проникая во все отрасли, в том числе автомобильную промышленность. В автоиндустрии эта концепция называется Connected Car – это «подключенный» инновационный автомобиль с сетевыми возможностями. В автомобиле встроено множество сенсоров, таких как камеры и радары. Телематические решения для транспорта предусматривают использование WiFi и технологии сотовой связи в качестве еще одного сенсора. Основные элементы, благодаря которым автомобили могут поддерживать взаимную связь, это микропроцессор, модуль передачи информации посредством сетей мобильной или беспроводной связи, спутниковая система навигации GPS и связь с Интернетом.

«Умный» автомобиль через сеть взаимодействует с окружающей средой и объектами, поэтому в нем выделяют несколько систем:

автомобиль-автомобиль (V2V) – система беспроводной связи, позволяющая двум автомобилям обмениваться друг с другом информацией о состоянии на дорогах без участия человека;

автомобиль - инфраструктура (V2I) – система беспроводной связи, позволяющая автомобилям обмениваться информацией с объектами инфраструктуры, например, со светофорами, дорожными знаками и т.д.;

автомобиль-пешеход (V2P) – система Connected Car, через которую автомобиль может взаимодействовать с находящимися в непосредственной близости от него пешеходами;

автомобиль - электросеть (V2G) – система, позволяющая подключать машины в общую энергосеть для подзарядки автомобиля или возвращения лишней электроэнергии обратно;

автомобиль - устройство (V2D) – система, позволяющая транспортному средству обмениваться информацией с любым электронным устройством, подключенным к самому Connected Car.

В ЕС единственная коммерчески доступная технология ближнего радиуса действия V2X называется ITS-G5, которая основана на стандарте IEEE 802.11, в США технологию ITS-G5 называют WAVE-технологией (беспроводной доступ в автомобиле) или DSRC-технологией (выделенная связь на короткие расстояния).

В течение последних нескольких лет DSRC была единственной доступной технологией V2X. После длительного периода многочисленных крупномасштабных полевых испытаний V2X на базе DSRC поступил в производство в США и Японии в 2017 году и собирается начать массовое производство в Европе в 2019 году. Недавно была внедрена технология C-V2X, имеющая такую же цель прямой связи между транспортными средствами. C-V2X определяется 3GPP на основе технологии сотового модема, что приводит к принципиально другому уровню без возможности

взаимодействия с DSRC. Помимо этого, две технологии предназначены для одинаковых вариантов использования и имеют идентичные уровни сети, безопасности и приложений.

Технология DSRC – это технология беспроводной связи, разработанная для того, чтобы автомобили в интеллектуальной транспортной системе могли общаться с другими автомобилями или использовать инфраструктурные технологии на основе стандартов беспроводной связи IEEE 802.11 и IEEE 1609. Устройства DSRC позволяют решать проблему оперативной передачи данных между автомобилями и объектами транспортной инфраструктуры, обеспечивают минимизацию расходов на центры обработки данных и не требуют создания дорогостоящей инфраструктуры.

Для работы устройств DSRC в США выделен диапазон частот от 5.850 до 5.925 ГГц. В этой полосе формируется семь каналов шириной 10 МГц. В качестве защитной зоны оставляют свободной полосу 5 МГц в нижней части диапазона. Деление на каналы необходимо для обеспечения одновременного взаимодействия нескольких транспортных средств.

Технология DSRC обеспечивает: быстрое соединение (менее 0.2 с); передачу данных со скоростью до 27 Мбит/с на расстояние до 1.5 км; устойчивую работу при скорости движения транспорта до 250 км/ч; работу устройств в полудуплексном режиме. Устройства, используемые в технологии DSRC, работают в режиме WAVE (беспроводной доступ в автомобильной среде), который описывается в стандарте IEEE 1609. Система условно разделяется на две части. Часть системы, установленная на автомобиле (Onboard Unit – OBU), получает данные от датчиков и устройств автомобиля и передает их через драйвер HMI (Human Machine Interface) на дисплей водителя и по каналу беспроводной связи на приемопередатчик второй части системы – RSU (Roadside Unit), которая входит в систему контроля движения дорожной службы. Как OBU, так и RSU содержат приемники GPS для точного определения местоположения объектов, на которых они установлены.

При взаимодействии транспортных средств все устройства DSRC с периодичностью 100 мс посылают в эфир короткие сообщения и принимают такие же от других бортовых устройств OBU и дорожных устройств RSU. OBU постоянно посылают в эфир сообщения, содержащие данные об их координатах, скорости движения и ускорении. Одновременно они принимают аналогичные сообщения от других OBU и RSU. Путем сравнения полученных параметров других транспортных средств и собственных значений скорости и координат, OBU высчитывает траекторию движения транспортного средства и вероятность его столкновения с другими участниками дорожного движения [1].

