



Міністерство освіти та науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет



МАТЕРІАЛИ

V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

**«АВТОМОБІЛЬ І ЕЛЕКТРОНІКА.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

20-21 листопада 2017 р
(Посвідчення УкрІНТЕІ від 22 грудня 2016 року № 798)

Харків, Україна
2017

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова

Туренко А.М., проф. (Україна, Харків)

Заступники голови

Гладкий І.П., проф. (Україна, Харків)

Левтеров А.І., проф. (Україна, Харків)

Бажинов О.В., проф. (Україна, Харків)

Члени оргкомітету

Алексієв О.П., проф. (Україна, Харків)

Бармин В.А., доц. (Білорусь, Мінськ)

Головащенко С.Ф., д.т.н. (США, Дирборн)

Димитров А.Й., проф. (Болгарія, Варна)

Букетов А.В., проф. (Україна, Херсон)

Батигін Ю.В., проф. (Україна, Харків)

Крайник Л. В., проф. (Україна, Львів)

Кравченко О.П., проф. (Україна, Житомир)

Поліщук В.П., проф. (Україна, Київ)

Гнатов А.В., проф. (Україна, Харків)

Тараненко М.Є., проф. (Україна, Харків)

Біліченко В.В., проф. (Україна, Вінниця)

Мурований І.С., доц. (Україна, Луцьк)

Puodžiukas Virgaudas, Dr., prof. (Lithuania, Vilnius)

Roland Lachmayer, Ph.D., Dr.-Ing (Germany, Leibniz)

Tropina Albina Albertovna, Dr., prof. (United States, Texas)

Viselga Gintas, Dr., assos. prof., (Lithuania, Vilnius)

Vrublevsky Aleksandr Nikolaevich, prof., D. Sc. (Poland, Olsztyn)

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ЗА ПРОВЕДЕННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

кафедра Автомобільної електроніки Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету **ae.hnadu@gmail.com**

Зав. кафедрою **проф. Бажинов Олексій Васильович**
alexey.bazhinov@gmail.com

Відповідальний секретар: **доц. Аргун Щасяна Валіковна**
shasyana@gmail.com

Роботи друкуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

ЗМІСТ

Секція 1

ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

ТЯГОВІ АКУМУЛЯТОРНІ БАТАРЕЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Аргун Щ. В., Ульянець О. А., Бармін В. А. 10

ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Гаврилова Т. В, Кас'яненко Д. С. 13

DEVELOPMENT OF THE JOINT INNOVATIVE EDUCATIONAL PROGRAM FOR MASTERS IN SPECIALTY "ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN TRANSPORT"

Hnatov A., Ponikarovska S., Kunicina N., Romanovs A.,
Zakis J., Mutule A. 16

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ УКРАЇНИ

Гнатова Г. А., Аргун Щ. В. 19

АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Голіков О. Д., Аргун Щ. В. 22

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ЦИКЛУ ТЕПЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ТРАНСПОРТНОГО ДВИГУНА ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕПЛОВОГО АКУМУЛЯТОРА

Грицук І. В., Вербовський В. С., Володарець М. В., Краснокутська З. І.,
Погорлецький Д. С., Бородін С. В. 25

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ ТРАНСПОРТНОГО ДВИГУНА ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕПЛОВОГО АКУМУЛЯТОРА І МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

Грицук І. В., Вербовський В. С., Погорлецький Д. С., Марченко В. В., Михайлов Р. І. 28

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Далека В. Х., Дмитрієв Ю. О. 30

РЕЖИМ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ І ДВЗ

Двадненко В. Я., Трунова І. С. 32

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТРОЛЕЙБУСІВ В РЕАЛЬНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Дембіцький В. М., Сітовський О. П. 35

**СОНЯЧНИЙ ТРЕКЕР, ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

Дзюбенко О. А., Іващенко М. О. 38

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ,
ПРИ РОБОТІ НА НАВАНТАЖЕННЯ**

