

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ПОТОКІВ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Тузенко О. О., к.т.н., доц., tuzenkoaa@gmail.com;

Балалаєва О. Ю., к.т.н., доц., balalaevaev@gmail.com;

Тілінін С. В., ст. гр. ВТ-17, serega.tilinin@gmail.com;

Кулішова К. О., ст. гр. ВТ-20-М, kulishova.ek@gmail.com

*ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь,
Україна*

На сьогоднішній день кожне місто має досить складну розв'язку громадського транспорту, при цьому одним з актуальних питань є проблема екологічної стійкості транспортних засобів [1,2]. Транспортні потоки створюють навколо себе мікроклімат, який характеризується підвищеним рівнем забрудненості, що негативно впливає на стан здоров'я людей. Особливо гостро ця проблема стоїть на перехрестях, у центральних районах міста, а також у місцях великого скупчення людей [3].

Для вирішення поставленої проблеми є доцільним розробити механізм моніторингу екологічної стійкості транспортної системи міста із застосуванням можливостей інформаційних технологій.

Аналіз існуючих інформаційних систем для моніторингу роботи міського громадського транспорту показав, що відстеження транспортних засобів проводиться за рахунок встановлених в громадському транспорті GPS-трекерів, які передають дані в систему диспетчеризації, звідки в відформатованому особливим чином вигляді відправляються на сервери. Але більшість систем використовують застарілі алгоритми та методи обробки і зберігання даних для створення статистичної картини переміщення транспортних засобів, при цьому всі обчислення на апаратну частину користувача, а довгострокове зберігання даних ведення статистики не проводиться, що критично для якісного адміністрування.

Метою роботи є розробка веб-застосування для оцінки екологічної стійкості транспортних систем та проведення комп'ютерного моделювання розподілу потоків громадського транспорту на прикладі м. Маріуполь.

У результаті було розроблено програму, яка представляє собою клієнт-серверний веб-додаток, написаний із використанням мови PHP, а в якості СУБД обрано MySQL. Розробка велася в редакторі вихідного коду, який був розроблений Microsoft Visual Studio Code. Для зручності роботи використовується популярний MVC фреймворк з відкритим вихідним кодом CodeIgniter Web Framework. Візуалізація здійснюється за рахунок CSS-фреймворка Semantic UI.

Вхідними даними для веб-застосунку є файли з інформацією про громадський транспорт і маршрути, за якими здійснюються перевезення. На ос-

нові отриманих даних формується масив з інформацією про активні маршрути, місцезнаходження кожної активної одиниці громадського транспорту. Інформація про пересування транспорту збирається в базу даних із заданою періодичністю для ведення статистики екологічної картини міста.

Програма дозволяє відображати на карті міста вплив громадського транспорту на екологічну картину. Ці дані візуалізуються у вигляді зон різної розміру та різних кольорів, які характеризують ступінь забруднення. Наприклад, жовтий колір вказує на незначне забруднення, яке сформувалося під впливом транспорту, що проходить через обрану зупинку; помаранчевий – на помірне забруднення, червоний – підвищене, фіолетовий – надзвичайне високе.

Маркер зупинок відображає загальну кількість маршрутів, які проходять через обрану зупинку, кількість маршрутів за всіма типами транспорту. При цьому помаранчевим кольором позначено зупинки, через які проходять будь-які типи транспорту, а зеленим – тільки екологічно чисті. інформацію можна проаналізувати окремо зупинок тролейбусів, трамваїв, автобусів або маршруток.

Отримана інформація дозволяє виявити види транспорту, які найбільше забруднюють довкілля, визначені маршрути, що формують несприятливу екологічну обстановку у місті, встановити необхідність оптимізації деяких маршрутів та модернізації певних типів транспортних засобів.

За допомогою розробленого програмного забезпечення було проведено дослідження розподілу потоків громадського транспорту м. Маріуполя. Шляхом спостереження за розподілом потоку на два паралельні напрями по просп. Металургів і вул. Карпінського було виявлено помірний рівень впливу на екологічну картину в даній області (рис. 1).



Рисунок 1. Розподіл транспортного потоку між просп. Металургів і вул. Карпінського

Також розподіл транспортного потоку по просп. Нахімова і просп. Будівельників формує зони помірного впливу на екологію в даному районі (рис. 2).