Технология, известная как Cellular-V2X (коммуникация машины с другими объектами), позволяет машине «общаться» с другими транспортными средствами и окружающей средой посредством мобильной телефонии. Технология C-V2X - это глобальное решение для обмена информацией между транспортным средством и его окружением (V2X), которое призвано способствовать повышению безопасности на дорогах, помочь развитию автономного транспорта и повысить эффективность дорожного движения. Это единственная V2X-технология, которая соответствует спецификациям признанного во всём мире консорциума 3GPP (3rd Generation Partnership Project), развивается с целью поддержки сетей нового поколения 5G и использует протоколы высшего уровня, утверждённые ведущими представителями автомобильной промышленности, включая Сообщество автомобильных инженеров (SAE) и Европейский институт телекоммуникационных стандартов (ETSI).

Когда машины «общаются» напрямую в режиме реального времени при помощи технологии Cellular-V2X (Cell-Vehicle-to-everything), появляется возможность еще более раннего обнаружения транспортного средства. Посредством мобильной телефонии подключенные машины могут напрямую передавать такие данные, как их местоположение и скорость, всем транспортным средствам в радиусе более 300 метров. Такая передача

осуществляется без использования каких-либо промежуточных каналов и базовых станций, что позволяет практически полностью исключить задержки. В результате машина "знает" о действиях водителей автомобилей, находящихся вокруг.

Принципиальным отличием технологий DSRC и C-V2X является тот факт, что Wi-Fi не привязан к конкретному оператору, тогда как C-V2X делает всех заложниками мобильных операторов. Однако мобильная сеть выглядит наиболее логичным кандидатом на роль единой сети для подключенного транспорта.

Автомобильная ассоциация 5G провела тесты для сравнения производительности радиотехнологий 802.11p / DSRC и сотовой связи V2X PC5 в доставке сообщений в системе беспроводной связи V2V. Результаты испытаний показывают, что технология прямой связи C-V2X последовательно, а во многих случаях в подавляющем большинстве случаев превосходит стандарт 802.11p / DSRC благодаря естественной эволюции к преимуществам 5G с низкой задержкой и высокой пропускной способностью.

В середине апреля 2019 года Европейский парламент утвердил стандарт для беспроводного взаимодействия автомобилей. Большинство европейских законодателей поддержали выбор технологии ITS-G5, в основе которой лежит более старая, «проверенная» технология Wi-Fi. В противовес ставились 5G-сети.

Выводы. Единого мнения насчет выбора технологии нет ни среди технологических, ни среди автомобильных компания. Например, Ford, Daimler, Qualcomm и BMW поддерживают C-V2X, а Toyota, General Motors, Volkswagen и Renault — DSRC.

В настоящий момент с целью организации V2X взаимодействий в мире предлагается использовать наиболее распространённые беспроводные сети, основанные на стандартах ETSI ITS-G5, 802.11p (DSRC) и стандартах C-V2X (3GPP), 4G(3GPP), 5G(3GPP).

Литература: 1. Макаренко В.П. Высокоскоростная связь на транспорте с использованием технологии DSRC / Макаренко В.П., Павлюченко В.И. // Журнал «Новые технологии». – 2018. – № 2. – с.46-51. 2. Vehicle-to-Everything (V2X) 5G в эволюции автомобилей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru>.

УДК 656.13

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ОЦІНКИ ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ ІНФРАСТРУКТУРИ СУЧАСНИХ МІСТ

**Пономарьов В.В., аспірант, кафедра організації і безпеки
дорожнього руху, ХНАДУ**

**Ширін В.В., к.т.н., доц., кафедра організації і безпеки дорожнього
руху, ХНАДУ**

Постанова проблеми. Зростання рівня автомобілізації населення призводить до підвищення завантаження вулично-дорожньої мережі, що провокує виникнення заторових станів транспортних потоків і знижує якість проживання в містах. Забезпечення сталої транспортної доступності за таких умов стає складною задачею, що має враховувати ряд проблем, а саме:

- Конфігурація і структура транспортного каркасу сучасних міст формувалась впродовж багатьох років, що призвело до його невідповідності вимогам населення щодо власної мобільності.

- Зростання рівня автомобілізації вимагає підвищення пропускнуої здатності вулично-дорожньої мережі і викликає потребу у забезпеченні більших площ для зберігання транспортних засобів.

- Способи регулювання дорожнього руху, які найчастіше застосовуються у сучасних містах часто не відповідають складності умов, де вони працюють і як наслідок призводять до поглиблення транспортних проблем.

Забезпечення сталої транспортної доступності дозволить скоротити витрати часу на транспортні сполучення, що в свою чергу значною мірою вплине на вирішення транспортних проблем у містах.

Мета дослідження - визначення оціночних показників транспортної доступності інфраструктури міст.