Жила С. Ю., Дзюбенко О. А., Какубава Реваз 41

**ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ МАХОВИК ЗМІННОГО МОМЕНТУ
ІНЕРЦІЇ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Ільченко А. В., Ломакін В. О. 44

ВПЛИВ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА ЕКОНОМІЧНІСТЬ TOYOTA PRIUS

Клименко С. І. 47

**АВТОМОБІЛЬНЕ ПАЛИВО, ЯК ІНДИКАТОР РОЗВИТКУ
АВТОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ**

Круковська А. В., Аргун Щ. В. 49

**ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ НА
ОСНОВІ ЧОТИРИЛАНКОВОГО ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ**

Мельничук С. В., Вітюк І. В., Бовсунівський І. А., Тростенюк Ю. І. 52

ПОРІВНЯННЯ ВИТРАТ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

Опанасюк Є. Г., Бегерський Д. Б., Новіков В. І., Купрейчук І. М. 55

**АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА
БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Поляков А. П., Біліченко В. В., Галушак Д. О. 57

**СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ПІКОВИХ СТРУМІВ СИСТЕМИ ПЕРЕДПУСКОВОГО
ПІДГРІВУ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Серіков Г. С., Mohamed Bushara 60

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ

Смирнов О. П., Борисенко А. О., Бикова О. В. 62

**РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОЦИКЛА НА БАЗІ
МОТОЦИКЛА AJS REGAL-RAPTOR EOS 350**

Шеремет А. В. 65

**ПРОТОЧНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Шеремет А. В. 69

**ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА ЗАПАЛЮВАННЯ ДЛЯ ГАЗОВОГО
ДВИГУНА ВАНКЕЛЯ**

Дзюбенко О. А., Антошків О. В. 73

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗА
РАХУНОК ГІБРИДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Бажинов О.В., Мауш Хаким 76

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ

Кравцов М. Н. 78

**ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ
ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Бажинова Т. О. 81

Секція 2

**ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, РОЗВИТОК МЕРЕЖІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ
ДЛЯ ЕКОМОБІЛІВ. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА
ТРАНСПОРТІ**

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Волков В. П., Грицук І. В., Грицук Ю. В., Волков Ю. В., Симоненко Р. В.,
Матейчик П. В., Курносенко Д. В. 85

**СХЕМИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ
МОДУЛЯХ. СОНЯЧНА ЗАРЯДНА СТАНЦІЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

Гнатов А. В., Ghazwan Al-Haji, Kenneth Asp, Aleksander Śladkowski,
Grzegorz Kubica, Mirosław Witaszek 88

**СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЛІТІЙ-ІОННОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ
БАТАРЕЇ**

Дзюбенко О. А., Гайдамака В. О. 91

**ОЦІНКА ЕЛЕКТРИЧНОГО АВТОБУСА З СУПЕРКОНДЕНСАТОРНИМ
БЛОКОМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ**

Підгора О. В., Гнатов А. В., Барудов С. 95

**СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ С
ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ БЕЗОПАСНОСТИ**

Серикова И. А., Mohamed Bushara 98

**ПЕРЕТВОРЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНУ. ОСНОВНІ
ВИДИ ТА ТИПИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

Череватий В. О., Гнатов А. В., Букетов А. В., Белоусов Є. В., Мурований І. С. 100

**МЕТОДИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПАКЕТІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ
ТЕЛЕМАТИКИ**

Мнушка О.В. 104

**АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ
СУЧАСНИМ АВТОМОБІЛЕМ**

Даниленко К. І., Клец Д. М. 107

Секція 3

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ І
ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ**

**ОСНОВИ РОЗПОДІЛЕННЯ ФУНКЦІЙ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ
РУХОМ У МІСТАХ**

Абрамова Л. С. 110

**ДО ПИТАННЯ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ СХЕМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
МОНІТОРИНГУ АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Грицук І. В., Волков В. П., Грицук Ю. В., Волков Ю. В. 113

