

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский физико-технический институт (государственный университет)
Факультет управления и прикладной математики
Кафедра информатики

**Эффективные методы поиска транспортно-
экономических равновесий в модели грузовых
перевозок РЖД**

010900 – Прикладные математика и физика

Выпускная квалификационная работа бакалавра

Выполнил:

студентка 4 курса группы 176

Казначеева Марина Олеговна

Научный руководитель:

к.ф.-м.н., доцент

Гасников Александр Владимирович

Москва

2015

Содержание

Введение.....	3
1. Модель Бэкмана.....	5
2. Метод Франка-Вульфа.....	7
3. Численное решение задачи поиска равновесия в модели стабильной динамики и промежуточных моделях (модель Бэкмана).....	10
4. Метод зеркального спуска (МЗС).....	12
5. Рандомизированный метод двойственных усреднений поиска равновесия в модели стабильной динамики (Нестерова-деПальмы).....	12
6. Заключение.....	14
Список литературы.....	15

В данной работе изучается способ построения математической модели для грузоперевозок транспортной (железнодорожной) сети, а также методы поиска транспортно-экономических равновесий. Постановка задачи и предпосылки к ее изучению приведены в [1, 2].

В рассматриваемой задаче матрица корреспонденций полагается известной. Ее расчет проводится согласно энтропийной модели [2].

Рассматриваются две модели: модель Бэкмана и, полученная предельным переходом из нее, модель стабильной динамики (Нестеров–деПальма). Дается численное решение задачи поиска равновесия.

Для модели Бэкмана будет использован метод Франка-Вульфа, но не классический, а с предложенным способом подбора константы Липшица градиента и выбранной нормой.

Для модели стабильной динамики мы перейдем к двойственной задаче и будем решать ее методом двойственных усреднений (методом зеркального спуска) с помощью рандомизации суммы.

Также приводятся численные оценки числа итераций и сложностей рассматриваемых алгоритмов решения поставленных задач.

Согласно эволюционной интерпретации конкурентного равновесия [1] исходный граф «раздувается» до графа $G = \langle V, E \rangle$, считая, что каждой вершине α исходного графа соответствует дополнительное ребро (дуга): все ребра, входящие в эту вершину, входят в начало этой дуги, а все выходящие из этой вершины ребра выходят из конца этой дуги. Тогда ограничения на пропускную способность будут только у ребер графа. В раздутом графе также необходимо искусственно ввести один источник, который нужно соединить дугами с пунктами производства, и один сток, который нужно соединить дугами с пунктами потребления (ограничений на пропускные способности этих дуг нет). Источник и сток характеризуются ограничениями в виде неравенств на возможные объемы производства и потребления.

В качестве одного из блоков модели равновесного распределения транспортных потоков используется модель Бэкмана (фиктивные ребра «раздутого» графа). Для остальных ребер взята за основу модель стабильной динамики.

В результате получается трехстадийная модель, в которой учитывается и формирование корреспонденций, и расщепление потоков, и равновесное распределение потоков по графу транспортной сети. Важно отметить, что помимо самого решения, нужно определять и часть двойственных переменных, имеющих содержательный физический смысл (потоков).