

NETWORK METHODS

**Zhabelov S.T.¹, Archakova Z.M.², Huranova L.Z.³, Losanova M.A.⁴, Abdalyan T.G.⁵,
Merzhueva E.T.⁶ (Russian Federation) Email: Zhabelov346@scientifictext.ru**

¹Zhabelov Samat Tahirovich - Student,
DEPARTMENT INFORMATICS AND PROGRAMMING TECHNOLOGY,
INSTITUTE OF INFORMATICS, ELECTRONICS AND ROBOTICS;

²Archakova Zalina Mukhtarovna - Student,
DEPARTMENT ARCHITECTURAL DESIGN, DESIGN AND DECORATIVE ARTS,
INSTITUTE OF ARCHITECTURE, CONSTRUCTION AND DESIGN
KABARDINO-BALKARIAN STATE UNIVERSITY;

³Huranova Liana Zauravna – Student,
DEPARTMENT MANAGEMENT AND EXAMINATION OF REAL ESTATE, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING,
KABARDINO-BALKARIAN AGRARIAN UNIVERSITY;

⁴Losanova Marianna Arsenovna – Master,
DEPARTMENT SOCIAL WORK,
INSTITUTE OF SOCIAL WORK, SERVICE AND TOURISM
KABARDINO-BALKARIAN STATE UNIVERSITY;

⁵Abdalyan Tatiana Gennadyevna - Student,
DEPARTMENT MATHEMATICS,
INSTITUTE OF PHYSICS AND MATHEMATICS
KABARDINO-BALKARIAN STATE UNIVERSITY,
NALCHIK;

⁶Merzhueva Elizaveta Tamerlanovna - Student,
DEPARTMENT RUSSIAN LANGUAGE AND LITERATURE, FACULTY OF PHILOLOGY,
INGUSH STATE UNIVERSITY, NAZRAN

Abstract: *only a small number of large cities managed to avoid transport problems, and in many cities these problems are subjected to one or another research. The main focus of these studies is the analysis and assessment of the future road network and public transport network. We will consider only one aspect of the analysis: the distribution of traffic, which we will use later to get acquainted with the new powerful network method.*

Making up a promising transport plan of the city, the studied area is usually divided into areas that serve as the main points of departure and destination of transport flows. Then traffic between these areas is projected regardless of the small features of the road network for several years ahead. These forecasts could be presented in the form of a complete network of the type shown in Fig. one; but with a large number of areas, the diagram would be too complicated. At the next stage of the study, various road networks are proposed, and the predicted inter-district traffic flow is distributed over them. Then, traffic engineers estimate these networks based on whether the roads (within the estimated limits) can pass through these predicted traffic flows. In the end, a particular network is chosen as the best and is presented to the interested authorities, who often reject it!

Keywords: *mathematics, network, transport.*

СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ

**Жабелов С.Т.¹, Арчакова З.М.², Хуранова Л.З.³, Лосанова М.А.⁴, Абдалян Т.Г.⁵,
Мержуева Е.Т.⁶ (Российская Федерация)**

¹Жабелов Самат Тахирович – студент,
кафедра информатики и технологии программирования,
Институт информатики, электроники и робототехники;

²Арчакова Залина Мухтаровна – студент,
кафедра архитектурного проектирования, дизайна и декоративно-прикладного искусства,
Институт архитектуры, строительства и дизайна
Кабардино-Балкарский государственный университет;

³Хуранова Лиана Зауровна – студент,
кафедра управления и экспертизы недвижимости, строительный факультет,
Кабардино-Балкарский аграрный университет;

⁴Лосанова Марианна Арсеновна – магистр,
кафедра социальной работы,
Институт социальной работы, сервиса и туризма;

⁵Абдалян Татьяна Геннадьевна – студент,
кафедра математики,
Институт физики и математики
Кабардино-Балкарский государственный университет,

Аннотация: лишь незначительному числу больших городов удалось избежать транспортных проблем, а во многих городах эти проблемы подвергаются тем или иным исследованиям. Основным в этих исследованиях оказывается анализ и оценка будущего сети дорог и сети общественного транспорта. Мы рассмотрим только один аспект анализа: распределение движения транспорта, которым воспользуемся позже, чтобы познакомиться с новым мощным сетевым методом.

