

Прохорченко А.В. (УкрДАЗТ)

УДК 656.2

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ
МАСШТАБНОЇ ІНВАРІАНТНОСТІ
СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЇЗДОПОТОКІВ
НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ**

Система організації поїздопотоків на залізницях України визначає ефективність функціонування залізничного транспорту та прямо впливає на фінансові результати його діяльності. За таких умов для підвищення ефективності роботи залізниць важливим є дослідження властивостей системи просторової організації вагонопотоків в поїзди на залізничній мережі. Існуючі підходи до аналізу системи організації поїздопотоків не дозволяють на макрорівні дослідити закономірності функціонування системи перевезень. Це вимагає впровадження нових методів досліджень, що засновані на системному підході. З цієї точки зору, перспективним є застосування сучасного напрямку досліджень на основі концепції статистичної фізики складних мереж.

Для рішення поставленої задачі в роботі запропонований підхід до дослідження властивості масштабної інваріантності системи організації поїздопотоків на залізницях України, що дозволяє підтвердити гіпотезу про належність мережі призначень плану формування поїздів (ПФП) на залізницях України до типу так званих масштабно інваріантних мереж. Виконаний експеримент з аналізу живучості безмасштабних мереж типу Барабаші-Альберта різної розмірності з параметрами, які має реальна мережа призначень плану формування поїздів дозволив підтвердити гіпотезу про існування властивості масштабної інваріантності. В роботі дослідження живучості системи організації поїздопотоків запропоновано розглянути як процес протікання (перколяції) графових структур.

Порівняльний аналіз результатів перколяції при випадковому та цілеспрямованому деструктивному впливі на вузли мережі показав співпадіння з результатами перколяції реальної мережі призначень ПФП, що доводить існування властивості самоподібності. Порівняльними показниками при перколяції були: відсоток видалених станцій в мережі при якому виникає фрагментація мережі, середній інверсний шлях між вузлами мережі, діаметр графової структури, значення розміру другого за величиною кластера в мережі від кроків руйнування. Доведення існування в графі призначень ПФП властивості масштабної інваріантності дозволяє віднести мережу до класу масштабно-інваріантних мереж, що спростить розуміння процесів, які відбуваються в ній.

Спираючись на виявлені властивості системи направлення поїздопотоків, в подальшому можливим є

створення математичної моделі, що дозволить спрогнозувати поведінку системи перевезень з сітьовою структурою. Аналіз властивості живучості системи організації поїздопотоків на залізницях України дозволить оптимізувати використання капітальних інвестицій для підвищення пропускної спроможності мережі за рахунок виявлення найбільш критичних ділянок та станцій, які системно впливають на ефективність роботи мережі в цілому.