

УДК 656.1

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ОДР НА ВДМ МІСТА МЕТОДОМ GPS-ТРЕКІВ

*К. Є. Ільїн, аспірант кафедри Організація та безпека дорожнього руху
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Система глобального позиціонування (GPS) - це швидкозростаюча, технологічно складна область в поєднанні з супутниковою навігаційною системою, яка передає інформацію про місцезнаходження (широта і довгота, швидкість, напрямок, висота і т.д.). Подібно персональним комп'ютерам, технологія стала швидше, менше і дешевше. В даний час технологія GPS була вбудована в портативні недорогі електронні пристрої для відстеження переміщень мобільних об'єктів. Це сильно вплинуло на транспортну сферу, створивши нове і багате джерело даних про дорожній рух на дорожній мережі. Хоча пристрої GPS обіцяють вирішити такі проблеми, як заниження звітності, стомлення респондентів, неточності та інші людські помилки при зборі даних, технологія все ще відносно нова, тому вона викликає безліч проблем у потенційних користувачів.

З появою засобів мобільного зв'язку і супутникової навігації розвивається напрямок оцінки стану транспортних потоків, що використовує різні джерела інформації про ситуації на дорогах, в першу чергу від учасників транспортних процесів. Skorистаючись таким видом аналізу можна сформулювати новий метод оцінки організації дорожнього руху (ОДР) на вулично-дорожній мережі (ВДМ) міста.

Зокрема, обробка даних потрібна для:

- 1) форматування і зберігання необроблених даних, що відслідковують пристроєм GPS;
- 2) обробки даних і генерування висновку для користувача або переформатування необроблених даних для введення в інше програмне забезпечення для аналізу;
- 3) забезпечення візуалізації даних або пов'язування даних з географічною інформаційною системою (ГІС);
- 4) зіставлення даних з цифровою дорожньою мережею для коригування та аналізу;

Пристрої GPS можуть генерувати значний обсяг даних з відносно невеликими зусиллями.

В результаті можна отримувати GPS-трек, який за допомогою програми перетворюється на масив даних:

- а) глобальні координати автомобіля;
- б) дата та час запису;
- в) час з моменту початку запису, год:хв:сек;
- г) швидкість руху, км/год;
- г) відстань, пройдена за один крок запису, м;
- д) накопичена відстань з моменту початку запису, км;
- е) лінійне прискорення, м/с

GPS має можливість розрахувати положення, час і швидкість будь-якого GPS-приймача.

Він робить це за допомогою процесу триангуляції.

Системи відстеження глобальної системи позиціонування (GPS) відіграють важливу роль в мобільних застосунках з функцією визначення місця розташування.

Мережа супутників глобального позиціонування, як відомо, пропонувала користувачам ряд послуг і застосунків, особливо в області відстеження. Його також можна використовувати для відстеження пройденої відстані під час поїздки, пробігу автомобіля і швидкості.

Діаграми, побудовані в MS Excel на основі даних, дозволяють виявити вузькі місця на вулично-дорожній мережі міста, де відбувається вимушене зниження швидкості руху транспортного потоку. Для цих цілей більш інформативними є діаграми в координатах «відстань-швидкість».

