

INNOVATIONS FOR THE TRANSPORT OF THE FUTURE WITH INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS(ITS)

Yordanka M. Lambova, Veliko M. Lambov

Communication Networks and Systems Department, Artillery, Air Defense Communication and Information Systems Faculty, National Military University „V. Levski”, Shumen, Bulgaria

y.lambowa@gmail.com , aminalz@abv.bg

ИНОВАЦИИ В ТРАНСПОРТА НА БЪДЕЩЕТО С ИНТЕЛИГЕНТНАТА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА

Йорданка М. Ламбова, Велико М. Ламбов

Катедра „Комуникационни мрежи и системи“, факултет „Артилерия, противовъздушна отбрана, комуникационни и информационни системи“, гр. Шумен, България

y.lambowa@gmail.com , aminalz@abv.bg

Abstract: *This paper presents a review of Intelligent Transportation Systems. ITS involves a large number of research areas and, therefore, this paper focus on those we believe to be the most relevant. The main purpose is to study the achievements attained in the last years and to give an overview of possible directions towards future research.*

Keywords: *intelligent transportation system; road safety; road vehicle location, traffic control, traffic information systems, simulation and modeling*

I. Увод

В автомобилния свят потенциалът за интелигентни транспортни системи е почти неограничен и в крайна сметка технологията ще помогне за облекчаване на големите проблеми на задръстванията и безопасността.

Населението на света нараства експоненциално и достигна границата от 7 милиарда. До 2050 г. ще достигнем 9,3 милиарда. Автомобилите преминаха 1 милиард. В глобален мащаб подобни тенденции изискват да създаваме решения на тези проблеми. За съжаление, решението не е да се изграждат повече пътища, тъй като колкото повече пътища изградиме, толкова повече трафик ще има по тези пътища.

Високите темпове на нарастване на населението и увеличената собственост на автомобили ще доведат до по-голямо задръстване, което ще влоши този проблем. Забавянето на трафика представлява огромна загуба на приходи за бизнеса, като същевременно създава стрес за участниците в движението. Тези забавяния също увреждат околната среда и увеличават емисиите на парникови газове. Докато повечето държави разглеждат алтернативи на автомобилния транспорт, използването на Интелигентни транспортни системи (ИТС) намират приложение все повече.

Един от недостатъците на Интелигентни транспортни системи (ИТС), че понастоящем няма орган за глобални стандарти, който да контролира начина на разработване на тези системи. Има обаче европейски и американски органи, които контролират и развиват ИТС.

II. Какво представляват интелигентните транспортни системи?

Според ETSI (Европейска организация по стандартизация) Интелигентните транспортни системи (ITS) добавят информационни и комуникационни технологии към транспортните инфраструктури и превозни средства в опит да подобрят тяхната безопасност, надеждност, ефективност и качество.

Услугите на ITS също са предназначени да оптимизират времето за транспорт и разхода на гориво, като по този начин осигуряват по-екологичен и по-безопасен транспорт.



Разпространението на Интелигентни транспортни системи и предоставянето на съответни услуги не се ограничават само до автомобилния сектор, а включват и други области като железниците, авиацията и морския транспорт.

ETSI добавя, че Интелигентните транспортни системи (ITS) включват телематика и всички видове комуникации в превозни средства, между превозни средства (например кола към кола) и между превозни средства и фиксирани места (например кола към инфраструктура). ITS обаче не се ограничава само до автомобилния транспорт. Той включва и използването на информационни и комуникационни технологии (ИКТ) за железопътен, воден и въздушен транспорт, включително навигационни системи.

Като цяло различните видове ITS разчитат на радио услуги за комуникация и използват специализирани технологии.

III. Използване на данни за трафика

ITS системите разчитат на данни за трафика, тъй като те са изключително ценни както за целите на планирането на трафика, така и за актуализации на трафика на живо. Тази информация на живо може да се излъчва като актуализации на трафика в реално време до потребители на сателитни навигационни системи, слушатели на радио, телевизионни зрители и потребители на уебсайтове. Потребителите на мобилни телефони могат да получат тази информация чрез SMS съобщение, услуга за информация за трафика чрез набиране или приложения на телефона. Тази информация може да се показва и на пътни знаци, като осветените дисплеи, които често се виждат по магистралите.[1]

Данните „В реално време“ са ценни само за няколко минути, тъй като постоянно се подменят. Тези данни обаче са все още ценни и могат да се съхраняват в големи бази данни. Тези данни могат да бъдат използвани от планиращите трафика за анализиране на движението на трафика за

определен период от време. Способността да се сравняват средните времена на пътуване и да се провеждат проучвания с помощта на анализ на произход и местоназначение, са всички основни инструменти за добро планиране на трафика.

Традиционният метод за събиране на данни е да се използва мрежа от статични сензори. Има няколко различни метода като инфрачервени камери и индуктивни контури. Всички тези методи имат две общи неща. Първо, за изграждането на мрежата са необходими големи капиталови разходи, и второ, те са скъпи за поддръжка.

IV. Иновации, които ще направят революция в транспорта в близко бъдеще

1) **Самоуправляващи се таксита с дроне**: Автономните таксита с дроне, които сами карат, в момента се тестват, преди да бъдат пуснати на пазара. Дроновете, които много приличат на обикновен хеликоптер, имат 18 витла. Дубай проведе първия си тест на таксиметрова услуга с безпилотни самолети, която се надява да се превърне в жизнеспособна транспортна система в града. (26.09.2017г.)



2) **Maglev влакове**: (съкращение от „магнитна левитация“) се движат около 4 инча над релсите си и се задвижват от електрически заредени магнити. Ездачите твърдят, че влаковете са изключително удобни и стабилни. Записано е, че влаковете Maglev пътуват със скорост 375 мили в час (mph). Влаковете Maglev вече са в експлоатация в Китай и Германия и се очаква да станат общ начин на транспорт по целия свят до 2030г. Снимка на Maglev влак в Китай.

3) **Транспортни системи Hyperloop**: Тази транспортна концепция, замислена от Илон Мъск, основател на Tesla Motors и SpaceX, в момента се проектира и разработва. Hyperloops са по същество транспортни тръби, които прокарат струи от пътници или товари през трасе под налягане при високи скорости. Hyperloops работи със средно 600 mph., максималната им скорост е 760 мили в час. В момента няколко компании работят за усъвършенстване на технологията. Една компания се надява да пусне първата си пътническа услуга през 2021 г. Осъществени са успешни опити през февруари 2021г., но до изграждането на инфраструктурата за системата са необходими стотици милиони долари финансиране.



4) **Сателитни системи за управление на въздушното движение**: Действащите

днес системи за управление на въздушното движение са наземни и използват технология, която датира от 60-те години на миналия век. Сателитните системи за управление позволяват на диспечерите на въздушното движение да бъдат по-ефективни. В момента САЩ работят по NextGen, сателитна система за контрол на въздушното движение, която се изпълнява поетапно до 2025 г. GPS технологията ще се използва за увеличаване на точността и съкращаване на маршрутите. Очаква се NextGen да спести време и гориво, да намали закъсненията във въздушния трафик, да увеличи капацитета на полета и да позволи на ръководителите на полети да наблюдават самолети с подобрени граници на безопасност. След като NextGen бъде разгърнат по американските летища, самолетите ще могат да летят по-близо един до друг, което улеснява поемането на директни маршрути и избягване на закъснения, причинени от „подреждане“ на самолети, чакащи за излитане. NextGen ще намали задръстванията на самолетите.

5) **Самоуправляващи се електрически автобуси**: Автоматизирани градски автобуси и совалки ще бъдат пуснати в експлоатация в близко бъдеще. Автономните превозни средства използват камери, радари и GPS системи за разпознаване и комуникация със светофари и имат впечатляващи записи за безопасност. Тези автобуси на бъдещето ще намалят въздействието върху околната среда, защото са електрически. Самоуправляващите се автобуси вече са в экс-

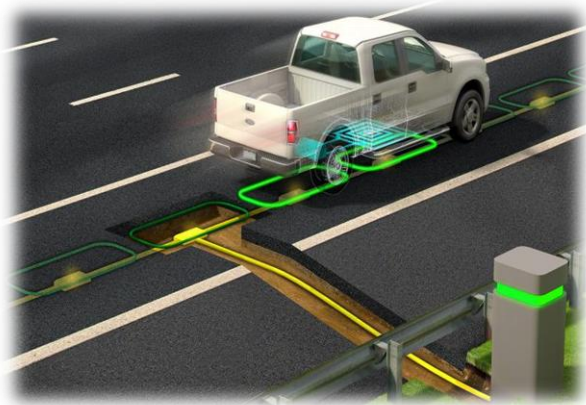
плоатация в Китай и Германия и се тестват в САЩ. Автономните автобуси имат резервен режим, при който човек може да поеме контрола над превозното средство, ако е необходимо.

