

**ВЕРЕЩАГА А.В., МАЛЫХ О.Н.**, доцент, канд. техн. наук

## **К ВОПРОСУ О СХОДИМОСТИ МЕТОДА ЛИТТЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА**

Метод ветвей и границ, на котором основывается алгоритм Литтла [1], относится к классу численных методов, то есть, используя матрицу смежности графа в качестве исходных данных и математические операции над ней, находим оптимум (такой порядок обхода вершин графа (городов), при котором суммарная длина пути минимальна).

Критерием качества в данном случае является длина Гамильтонова контура (маршрута). Заметим, что в ходе выполнения алгоритма критерий качества не убывает. Критерий оптимальности – это минимум длины контура (самый короткий маршрут).

Суть метода состоит в частичном переборе допустимых решений. Оценивая нули в приведенной матрице, вычеркивая тот или иной столбец, вычисляя нижнюю границу подмножеств решений, алгоритм существенно сокращает пространство всех решений и объем вычислений, отсекая заведомо худшие решения.

Тогда что обеспечивает то, что алгоритм не “теряет” оптимум? Чтобы ответить на этот вопрос, надо обратить внимание на следующее. Так как основой алгоритма Литтла (как и метода ветвей и границ) является полный перебор, то мы можем получить все решения (маршруты), в том числе и оптимальное.

Анализируя оптимальное решение, видим, что оно имеет два свойства.

1. Оптимальный путь является кратчайшим в том смысле, что является кратчайшим от некоторого города  $A$  к  $B$  при условии прохождения через все промежуточные города в указанном порядке. Например, если получен путь  $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$ , то это означает, что путь от  $A$  к  $B$  будет иметь минимальную длину при посещении вершин  $C$ ,  $D$  и  $E$  именно в таком порядке.

2. Те пары вершин графа (городов), которые входят в оптимальный маршрут, по факту представлены нулями в приведенной матрице того подграфа, который существовал на момент выбора (вычеркивания) того или иного нуля. Как видим, мы всегда выбираем некоторое кратчайшее расстояние между двумя городами на момент принятия этого решения на текущем подграфе. Таким образом, мы все время обрабатываем новый подграф, новую приведенную матрицу и именно на ней ищем ноль с максимальной оценкой.

Алгоритм не пропускает оптимум, так как обеспечивает полный перебор и корректную оценку на каждом этапе своей работы.

**Список литературы:** 1. Литл Дж., Мурти К., Суини Д., Кэрел К. Алгоритм для решения задачи о коммивояжере. – “Экономика и математические методы” Т.1, вып. 1, 1965 2. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику / Пер. с англ. М.: Наука, 1975. 479 с.