

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Федорова В. В., студент гр. Т-32-18  
Птиця Г. Г., канд. техн. наук

Дані про характеристики транспортних потоків є основною вихідною інформацією при розробці комплексних транспортних схем і інженерних проектів організації дорожнього руху. Також, данні реальних спостережень за параметрами транспортних потоків використовуються для розвитку та вдосконалення вулично-дорожніх мереж міст. Зокрема, у світовій практиці має місце застосування транспортного планування та моделювання (пакет імітаційного моделювання Rockwell Arena; пакет імітаційного моделювання AnyLogic; пакет імітаційного моделювання PTV VISION VISSIM), які повинні здійснюватися на основі достовірних та перевірених даних про параметри транспортних потоків.

Основними характеристиками транспортних потоків прийнято вважати їх інтенсивність, швидкість, щільність і склад. Дані параметри носять кількісний характер. Якісну ж оцінку характеристик руху розкривають такі параметри, як інтервал часу між автомобілями, темп руху і відстань між автомобілями. У цілому ряді випадків більш важливим є знання розподілу інтервалів і дистанцій, чим інтенсивності і щільності, тому що вони більш повно розкривають суть характеру руху транспортного потоку. Разом з тим найбільш простим і дешевим є вимір інтенсивності руху. Однак, у транспортному потоці, визначеної інтенсивності, інтервал і дистанція можуть мати дуже широкі діапазони зміни в залежності від конкретних умов руху на тій або іншій ділянці дороги.

Вивчення цих параметрів частіш за все проводиться в ранковий та вечірній час “пік”. Циклічність за часом доби тих самих параметрів процесу руху, магістральна частота транспортних засобів у визначений час показує стохастичний характер транспортних потоків, його ймовірне поведення у визначені часи доби. Завдяки цьому стає можливим стабілізувати процес керування по заздалегідь розроблених програмах для кожної ситуації.

У вітчизняній і зарубіжній практиці досліджень дорожнього руху відомо багато методів дослідження дорожнього руху, починаючи від найпростіших, виконання яких здійснюється однією людиною без спеціального оснащення, і закінчуючи складними і трудомісткими, виконання яких можливе лише при застосуванні електронно-обчислювальної техніки [1, 2, 3, 4, 5]. Різноманіття методів пояснюється, з одного боку, великою кількістю завдань, що входять в організацію руху, і параметрів, що впливають на характеристики руху, а з іншого боку, постійним вдосконаленням апаратури, що застосовується як для отримання первинних даних, так і для подальшої їх обробки. Вагомі зміни в дослідженнях параметрів дорожнього руху вносить застосування кібернетичних систем управління рухом, основою яких є постійний автоматичний збір і аналіз

інформації про стан транспортних потоків [6]. Однак, для вирішення окремих оперативних завдань організації руху навіть на територіях включених в систему автоматизованого управління, необхідні і більш прості способи дослідження, що передбачають безпосередню участь людини.

Класифікація найбільш поширених методів дослідження параметрів та умов дорожнього руху, в основу якої покладено спосіб отримання необхідної інформації, представлена на рисунку 1. За цією ознакою методи можна підрозділити на три основні групи: документальне вивчення; натурні дослідження; моделювання [7].



Рисунок 1 – Структурна схема класифікації основних методів дослідження дорожнього руху

1) Документальне вивчення. Основною ознакою цього методу є вивчення матеріалу в кабінетних умовах, тому цей метод іноді називають камеральним. Документальне вивчення можна здійснювати як на базі спеціально зібраних даних, так і обробкою існуючих та призначених для інших цілей матеріалів. Так, досить докладні відомості про очікувані транспортні потоки в зонах передбачуваного великого будівництва можуть бути складені на основі вивчення проектних і планових матеріалів у відповідних організаціях. Іншим прикладом може служити аналіз документів, що характеризують роботу маршрутного пасажирського транспорту, які можна отримати у відповідному транспортному підприємстві. При цьому можна скласти характеристики руху рухомого складу в різні періоди доби, не проводячи безпосереднього спостереження.

2) Натурні дослідження. Натурні дослідження полягають у фіксації конкретних умов і показників дорожнього руху, яке фактично відбувається протягом заданого періоду часу. Ця група методів в даний час найбільш поширена і відрізняється великим різноманіттям. Натурні дослідження є єдиним способом отримання достовірної інформації про стан доріг і дозволяють дати точну характеристику існуючих транспортних і пішохідних потоків. Натурні дослідження характеристик дорожнього руху можуть бути з

точки зору методу отримання та характеру одержуваної інформації поділені на дві підгрупи: 1) вивчення на стаціонарних постах, що дозволяють отримати багато характеристик та їх зміну в часі, проте тільки на тих ділянках вулично-дорожньої мережі, де вони розташовані; 2) вивчення за допомогою рухомих засобів, що дозволяє отримати просторову і просторово-часову характеристику різних параметрів дорожнього руху.