ДАТЧИКИ КУТА ПОВОРОТУ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дзюбенко О.А., Hudak O. 115

**АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗНАЧЕНЬ
ДОСЛІДЖУВАНОЇ ВЕЛИЧИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ
ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ МЕТОДОМ БРАУНА**

Козачок Л.М., Козачок А.Є. 119

**ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАРШРУТИЗАЦИИ,
СВОДИМЫХ К ЗАДАЧЕ КОММИВОЯЖЕРА**

Маций О. Б. 123

СУЧАСНИЙ КОМП'ЮТЕРНИЙ ІНЖИНІРИНГ: ІНВАРІАНТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Ніконов О. Я., Аврамов К. В., Успенський Б. В. 127

**ВИЗНАЧЕННЯ АПАРАТУРИ СКАНУВАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА БЕЗПІЛОТНОГО АВТОМОБІЛЯ**

Ніконов О. Я., Полосухіна Т. О., Сіндєєв М. В. 131

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СИСТЕМИ
АДАПТИВНОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ З НЕЙРО-ФАЗЗИ РЕГУЛЯТОРОМ**

Ніконов О. Я., Шуляков В. М., Фастовець В. І. 134

**МОДЕЛЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ПІДРЕСОРЕНОЇ МАСИ АВТОМОБІЛЯ ПРИ
ЗМІНІ КОЕФІЦІЄНТУ ОПОРУ АМОРТИЗАТОРА**

Рожков П. П., Рожкова С. Е. 137

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГРУПОВОГО ХАРАКТЕРУ РУХУ НА
БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

Семченко Н. О. 140

**ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГОЛОВНОГО
СВІТЛА АВТОМОБІЛЯ**

Сильченко В. О. 143

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ
ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ**

Симбирский Г. Д. 146

Секція 4
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
І РЕМОНТУ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

**ВИМОГИ ЩОДО ВИТРАТОМІРІВ БІОПАЛИВ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ
ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Безвесільна О. М., Ільченко А. В. 150

**КОНТРОЛЬ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНИХ ПІДВІСОК В УМОВАХ ПОСТА
ДІАГНОСТИКИ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛЯ**

Бороденко Ю. М. 154

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Воронов Р. В. 157

**ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИРОБІВ
ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ РЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Дудукалов Ю. В., Чигрин А. О., Мусієнко В. О. 160

**КЕРОВАНИЙ АМОРТИЗАТОР З МАГНІТНОЮ РІДИНОЮ ДЛЯ
АДАПТИВНОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ**

Кисловський С. В., Гнатов А. В., Dmitry Hehenia 164

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНЕРЦИОННОЙ
МАССЫ РОЛИКОВОГО СТЕНДА**

Мармут И. А. 166

**БОРТОВИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
РОЗПОДІЛУ ПОТОКІВ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОСИЛОВІЙ УСТАНОВЦІ
АВТОМОБІЛЯ TOYOTA PRIUS**

Бажинов О. В., Панікарський О. С., Ходак С. С. 169

**ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВУ В СУЧАСНИХ
ТЕХНОЛОГІЯХ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Сабокар О. С., Стрельнікова В. А., Чаплигін Є. О. 172

**ІНДУКТОРНА СИСТЕМА З ЕКРАНОМ, ЩО ПРИТЯГУЄ, ТА ПЛОСКИМ
ПРЯМОКУТНИМ СОЛЕНОЇДОМ – ІНСТРУМЕНТ МАГНІТНО-
ІМПУЛЬСНОГО ПРИТЯГАННЯ**

Чаплигін Є. О., Барбашова М. В., Оковита Я. 174

**АВТОМАТИЗОВАНІ ЗАСОБИ ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ
ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Шавкун В. М., Чубенко В. В. 177

**ЕЛЕКТРОННИЙ ПАСПОРТ ПОВНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І
ТРАНСПОРТНИХ МАШИН**

Грабар І. Г. 179

МЕТОДИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПАКЕТІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ ТЕЛЕМАТИКИ