ЗМІСТ

Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю. Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет	3
Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O. Technologies d'information pour vehicules intelligents	5
Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах	8
Грицук І. В, Погорлецький Д. С, Симоненко Р. В, Володарець М. В, Худяков І. В. Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS	11
Nikitina K.A. Partial differential equations model for modular conveyors controlling	15
Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей	18
Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С. Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності	21
Ломотько Д. В. Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту	24
Бєлов В. І., Дитятьєв О. В. Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва	26
Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В. Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту	29
Mnushka O.V., Savchenko V.M. Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications	30
Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті	34
Наглюк М.І., Ковтуненко В.В. Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях	37
Tkachenko M. STM32-based HMI solution for IOT application	39
Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А. Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць	42
Кулик М.М., Ширін В.В. Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України	45

Мармут І.А. Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля	48
Khamza I.S., Mnushka O.V. Actual problems and perspectives of autonomous vehicles	51
Дитятьєв О.В., Белов В.І. Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля	54
Черняк Т.О., Хоронєко Д.С. Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку	57
Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О. Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фази-архітектури	60
Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В. Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів	63
Назаров О.І. Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій	66
Шевченко В.О., Кудін А.І. Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання	69
Ломотько Д.В., Вовків А.Т. Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під'їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій	73
Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В. Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS	77
Гулага Я.С., Мнушка О.В. Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile	82
Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О. Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів	85
Ткачук О.Ю. Розрахункові-логічні системи для управління КА	90
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором	92
Семченко Н.О., Решетніков Є.Б. Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом	95
Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І. Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста	98
Ткачук О.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті	102

Колеснікова Н.В. Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики	105
Лебединський А.В., Янушкевич С.Д. Оцінка точності апроксимації нестационарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга	109
Кривошапов С.І. Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля	112
Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є. Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод	115
Нижников А., Маций О. Б. Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения	118
Оксанич І. Г. Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації	122
Котенко Б.О., Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм	125
Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М. Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами	127
Тимонин В.А., Пономарев А.Е. Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью.	130
Пронин С.В. Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики	133
Сільченко В.Р. Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата	139
Петренко Ю.А., Михайлова А.І. Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства	142
Тимонин В.А. Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов	145
Тиричева О.А., Репін І.О. Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі	149
Шапошнікова О.П. Прием та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт»	153
Поперешняк С.В. Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел	157
Маций О. Б., Наумов В.С. Паросполучення в моделях транспортної логістики	160
Тимонин В.А., Калинин А.А. Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей	163
Пономарьов В.В., Ширін В.В. Аналіз досвіду оцінки транспортної	169

доступності інфраструктури сучасних міст

- Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І.** Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом **172**
- Matsiy M. E., Alekseyev O. P., Jörg P.** Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications **175**
- Борзенко О.П.** ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови **178**
- Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В.,** Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем **181**
- Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В.** Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин **184**
- Зибцев Ю.В.** Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах **186**
- Oleynyk Y.S.** Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route **189**
- Тимонин В.А., Луговой А.Б.** Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики **193**
- Пронин С.В., Жученко О.О.** Огляд бібліотек комп'ютерного зору **197**
- Sholominska L. S., Storchak M. O.** Software engineering education at university **201**
- Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С.** Использование мультиагентных систем в транспортной логистике **203**
- Книщенко А.О.** Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника **206**
- Аль-Дара Є.Н., Мойсеєв В.Ю.** Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу **209**
- Костікова М. В., Скрипіна І. В.** Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання **212**
- Біньковська А.Б., Нефьодов Л.І.** Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем **214**
- Yefimenko O.V., Pluhin D.A.** Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines **217**
- Шевченко В.О., Онишко І.В.** Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних **220**
- Байдун В.В., Мнушка О.В.** Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей **223**

Плугіна Т.В., Мураховський В.К. Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин	226
Плугіна Т.В., Мірошник В.А. Інтелектуальна система управління конвеєром	229
Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В. Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою	232
Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В. Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором	234
Горбик Ю.В. Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей	237
Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В. Оптимізація транспортних перевозок в умовах ризику	241
Лабенко Д.П. ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач	244
Скворчевський О.Є. Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS)	247
Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В. Нормалізація критеріїв многокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки	249
Чорний Б.С., Кононихін О.С. Автоматизація процесу підбору персоналу	252
Ільге І.Г., Вагін Д.О. Модель вибору САУ асфальтоукладача	254
Кудін А. І., Жульєв Д.Н. Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства	257
Вітер Д.О., Кононихін О.С. Вибір засобів комунікації співробітників розподіленого офісу	260
Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д. Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладці трас підземних комунікацій	263
Згонник О.Є., Кононихін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту	266
Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера	268
Шмойлов А.Ю., Кононихін О.С. Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації	270
Рябушенко О.В., Краснов Ю.О. Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення	272

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Науковий редактор д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Технічний редактор Мнушка О.В.