

КИРИК Е. Е., ПШЕНИЧНЫЙ Б. Н.

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА СЕТЕЙ

1. Расчет газовых, водопроводных, электрических, транспортных и других сетей представляет собой задачу, которая чрезвычайно важна своими приложениями. Поэтому этой задаче посвящена очень большая литература, где рассматриваются практические методы ее решения.

Поскольку независимо от конкретной постановки все эти задачи можно рассматривать с единой точки зрения, возникает проблема разработки вычислительных методов, которые можно было бы применять вне зависимости от типа сети. Одна из наиболее известных задач — транспортная — является задачей линейного программирования и для нее были развиты специфические методы. Поэтому в данной статье она не рассматривается, и все внимание сосредоточено на сетях, в которых целевая функция нелинейна и имеет специальный вид, что позволяет применить для ее решения общую теорию выпуклого программирования, сводя ее к задаче без ограничений на переменные. Для нахождения решения последней задачи применяется метод покоординатного спуска, который на основании большого практического опыта можно считать в данной ситуации наиболее эффективным.

Статья, в основном, носит обзорный характер. Излагаемые ниже результаты разбросаны в различной форме по литературе. Авторы привели их к единой форме и выбрали только те, которые дают основу для решения большого числа проблем, связанных с поиском допустимых потоков в сети и их оптимизации. Статья носит замкнутый характер, чтобы дать возможность широкому кругу читателей ознакомиться с современными математическими методами оптимизации, требуя при этом для ее изучения минимум предварительных знаний.

2. Напомним ряд определений. Граф $G = (X, V)$ есть пара конечных множеств X и V . Элементы x множества X называются вершинами графа G , а элементы v множества V — дугами. При этом каждому $v \in V$ сопоставлена упорядоченная пара вершин $\langle x, y \rangle$, $x, y \in X$, которые являются, соответственно, началом и концом дуги. Дуга $v = \langle x, y \rangle$ исходит из вершины x и входит в вершину y .

Для дальнейшего часто бывает полезным не различать начало и конец дуги. Обозначение $(x, y) \in V$ используется для констатации того