S...	#	Date/time	Leg le...	Speed...	Acceler...	Coordinates	Elevati...	Elapsed ...	From st...
🚗	1	25.07.2019 4:06:03	0,0	0,0	0,00	46,364925°, 30,648798°	53	00:00:00	0.00
🚦	2	25.07.2019 4:08:03	0,0	0,0	0,00	46,364994°, 30,648918°	53	00:02:00	0.00
🚗	3	25.07.2019 4:08:03	1,9	17,0	0,23	46,365000°, 30,648941°	53	00:02:00	0.00
🚗	4	25.07.2019 4:08:03	1,9	17,3	-0,23	46,365005°, 30,648965°	53	00:02:00	0.00
🚗	5	25.07.2019 4:08:04	1,9	17,0	0,23	46,365011°, 30,648988°	53	00:02:01	0.01
🚗	6	25.07.2019 4:08:04	1,9	17,3	-0,23	46,365016°, 30,649012°	53	00:02:01	0.01
🚗	7	25.07.2019 4:08:05	1,9	17,0	0,45	46,365022°, 30,649035°	52	00:02:02	0.01
🚗	8	25.07.2019 4:08:05	2,0	17,6	-0,68	46,365028°, 30,649059°	52	00:02:02	0.01
🚗	9	25.07.2019 4:08:05	1,8	16,6	6,05	46,365033°, 30,649082°	52	00:02:02	0.01
🚗	10	25.07.2019 4:08:06	1,9	24,2	23,34	46,365036°, 30,649107°	52	00:02:03	0.02
🚗	11	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-3,66	46,365035°, 30,649120°	52	00:02:03	0.02
🚗	12	25.07.2019 4:08:06	1,9	38,3	3,66	46,365035°, 30,649145°	52	00:02:03	0.02
🚗	13	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-0,38	46,365034°, 30,649158°	52	00:02:03	0.02
🚗	14	25.07.2019 4:08:06	2,0	39,9	-2,46	46,365033°, 30,649184°	52	00:02:03	0.02
🚗	15	25.07.2019 4:08:06	1,9	38,3	3,66	46,365033°, 30,649209°	52	00:02:03	0.02
🚗	16	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-17,12	46,365032°, 30,649222°	52	00:02:03	0.02
🚗	17	25.07.2019 4:08:07	2,0	29,9	-6,08	46,365033°, 30,649248°	51	00:02:04	0.03

Рисунок 1.1 - Масив даних GPS-треку у програмі MapSphere GPS Track Editor

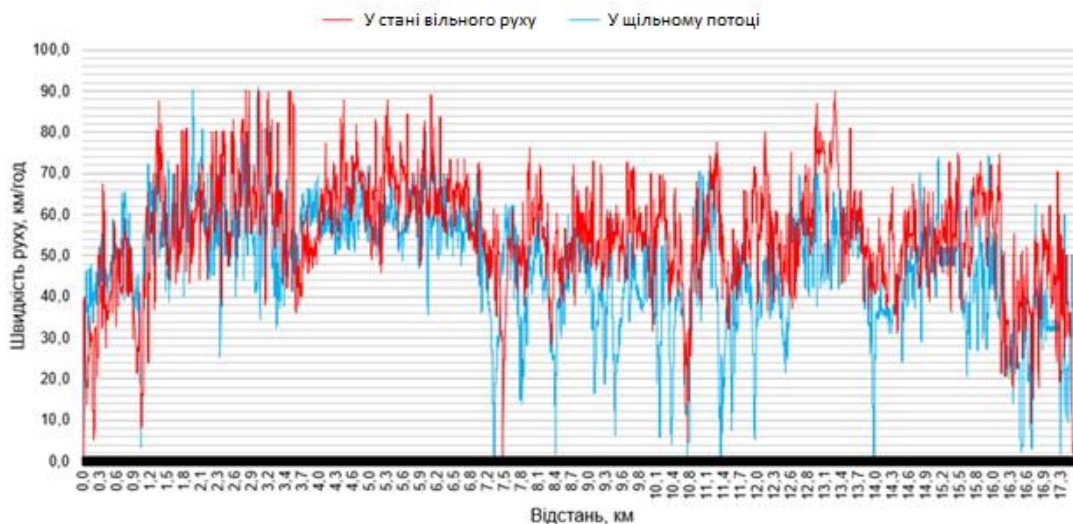


Рисунок 1.2 – Графік «відстань-швидкість» руху автомобіля на ділянці ВДМ

Цей метод збору даних пропонує ту перевагу, що складність моделей активності може бути записана з набагато більшою точністю, ніж коли респондентів просять відновити з пам'яті їх минулу поведінку і дії під час переміщення.