Мнушка О.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

ВСТУП

Традиційні системи моніторингу та логістики транспортних засобів (ТЗ), такі як Euteltracs, Benish GPS Ukraine, TELETRACK та ін., побудовані на використанні глобальних навігаційних систем (GPS, ГЛОНАСС) та інформації, що надходить від бортових систем телематики. Однією із проблем таких систем є невеликі швидкості передавання даних - максимум до 86 кбіт/с у мережах GPRS, обмежує обсяги даних, що можуть бути оброблені онлайн.

Впровадження в Україні технологій мобільного зв'язку третього покоління (3G) надає можливості побудови мобільних систем телематики транспортних засобів, що надають достатньо великий обсяг даних бортової телематики в одиницю часу. На відміну від стаціонарних систем, ТЗ під час руху змінюють своє розташування відносно базових станцій (а можливо й операторів), що призводить до постійного переходу їх з одних мереж до інших. В такому режимі проблемою є необхідність постійної перереєстрації ТЗ в різних мережах, збереження та маршрутизація пакетів даних при переході з однієї мережі до іншої. Для систем, що розглядаються, можливо також побудувати так звані децентралізовані ad-hoc мережі, в яких ТЗ безпосередньо передають дані одне одному без участі сервера.

Мета: проведення аналізу методів маршрутизації пакетів в мобільних системах телематики в залежності архітектури мережі; визначення вимог до мережного програмного забезпечення телематичних систем.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Інтернет, маршрутизація даних та проблема мобільності

Інтернет – ієрархічне об'єднання гетерогенних систем, організованих та керованих відповідно до політик адміністрування. В Інтернеті виділяють *домени*, які належать певним організаціям та керуються провайдерами Інтернет-послуг (ISP). Домени складаються з вузлів (node) та взаємозв'язків (links) між ними. Вузли бувають двох основних типів – маршрутизатори (router) та хости (host). Хости об'єднуються в мережі (subnetworks) на одному комунікаційному рівні (Ethernet або 802.11 WLAN й т.п.). Мережі об'єднуються між собою за допомогою маршрутизаторів. Хости, які ініціюють або переривають передавання пакетів є кінцевими системами. В нашому випадку кінцевими системами є бортова телематична система та сервер оператора логістичних або телематичних послуг.

Архітектура Web-орієнтованих систем значною мірою визначається архітектурою стеку протоколів TCP/IP []. Дані в таких системах проходять по чотирьох рівнях – прикладному, транспортному, мережному та каналному. Проблема мобільності в Інтернеті виникає в той момент часу, коли частина мережі змінює точку входу в мережу відносно загальної топології. Відзначимо, що ця проблема обумовлена внутрішньою структурою протоколів Інтернет, які не передбачали таких змін під час процесу передавання даних.

У розрізі нашої задачі найбільші проблеми виникають на мережному рівні, де використовуються протоколи маршрутизації пакетів IPv4 та IPv6 [1, 2], які розрізняються величиною адресного простору та методами маршрутизації пакетів. З точки зору побудови мобільних мереж більше пристосований протокол IPv6, який теоретично дозволяє закріпити за бідь-яким пристроєм унікальну адресу із пулу в 2^{48} -адрес.

2. Функціональні вимоги до мобільної системи передавання даних.

Універсальна мобільна ТС має забезпечувати наступні функціональні вимоги:

- *досяжність* в будь-який час та у бідь якій точці;
- *постійне підключення* до сервера оператора послуг;
- *надійність*, що повинна гарантувати передавання даних в будь-яких архітекту-ра мереж з можливістю відказів проміжних вузлів передавання даних;
- *безпека* передавання даних у зовнішніх мережах, що гарантує захист від мож-ливих переривань потоків даних.
- *приватність* даних, що гарантує захист даних (потоків даних) від зовнішнього втручання на будь-якому рівні;
- *режим роботи у «реальному часі»*, що забезпечує алгоритми керування систе-ми\мами підвищеного ризику;
- *можливість передавання мультимедійних даних*, що забезпечує додаткові рів-ні контролю у режимі он-лайн;
- *простота використання*, що забезпечує використання системи непідготовле-ними користувачами у галузі інформаційних технологій.

Для забезпечення означених функціональних вимог можна використовувати декі-лька різних систем мобільних комунікацій, які будуть розглянуті нижче.

3. Технології забезпечення мобільності в мережі Інтернет.

Наразі існує декілька варіантів побудови мобільних систем телематики – NEMO [], «Мобільний IP» [] та ін., які мають розв'язати проблему переміщення хоста із однієї ме-режі в іншу, наприклад хоста із адресою 3.0.0.15 із мережі 3.0.0.1/24 а мережу 4.0.0.1/24 (рис. 1).

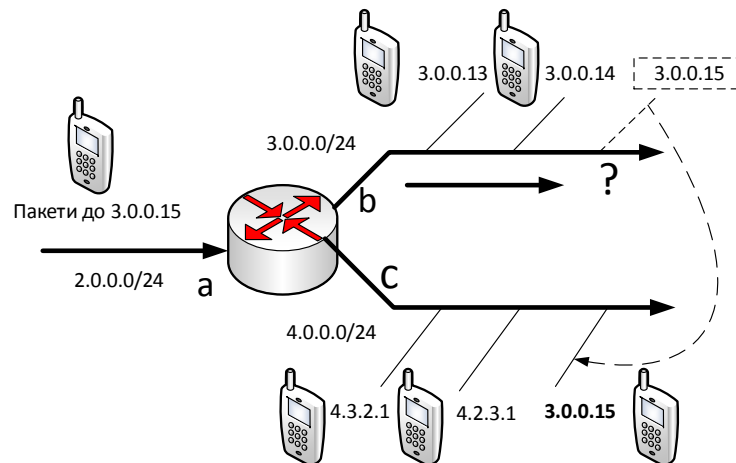


Рисунок 1 – Проблема зміни мережі одним із хостів

3.1. Мобільний IP дозволяє мобільному вузлу переміщуватися із однієї мережі в іншу із збереженням IP-адреси. Існує дві реалізації даної технології для протоколу IPv4 (RFC5944) та IPv6 (RFC 6275). Зважаючи на те, що IPv6 наразі починає витісняти IPv4, що в першу чергу пов'язане із розвитком Інтернету речей (IoT), нові системи мають підтри-мувати адресацію IPv6.

3.2. Технологія NEMO (RFC 3775, 3776, 3963) забезпечує маршрутизацію пакетів даних мобільних мереж 2,5G, 3G, 802.11, 802.16, 802.20 при зміні точки входу в систему. Мобільна мережа складається з мобільних роутерів (MR) та мобільних вузлів (MNN). Ко-жний MR зв'язаний із своєю домашньою мережею (домашня адреса (HoA)). Під час візиту до зовнішньої мережі MR конфігурується на адресу для передавання (care-of address (CoA)). Основною проблемою є маршрутизація пакетів між HoA та CoA. Для NEMO характерним є неефективна маршрутизація пакетів, обумовлена трансляцією паке-тів через адресацію домашньої мережі.

Розвитком технології NEMO є технологія VANET (Vehicle ad-hoc networks), що до-зволяє створювати безпосередні з'єднання в мережу між мобільними абонентами [4].

3.3. InternetCAR – технологія доступ до пристроїв локальної мережі автомобіля із мережі Інтернет [5]. Ця технологія є розвитком NEMO і зосереджена на ефективній реалізації NEMO для великої кількості бортових пристроїв, підключених до мережі Інтернет.