6) **Transit Elevated Bus (TEB):** Докато самоуправляващите се електрически автобуси напредват по целия свят. Китай работи върху автобусна система, която ще намали задръстванията. TEB автобус е превозно средство, което не ограничава движението. Той се движи по специална писта, която позволява на обикновените превозни средства да шофират отдолу. Системата Transit Elevated Bus (TEB) в момента се проектира в Китай и се очаква да намали задръстванията с 30 %.

7) **Flying hotel pods:** Флот от дроневи, които са преносими хотели, се проектират от компания в Канада. Концепцията за гостоприемство, Driftscape, е мобилен, самоиздържащ се хотел, който използва безпилотни технологии. Driftscape позволява на гостите да пътуват, докато спят, да се скитат или да се докосват до различни места. Състои се от няколко модулни единици, които включват елементи за храна и напитки. Driftscape предлага 360-градусова гледка към външния свят и е особено подходящ да има минимално въздействие върху околната среда, позволявайки на госта да пътува до чувствителни места, като същевременно запазва целостта и автентичността на местоположението.[1]

Правителството на Гуанджоу и „Ehang“ (фирмата) подписаха споразумение през 2019 г., за да превърнат Гуанджоу в първия „пилотен регион за градска въздушна мобилност“.

8) **Умни пътища:** Пътищата са основата на бъдещето на транспорта, предоставяйки на обществото интелигентна мобилност. Типичният интелигентен път ще бъде по-анимиран, ще може да комуникира с превозни средства и хора, използвайки сензори, способности за улавяне на данни и способност да реагира на промените в околната среда. Пътищата буквално ще говорят с пътни знаци, велосипеди и превозни средства. Пътищата на практика ще бъдат живи. Интелигентните пътища ще могат да съхраняват слънчева енергия и да я прехвърлят в електричество за превозни средства и инфраструктура. Те ще светят на тъмно с помощта на фотолуминесцентен прах, който се зарежда през деня. Интелигентните пътища ще използват светлини със сензори за движение, за да осветяват само участъците от пътя, които се използват, осигурявайки нощна видимост, докато се затъмнява, когато не се използва. Умните пътища на бъдещето ще могат да



топят сняг и лед, използвайки електричество или топла вода, намалявайки пътнотранспортните произшествия, които причиняват наранявания и смърт. В допълнение, федералните, щатските и местните власти харчат милиарди долари за експлоатацията, поддръжката и ремонта на магистрали, а шофьорите губят милиарди долари годишно поради разходите за ремонт, свързани с корозията, и амортизацията, свързана с химикали, използвани за третиране на пътища през зимата. ElectReon обяви през март 2021 г. успешното стартиране на пилотна програма в Тел Авив, управляваща електрически автобус, който се зарежда чрез пътната инфраструктура на компанията по време на пътуване.

Както беше съобщено през май 2021 г., компанията ще започне пробен проект за зареждане на пътища в Италия, който ще бъде първият в света, включващ магистрала.

Integrated Roadways стартира в Канзас Сити, разработка на технология, наречена Smart Pavement, която не само ще спомогне за повишаване на безопасността по пътищата, но и ще служи като Wi-Fi платформа за автомобили и други бъдещи услуги за мобилност.

Пътната система Smart Pavement използва оптични сензори с висока разделителна способност и други технологии вътре в настилката, за да открие позициите на превозните средства и

състоянието на пътното платно в реално време, както и състоянието на пътя. Тези вградени сензорни системи също могат да откриват аварии и автоматично да уведомяват аварийните екипи. Integrated Roadways стартира пилотен тест на своята технология Smart Pavement в Колорадо през пролетта на 2018 г. и през пролетта на 2021 г. се съобщава, че компанията напредва с планове за инсталиране на технологията в Lenexa, Канзас.

9) **Пешеходни светлини на нивото на земята:** Нараства броят на произшествията с пешеходен трафик, тъй като използването на смартфони се е увеличило. Иновация в транспортната технология е система, която може да бъде инсталирана на светофарите за пешеходци, която да осветява настилката в червено или зелено, за да сигнализира кога е безопасно или не е безопасно пешеходците да преминават безопасно улицата. Корейският институт по строителство и строителни технологии (KICT, президент Seung Heon Han) обяви разработването на своята „система за предотвратяване на пътнотранспортни произшествия от ново поколение“ (2019г).