Составляя перспективный транспортный план города, изучаемую область обычно делят на районы, которые служат главными пунктами отправления и назначения потоков транспорта. Затем движение транспорта между этими районами прогнозируется вне зависимости от мелких особенностей дорожной сети на несколько лет вперед. Эти прогнозы можно было бы представить в виде полной сети типа показанной на рис. 1; но при большом числе районов диаграмма оказалась бы слишком сложной. На следующем этапе исследования предлагаются различные сети дорог, и по ним распределяется предсказанный межрайонный транспортный поток. Затем инженеры по движению транспорта оценивают эти сети по тому, смогут ли дороги (в предполагаемых пределах) пропустить через себя эти предсказанные транспортные потоки. В конце концов, какая-то конкретная сеть выбирается как наилучшая и представляется заинтересованным властям, которые нередко отвергают ее!

Ключевые слова: математика, сети, транспорт.

Исследование транспортных проблем

Лишь незначительному числу больших городов удалось избежать транспортных проблем, а во многих городах эти проблемы подвергаются тем или иным исследованиям. Основным в этих исследованиях оказывается анализ и оценка будущего сети дорог и сети общественного транспорта. Мы рассмотрим только один аспект анализа: распределение движения транспорта, которым воспользуемся позже, чтобы познакомиться с новым мощным сетевым методом.

Составляя перспективный транспортный план города, изучаемую область обычно делят на районы, которые служат главными пунктами отправления и назначения потоков транспорта. Затем движение транспорта между этими районами прогнозируется вне зависимости от мелких особенностей дорожной сети на несколько лет вперед. Эти прогнозы можно было бы представить в виде полной сети типа показанной на рис. 1; но при большом числе районов диаграмма оказалась бы слишком сложной. На следующем этапе исследования предлагаются различные сети дорог, и по ним распределяется предсказанный межрайонный транспортный поток. Затем инженеры по движению транспорта оценивают эти сети по тому, смогут ли дороги (в предполагаемых пределах) пропустить через себя эти предсказанные транспортные потоки. В конце концов, какая-то конкретная сеть выбирается как наилучшая и представляется заинтересованным властям, которые нередко отвергают ее!

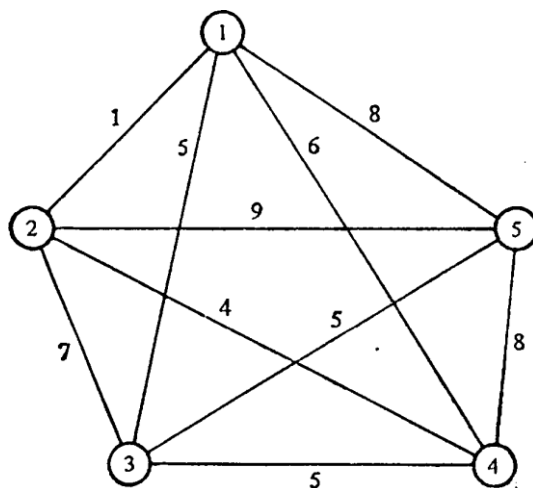


Рис. 1. Полная сеть

Рисунок 1 представляет потоки движения транспорта между соседними городами. Например, между городом 1 и 3 еженедельно совершается в среднем 5×10^3 автомобильных поездок.

Дорожные сети, которыми пользуются в этих исследованиях, весьма велики: число вершин в них доходит до 16 000, а число ребер — до 64 000, и нет нужды говорить, что справиться с ними может лишь

компьютер. Как компьютеру распределить предсказанное движение по такой сети? Простейший и наиболее общий метод — это задать каждой межрайонной группе транспорта кратчайший путь от пункта отправления до пункта назначения. Но это предположение легко раскритиковать: время, удобства, легкость поездки могут быть такими же хорошими критериями, как и расстояние. Эти факторы непременно оказываются связанными, ибо автомобилисты вряд ли выбирают наилучший или кратчайший маршрут от А до В. Это возражение можно отчасти удовлетворить, приписывая каждому ребру (i, j) цену $c(i, j)$, которая является некоей смесью расстояния, времени и удобства. Все, что мы можем утверждать, это то, что цена является неотрицательной, конечной и аддитивной величиной; аддитивность нужно понимать в том смысле, что полная цена движения от А до В есть сумма цен ребер по пути, взятому от А до В. Мы не накладываем на нее ограничения типа неравенства треугольника (сумма длин двух сторон больше длины третьей). Теперь мы можем говорить о наиболее дешевых путях из А в В. В такой постановке часть трудностей с кратчайших путей перенесена на определение цены ребра $c(i, j)$. Но, оставляя этот вопрос в стороне, мы займемся задачей о так называемом распределении «да» или «нет», в которой при заданных ценах ребер предсказанное движение транспорта распределяется по самым дешевым путям между пунктами отправления и назначения.

При изучении транспортных проблем и распределении движения транспорта главной оказывается разработка эффективных сетевых алгоритмов для определения самых дешевых путей в сетях, и этой цели было посвящено немало исследовательских работ и компьютерных программ, успех которых очень велик. Сегодня ЭВМ могут исключительно быстро находить самые дешевые пути даже для очень больших сетей.

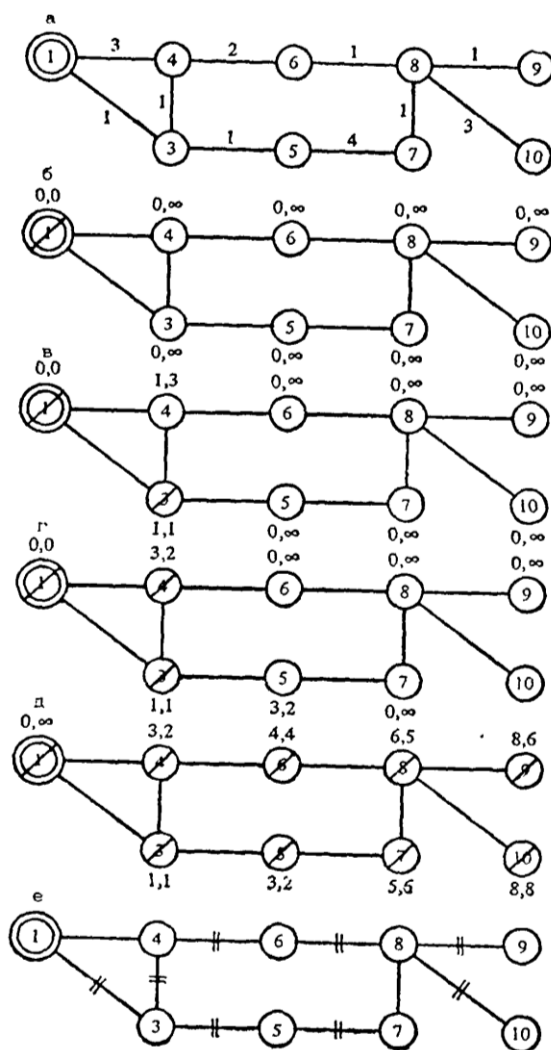


Рис. 2. Сетевой алгоритм

Список литературы

1. *Афанасьев Л.Л. и др.* Единая транспортная система и автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1984. 465 с.
2. *Аникин Б.А., Тяпухин А.П.* Коммерческая логистика: Учеб. М.: ТК Велби. Изд-во Проспект, 2005. 432 с.
3. *Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж.* Логистика: интегрированная цепь поставок. М: Олимп-Бизнес, 2001. 640 с.
4. *Безугова М.А.* Транспортные услуги в международной торговле: Учебн. пособие. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2001. 91 с.
5. *Беленький А.С.* Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. М.: Мир, 1992. 582 с.