4. Структура мобільної системи телематики (рис. 2) на базі одноплатного комп'ютера містить сенсорну мережу та одноплатний комп'ютер, що виконує функції маршрутизатора запитів із зовнішньої мережі у внутрішню. Програмне забезпечення такої системи орієнтоване на використання веб-технологій та бездротових терміналів (телефонів чи планшетів). Ні рівні ОС комп'ютера забезпечується підтримка мобільного IPv6, драйверів пристроїв (сенсорів) та взаємодія із клієнтським додатком. У якості апаратного забезпечення таких систем можна використовувати одноплатні комп'ютери Raspberry Pi 2/3 із ОС Linux з модифікованим ядром для підтримки NEMO.

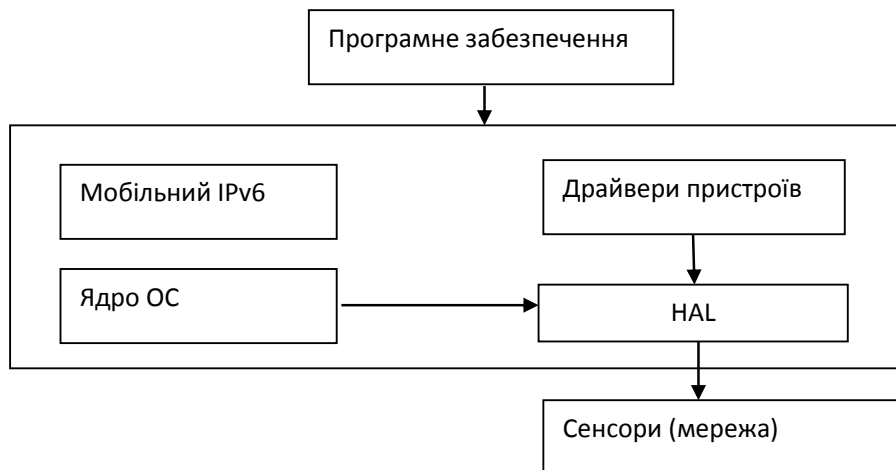


Рисунок 2 – Структура мобільної системи телематики

ВИСНОВКИ

1. Визначено функціональні вимоги до мобільних систем телематики.
2. Проведено аналіз методів побудови мобільних систем телематики та методів маршрутизації пакетів в них.
3. Запропоновано структуру мобільної Веб-орієнтованої системи телематики на основі використання одноплатних комп'ютерів під керування ОС Linux.
4. Перспективами подальших досліджень є побудова інтегрованої хмарно-орієнтованої системи телематики.

ЛІТЕРАТУРА

10. Internet Protocol, RFC 791 [Електронний ресурс] / DARRPA. 1981. – Режим доступу : <https://tools.ietf.org/html/rfc791>.
11. Deering S. Internet Protocol, RFC 2460 [Електронний ресурс] / S.Deering, D.Hinden. – IETF, 1981. – Режим доступу : <https://tools.ietf.org/html/rfc2460>.
12. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, RFC 3963 [Електронний ресурс] / [V. Devarapalli, R. Wakikawa, A. Petrescu and P. Thubert]. – IETF, 2005. – Режим доступу : <https://tools.ietf.org/html/rfc2460>.
13. Vehicle Ad Hoc networks: applications and related technical issues / [Y. Toor, P. Muhlethaler, A. Laouiti and A. D. La Fortelle]. - IEEE Communications Surveys & Tutorials. – vol. 10, no. 3, pp. 74-88, Third Quarter 2008. – DOI: 10.1109/COMST.2008.4625806
14. Ernst T. Network mobility from the InternetCAR perspective / T. Ernst, K. Uehara and K. Mitsuya. – Proc of 17th Int. Conf. on Adv. Information Networking and Application, 2003. – P.P. 19-25. – DOI: 10.1109/AINA.2003.1192838.

МАТЕРІАЛИ

V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

**«АВТОМОБІЛЬ І ЕЛЕКТРОНІКА.
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

20-21 листопада 2017 р.