10) **Програми за споделяне на велосипеди:** Програмите за споделяне на велосипеди позволяват на ездачите да плащат малка такса, за да карат колело от една точка до друга, оставяйки велосипеда на станцията за споделяне на велосипеди. Това е полезна програма в градските райони, където трафикът може да улесни и по-бързо да карате колело, отколкото да шофирате кола. Велосипедите са полезни за околната среда, тъй като не отделят вредни емисии. Моторите са екологично чист транспорт, както и дават възможност на ездачите да тренират здравословно. Програмите за споделяне на велосипеди вече се прилагат в няколко големи столични области и се очаква да станат по-често срещани в бъдеще.[1] Тези десет нововъведения са в допълнение към електрическите превозни средства и автомобилите без шофьор, като и двете растат в популярност и навсякъде. Електрическите автомобили са отлично решение на въпроса за вредата върху околната среда, която създават настоящите източници на гориво. Съобщава се, че автономните превозни средства са по-безопасни и повишават ефективността.

V. Бъдещето на Интелигентните транспортни системи

Бъдещите решения ще оправдаят не само събирането на данни и предоставянето на информация за един вид транспорт, т.е. данни за пътния трафик.

Визията за бъдещите ITS да се проектират истински мултимодални (интегрира няколко потока от данни от въздуха, сушата и морето), способни да предоставят информация за трафика в реално време (паркинги и паркомери).

Този процес използва приложения за моделиране на зрялост и поточно изчисление и събраната информация се разпространява, чрез множество канали за доставка. Тази информация може да се показва и на пътни знаци, като например осветените дисплеи, които често се виждат по магистралите.

Що се отнася до решаването на проблемите с трафика днес, транспортните агенции са до голяма степен реагират и се фокусират върху изолирани инциденти и отделни зони на задръствания. Чрез иновации като пътни сензори и прогнозни анализи, транспортните системи могат да бъдат направени по-интелигентни, което позволява на агенциите да бъдат по-активни при справянето с проблемите на трафика. Например, днес съществуват технологии, които позволяват да се предскажат условията на движение от час до 15 минути предварително, като предоставят на шофьорите ценна информация за това, което ще се случи, а не за това, което вече се е случило и дори преди да се качат в превозните си средства.

Освен облекчаване на задръстванията, интелигентните транспортни системи могат да помогнат за намаляване на произшествията, да подобрят времето за реагиране при извънредни ситуации, да доведат до спестяване на разходи и да насърчават увеличеното използване на обществения транспорт. Освен това интелигентните транспортни проекти имат потенциал да стимулират устойчивото икономическо развитие чрез създаването на нови работни места, технологии и бизнес.

VI. Изводи

Бъдещето ще донесе драматични технологични подобрения в транспортния сектор, много от които са в непознати терени. Може да се наложи правителството да се включи и да сътрудничи по-тясно с частни инвеститори, новатори и други заинтересовани страни като агент от обществен интерес. Транспортът има богата история както на технически, така и на политически иновации, която вероятно ще продължи. Транспортът е в сътресение, тъй като се бори да продължи да поддържа просперитета и качеството на живот на нашата планетата.

Каквото и да е бъдещето на транспорта, ясно е, че той ще продължи да играе съществена роля в човешката история, правейки света по-безопасно и по-взаимосвързано място.

References

- [1] George J. Dimitrakopoulos, Lorna Uden, Iraklis Varlamis. The Future of Intelligent Transport Systems, 2020г.
- [2] Gaetano Fusco, Intelligent Transport Systems: Past, Present and Future Directions, 2017г.
- [3] World Congress on Intelligent Transport Systems (ITS) 2021,
- [4] [https://www.kistler.com/en/about-us/events-and-exhibitions/detail/event/world-congress-on-intelligent-transport-systems-its-2021/\(24.09.2021\)](https://www.kistler.com/en/about-us/events-and-exhibitions/detail/event/world-congress-on-intelligent-transport-systems-its-2021/(24.09.2021))
- [5] Lino Figueiredo, Isabel Jesus, J. A. Tenreiro Machado, José Rui Ferreira, J. L. Martins de Carvalho, Towards the Development of Intelligent Transportation Systems [https://moam.info/towards-the-development-of-intelligent-transportation-dee-isep_59d6c94d1723dd3b32927bb8.html\(24.09.2021\)](https://moam.info/towards-the-development-of-intelligent-transportation-dee-isep_59d6c94d1723dd3b32927bb8.html(24.09.2021))