При пасивному методі (простому спостереженні) фіксуються лише фактично сформовані режими руху, і дослідник не втручається і не змінює їх, тобто отримує "фотографію" існуючого становища. Разом з тим у багатьох випадках певні показники транспортного та пішохідного потоку можуть істотно змінюватися навіть при відносно невеликому поліпшенні організації руху, наприклад, при введенні необхідної інформації для учасників руху. Тому в багатьох випадках необхідне проведення активного експерименту, тобто при такому обстеженні дослідник не обмежується фіксацією існуючого положення, а й забезпечує перевірку варіантів при частковій зміні умов руху.

3) Моделювання руху. Моделювання руху полягає в штучному відтворенні процесу руху фізичними або математичними методами. Широке застосування імітаційне моделювання отримало для оцінки якості організації руху, а також при вирішенні різних завдань, пов'язаних з проектуванням автоматизованих систем управління дорожнім рухом, наприклад, при вирішенні питання про оптимальну структуру системи. До числа недоліків імітаційного моделювання відносять великі витрати машинного часу для отримання статистично достовірного рішення.

Корінні зміни в методи досліджень параметрів дорожнього руху та їх використання вносять АСУД. Вони дозволяють в автоматичному режимі збирати і обробляти велику інформацію про стан транспортних потоків (здійснювати "моніторинг"). Для такого типу дослідження використовують спеціальні датчики – детектори транспорту. Одним з найрозповсюджених є датчик інтенсивності транспортного потоку (рис.2).



Рисунок 2 – Приклад виконання системи автоматичного дослідження параметрів транспортного потоку  
[<https://www.itc.by/its-solution/adaptive-control/arken/>]

Датчик інтенсивності транспортного потоку забезпечує незмінно точні дані для систем контролю і управління дорожнім рухом як при сповільненому, так і при інтенсивному транспортному потоці, володіє великою роздільною здатністю, дальністю виявлення (до 80-100 метрів) і здатністю одночасно контролювати декілька смуг руху на проїзній частині (до 22 смуг). Датчики з «виявленням на базі смуги руху» (рис.3), такі, як магнітні петлі і відеодетектори, здатні виявляти все, що проходить через зазначену зону на смузі руху.

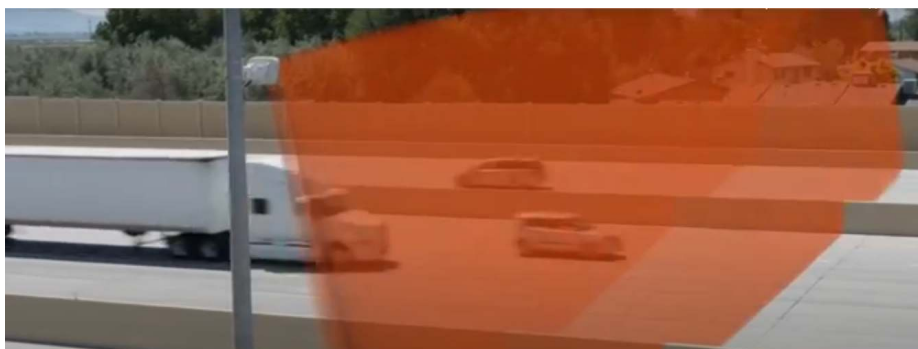


Рисунок 3 – Зона детекції датчика інтенсивності транспортного потоку [<https://www.itc.by/its-solution/adaptive-control/arken/>]

Результати обстеження інтенсивності руху та складу транспортного потоку, а також технічних засобів регулювання дорожнього руху є основою для розробки картограм транспортних і пішохідних потоків за напрямками руху транспорту, а також розробки схем пофазного роз'їзду ТЗ в межах перехрестя.

### Література

1. Эльвик Рунэ, Боргер Мюсен Аннэ, Ваа Труле. Справочник по безопасности дорожного движения: Пер. с норвеж. / Под редакцией проф. В.В.Сильянова. - М.: МАДИ (ГТУ), 2001. - 754 с.
2. Roundabouts. Improving road safety and increasing capacity // TR News. – 1997. – № 191. – С. 13 – 15, 27.
3. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. – М.: Транспорт, 1990.
4. Клишковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
5. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / за заг. ред. В.П. Поліщука; О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2011. – 467 с.
6. Сборник. Принципы и инструменты для повышения безопасности дорожного движения на дорогах общего пользования Международный опыт. Россия-Финляндия. 2008. – 269 с.
7. Фишельсон М. С. Транспортная планировка городов : Учеб. пособие для вузов / М. С. Фишельсон. – М.: Высш. школа, 1985. – 239 с.