

О.Д. ПОЛІЩУК

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, Львів, Україна,
e-mail: *od_polishchuk@ukr.net*.

М.С. ЯДЖАК

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України; Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
e-mail: *yadzhak_ms@ukr.net*.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА МЕТОДАМИ *U*-СТАТИСТИК.

II. ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ІНТЕРАКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Анотація. Формалізовано методику інтерактивного оцінювання ефективності функціонування автотранспортної системи великого міста на основі використання методів *U*-статистик. Для оптимізації цієї методики запропоновано ефективні алгоритмічні конструкції паралельного виконання локального, агрегованого та прогностичного оцінювання складових системи на сучасних обчислювальних засобах — багатоядерних комп'ютерах, кластерах, гібридних архітектурах та високопродуктивних обчислювальних середовищах. Одержані наукові результати дають змогу в режимі реального часу оцінювати ефективність функціонування автотранспортної системи міста.

Ключові слова: автотранспортна система, *U*-статистика, оцінювання, агрегація, прогнозування, розпаралелювання обчислень, прискорення, автономні гілки.

ВСТУП

Розглядатимемо автотранспортну систему (АТС) великого міста як мережеву систему із частково впорядкованим рухом потоків, а саме засобів громадського транспорту (ЗГТ). Серед основних причин неефективного функціонування АТС можна виокремити недоліки дорожньої інфраструктури (відсутність зручних розв'язок, незадовільний стан шляхів або транспортних засобів, низька пропускна здатність доріг, надмірна щільність транспортних потоків тощо) [1], а також неналежну організацію руху за допомогою світлофорів. Зазначимо, що на якість роботи цієї системи та на її стан впливають чимало негативних випадкових чинників, серед яких ДТП, катаклізми, кліматичні умови, загроза терористичних актів або військових дій [2] тощо.

Сучасні засоби GPS-моніторингу дають змогу в режимі реального часу відстежувати місцезнаходження транспортного засобу, визначати його швидкість, місце та тривалість зупинок, фіксувати перетин контрольних зон та найменші відхилення від заданого маршруту [3] тощо. На підставі цих даних можна формувати детальні звіти про пересування конкретного транспортного засобу і використовувати їх як для оцінювання стану цього транспортного засобу, так і для аналізу стану та якості функціонування АТС. Зазначимо, що згадані технології дають змогу визначати щільність, інтенсивність та обсяги транспортних потоків, які пересуваються ребрами автотранспортної мережі (АТМ) [4, 5]. Аналіз таких даних, одержаних для системи громадського транспорту, надає можливість робити в режимі реального часу опосередковані, але достатньо обґрунтовані висновки про її стан і якість функціонування. Унаслідок цього можна здійснювати адекватне та своєчасне реагування на транспортні ситуації, що виникають у місті [6].

У [7] запропоновано ефективну методику інтерактивного оцінювання АТС великого міста. Ця методика ґрунтується на використанні методу *U*-статистик [8, 9] та поєднує процедури локального, прогностичного та агрегованого оціню-