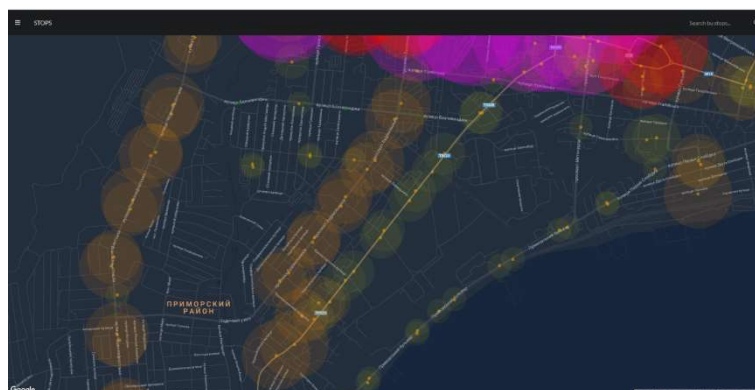


Рисунок 2. Розподіл транспортного потоку між просп. Нахімова і просп Будівельників

Так як просп. Металургів і просп. Будівельників є одними з центральних вулиць міста і не мають паралельних вулиць з достатньою пропускною здатністю, навколо них сформовано фіолетову зону максимальної екологічної забрудненості (рис. 3).



Рисунок 3. Несприятлива екологічна картина на просп. Металургів і просп Будівельників

На території лівобережного району міста Маріуполь рух громадського транспорту розподілено не оптимально з екологічної точки зору. Проаналізувавши розподіл транспортних потоків, зображений на рис. 4, можна зробити висновок, що перенаправлення частини маршрутів громадського транспорту з просп. Перемоги на паралельні йому вул. Азовсталську і вул. Пашковського знизить екологічну забрудненість в даному районі.



Рисунок 4. Рух громадського транспорту на території Лівобережного району

Таким чином, за результатами досліджень, проведених за допомогою розробленого веб-додатку, було визначено види транспорту та маршрути, які найбільше забруднюють довкілля, що дозволило скласти план оптимізації окремих маршрутів та модернізації деяких типів транспорту.

Література

1. Лямзін А. О. Імплементація парадигми сітілогістичних рішень ефективної транспортної мережі в умовах раціонального природокористування / А. О. Лямзін // НДР. — Маріуполь: ПДТУ. — 2014. — С. 237.
2. Dougherty M. A review of neural networks applied to transport / M. Dougherty // Transp. Res. C. — 1995. — Volume 3, Issue 4.
3. Интернет-газета: Приазовский рабочий [Электронный ресурс] / Контроль в режиме он-лайн за курсированием общественного транспорта – важная составляющая улучшения ситуации с пассажирскими перевозками / Д. Н. Мирошниченко. — 2017. — Режим доступа: <http://pr.ua/news.php?new=47780>.

Анотація

Розроблено веб-додаток для оцінки екологічної стійкості транспортних систем. Проведено комп'ютерне моделювання розподілу транспортних потоків на прикладі м. Маріуполь. За результатами моделювання визначено види транспорту, які створюють найбільш забруднені зони, а також маршрути, що формують несприятливий мікроклімат. Зроблено висновок щодо необхідності оптимізації окремих маршрутів та модернізації деяких типів транспортних засобів.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, веб-додаток, транспортні системи, екологічна стійкість.

Аннотация

Разработано веб-приложение для оценки экологической устойчивости транспортных систем. Проведено компьютерное моделирование распределения транспортных потоков на примере г. Мариуполь. По результатам моделирования определены виды транспорта, которые создают наиболее загрязненные зоны, а также маршруты, формирующие неблагоприятный микроклимат. Сделан вывод о необходимости оптимизации отдельных маршрутов и модернизации некоторых типов транспортных средств.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, веб-приложение, транспортные системы, экологическая устойчивость..

Abstract

A web application to assess the environmental sustainability of transport systems has been developed. Computer modeling of the distribution of traffic flows on the example of Mariupol is carried out. Based on the simulation results, the modes of transport that create the most polluted zones, as well as routes that form an unfavorable microclimate, have been determined. It is concluded that it is necessary to optimize individual routes and modernize some types of vehicles.

Keywords: computer modeling, web application, transport systems, environmental sustainability.