Знаючи, наскільки надійні дані про дорожній рух на основі GPS, записані положення і миттєві швидкості з портативного недорогого пристрою GPS можуть застосовуватися з досить хорошою надійністю.

У кількох дослідженнях було розглянуто певні проблеми, що виникають при обробці даних GPS-стеження. Наприклад, Харрат та ін. (2008) запропонували алгоритм (NETSCAN) для кластеризації мобільних об'єктів і застосували його в середовищі з обмеженою мережею. Джаннотто і ін. (2011) представили систему інтелектуального аналізу запитів і даних під назвою M-Atlas, але відзначили, що складно перетворити дані GPS-відстеження. Етьєн і ін. (2012)

надали метод виявлення викидів просторово-часових траєкторій, який в першу чергу можна застосувати для аналізу поведінки при переміщенні.

Для експериментів використовується пристрій GPS переважно стандартного та інтегрованого типу, який може широко використовуватися в різних транспортних засобах при різних обставинах. Смартфон із додатком GPS, доступний лише для сотової або безпроводної мережі, не розглядається. Інші важливі особливості при виборі пристроїв - це зручність використання, простота в експлуатації та прочний акумулятор.

По-перше, проводиться добре розроблений польовий експеримент для оцінки надійності даних про рух на основі GPS-пристроїв як датчиків руху. Результати показують, що географічне позиціонування є надійним, але воно має помилку та несуттєвий ризик абераційного позиціонування. Цей метод оцінки може бути застосований і для оцінки інших типів датчиків руху на основі GPS.

По-друге, жодне дослідження не намагалося одночасно обговорити всі питання, пов'язані з обробкою даних GPS-відстеження, не кажучи вже про окреслену процедуру для цього. Зокрема, методи післяобробки з допоміжною інформацією вважаються необхідними та важливими при вирішенні неточності даних GPS.

По-третє, вивчається пов'язане дослідження оптимальних місць на основі розуміння важливості дорожньої мережі. Це може допомогти в оптимізації маршрутів подорожі та мінімізації витрат на подорож, оскільки оптимальне розташування місця подорожі має вирішальне значення для впливу на поведінку подорожей.

Можливі об'єкти для аналізу дорожньої ситуації.

До відстежуваних працівників належать кур'єри, водії автобусів та вантажівок. Мотивація відстеження працівників пов'язана з підвищенням продуктивності компанії. Автоматизоване вивезення відходів Incorporated використовує GPS, щоб переконатись, що водії вантажних автомобілів не рухаються на великій швидкості та дотримуються графіка доставки. Початкова школа Південної Австралії також використовує систему GPS-відстеження у своєму шкільному автобусі для контролю швидкості та відстеження місця виходу дітей з автобуса. Компанія Satellite Security Systems (S3) пропонують послуги з відстеження транспортних засобів різноманітних клієнтів, включаючи батьків. S3 відстежує стільки транспортних засобів, що навіть представники національної безпеки іноді звертаються до них за підтримкою.

Партнерство з подібними компаніями допоможе проводити більш глибокий аналіз для оцінки якості організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі.

Висновок.

Транспорт - найважливіший елемент сучасного суспільства. Використання пристроїв GPS для визначення місця розташування та відстеження об'єктів за останні десятиліття значно розширилося, а застосунки включають мобільність, навігацію транспортних засобів, управління автопарком і відстежування маршрутів. Для підтримки міських і транспортних планувальників аналіз і моделювання пересування вже давно є важливою областю досліджень в галузі транспорту.

Література:

1. Чжао С., «Відстежування дорожньої мережі та GPS з обробкою даних та оцінкою якості», 2015.
2. Сабах С. Аль-Федагі, Юсеф Атія, «Системи відстежування як мисляча машина», 2018.
3. Майкл К., МакНамі А., Майкл М.Г., «Нова етика гуманітарного відстежування та моніторингу GPS», 2006.