АННОТАЦИЯ

цикла работ «Распределение потоков в больших транспортных сетях»

кандидата физико-математических наук, доцента СПбГУ

Крылатова Александра Юрьевича

Цикл работ «Распределение потоков в больших транспортных сетях» направлен на развитие методологических инструментов распределения транспортных потоков на сетях большой размерности. Эффективная работа интеллектуальных транспортных систем возможна только на базе теоретических решений в таких областях как моделирование транспортной сети, представление данных, работа алгоритмов и т.п. Основной задачей при моделировании транспортных сетей является задача распределения транспортных потоков. На сегодняшний день, большинство эффективных алгоритмов распределения транспортных потоков в качестве решения находят значения потоков на дугах транспортной сети. Однако, на основании информации о потоках на дугах сети, в общем случае, невозможно восстановить информацию о значениях потоков на маршрутах. При этом с точки зрения комплексного подхода, транспортных инженеров интересуют значения потоков на маршрутах. В самом деле, увеличение пропускной способности отдельной дуги может привести к возникновению эффекта "горлышка бутылки". В свою очередь, равномерное изменение пропускной способности всего маршрута приведёт к более комфортным условиям езды по маршруту из района отправления в район прибытия. Представленные работы посвящены разработке новых эффективных методов распределения потоков по маршрутам транспортной сети.

Особо отметим, что развитие моделей и методов решения задачи распределение потоков в сети, с одной стороны, даёт богатые прикладные результаты, с другой стороны, позволяет получать новые подходы и алгоритмы решения различного рода оптимизационных задач. Таким образом, развитие данного направления научных исследований вносит вклад как в теорию (условная нелинейная оптимизация, математическое программирование, исследование операций и т.д.), так и в практику (поддержка принятия решений на транспорте, городские транспортные навигационные системы, системы транспортного планирования и т.д.). При этом особенно важными с практической точки зрения оказываются методы двухуровневой оптимизации. Действительно, любое управленческое воздействие формулируется как задача оптимизации некоторого функционала, включающего значения потоков на дугах или на маршрутах транспортной сети. В свою очередь для оценки распределения транспортных потоков в зависимости от соответствующих управленческих решений необходимо решить оптимизационную задачу нижнего уровня. Таким образом, решение задач, связанных с моделированием транспортных потоков и сетей, вносит вклад в развитие методов двухуровневой оптимизации.

Более того, отметим, что применение методологии, разработанной для поиска распределения транспортных потоков по маршрутам транспортной сети, при моделировании загрузки электроэнергией дуг умных электросетей с множеством поставщиков и потребителей энергии позволяет решить следующую актуальную задачу: определить какие пары поставщик-потребитель создают нагрузку на той или иной дуге электросети, что необходимо знать при выставлении счёта со стороны владельца передаточной сетью за её использование. Применение стандартных методов распределения загрузок дуг электросети электроэнергией при решении данной задачи бесплодно.

Публикации из цикла работ «Распределение потоков в больших транспортных сетях» подтверждают, что разрабатываемые Крылатовым А.Ю. модели и методы применимы при решении следующего ряда задач:

1. Распределение потока в транспортной сети (traffic assignment problem).
2. Оптимизация топологии транспортной сети (urban road network design problem).
3. Оптимизация транзитных подсетей (платные участки, маршрутная сеть общественного транспорта и т.п.) (transit network design problem).
4. Оценка и восстановление матрицы корреспонденций (OD-matrix estimation problem).
5. Моделирование конкурентных и кооперативных умных электросетей (competitive and cooperative smart grids).

Крылатов А.Ю. продолжает развивать модели и методы по указанным направлениям, а также активно исследует узкий класс важнейших задач распределения потоков по маршрутам транспортной сети. Результаты, получаемые в указанных направлениях исследований, могут быть заложены в основу целого ряда интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем.