

УДК 656

ПОИСК КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ ДЛЯ МАЯТНИКОВОГО МАРШРУТА РЦ «МАГНИТ» – ГИПЕРМАРКЕТ «МАГНИТ» (Г. КЕМЕРОВО)

Азанов О.Е. студент группы ОДб-201, II курс
Кошелев С.М. студент группы ОДб-201, II курс
Семенова О.С. к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Маятниковый маршрут – это маршрут, по которому транспортное средство (ТС) движется циклично в прямом и обратном направлении (от пункта погрузки до пункта разгрузки). При этом возможны следующие варианты: движение с грузом осуществляется как в прямом, так и обратном направлении; движение с грузом только в прямом направлении.

Рассмотрим маятниковый маршрут РЦ «Магнит» (Промышленновская трасса, 3) – гипермаркет «Магнит» (г. Кемерово, пр-т. Октябрьский 57). Для данного маршрута с помощью теории графов найдем кратчайший путь.

Отметим на карте возможные пути движения ТС от РЦ «Магнит» до гипермаркета «Магнит» (рис. 1). При этом учтем, что грузовому ТС разрешено двигаться по следующим перегонам улично-дорожной сети (УДС): пр-т Кузнецкий, пр-т Ленина, ул. Терешковой, ул. Соборная, ул. Красноармейская, ул. Сибиряков-Гвардейцев.

На основании рис.1 построим граф сети (рис. 2), на котором дугами будут являться перегоны вышеперечисленных улиц, а узлами – перекрестки. По всем ребрам графа движение возможно как в прямом, так и в обратном направлении. Исключение составляет дуга 4→9, по которой разрешено двигаться грузовым ТС только в прямом направлении.

Путь от РЦ «Магнит» до начала городской черты составляет 6 км, от городской черты до пр. Кузнецкий через улицы Дорожная, Таврическая, 2-ая Камышинская – 5 км.

Для поиска кратчайшего пути можно использовать алгоритм Дейкстры, с помощью которого можно найти кратчайшие пути от одной из вершин графа S до всех остальных. Основная идея алгоритма состоит в том, чтобы отыскивать кратчайшие пути в порядке возрастания длины пути.

Объявим массив $d[]$, в котором для каждой вершины V будем хранить текущую длину $d[V]$, кратчайшего пути из S в V . При инициализации расстояние до начальной вершины $d[S]=0$, для всех остальных вершин это расстояние равно бесконечности

$$d[V] = \infty, V \neq S$$

Кроме того, для каждой вершины V необходимо фиксировать, помечена она или нет. Для этого можно использовать булевский массив $u[]$. Изначально все вершины не помечены т.е.

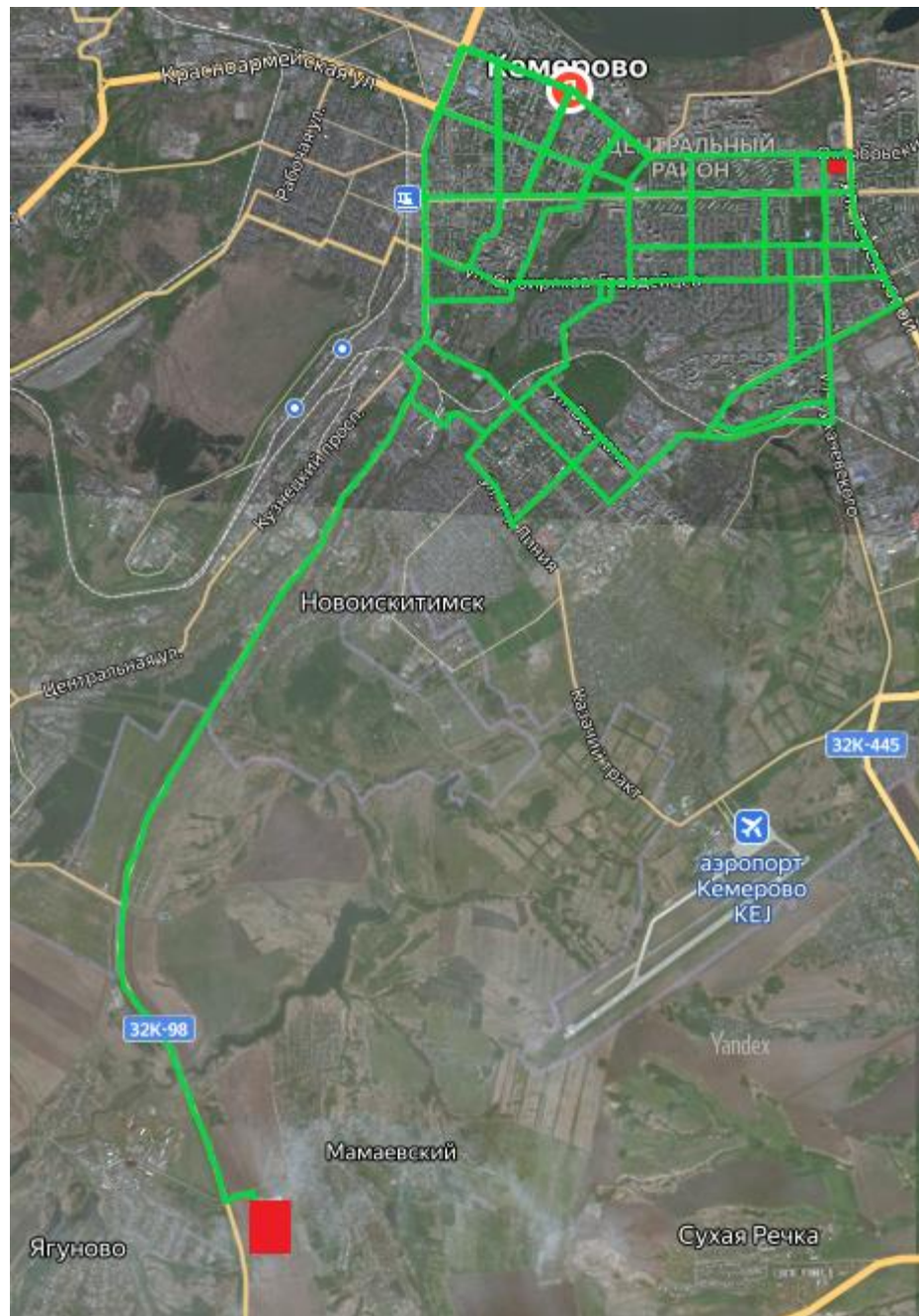


Рис.1 – Возможные пути движения грузового ТС

$$u[V] = false$$

Сам алгоритм Дейкстры состоит из n итераций. На очередной итерации выбирается вершина V с наименьшей величиной $d[V]$ среди еще не помеченных, т.е.

$$d[V] = \min_{p: u[p]=false} d[p]$$

Выбранная таким способом вершина V отмечается помеченной. Далее на текущей итерации просматриваются все ребра (V, V') , исходящие из вершины V , и для каждой такой вершины V' алгоритм пытается улучшить значение $d[V']$.

$$d[V'] = \min\{d[V']; d[V] + l_{VV'}\}$$

Где $l_{VV'}$ – длина ребра между вершинами V и V' .

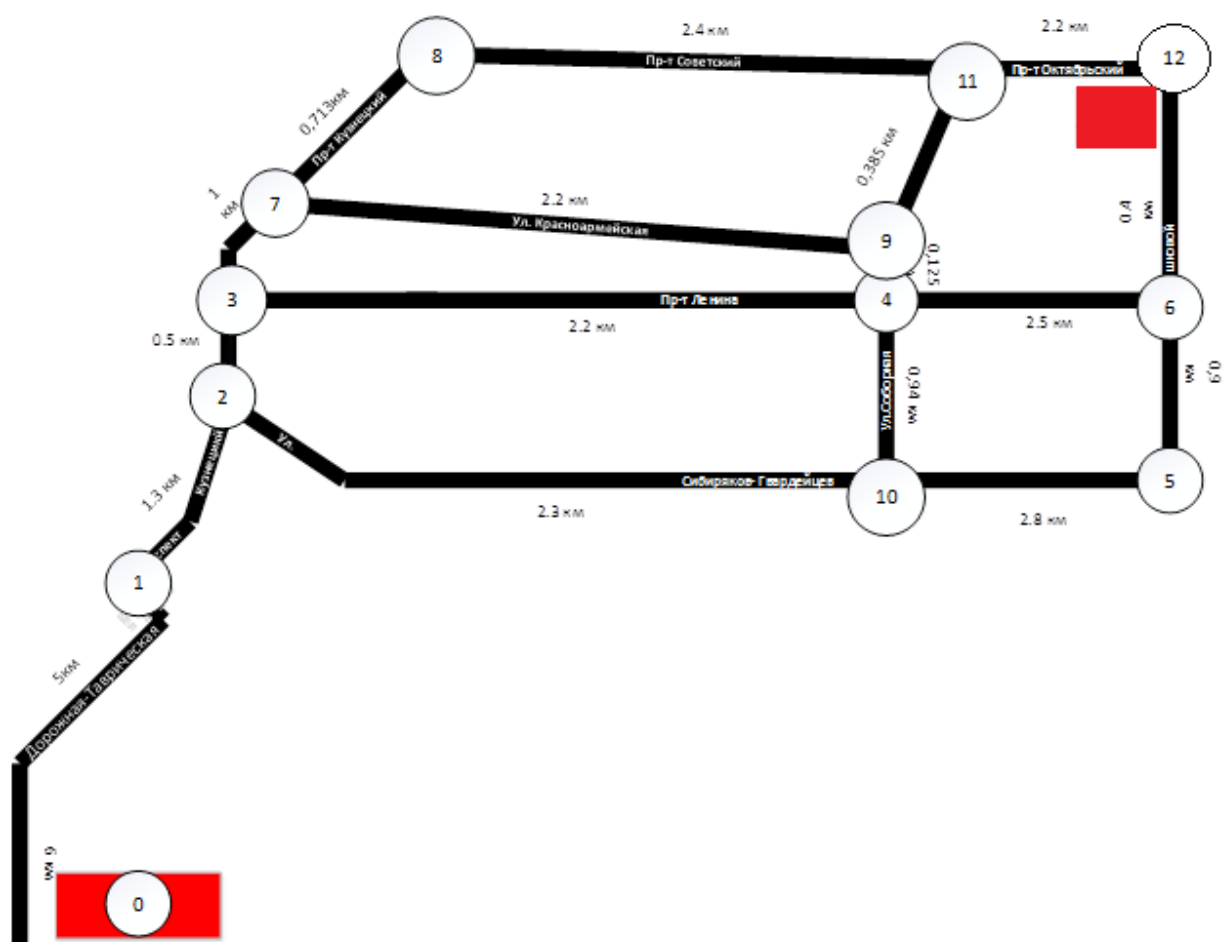


Рис.2 – Граф УДС г. Кемерово

Алгоритм завершает работу, когда все вершины помечены. Тогда все найденные $d[V]$ и есть искомые длины кратчайших путей из S в V . Проведем вычисления по алгоритму Дейкстры для графа, представленного на рис.2.

Итерация 1: $d[1] = 0$

Итерация 2: $d[2] = \min\{d[2]; d[1] + l_{1,2}\} = 1,3$

Итерация 3: $d[3] = \min\{d[3]; d[2] + l_{2,3}\} = 1,8$

$d[10] = \min\{d[10]; d[2] + l_{2,10}\} = 3,6$

Итерация 4: $d[7] = \min\{d[7]; d[3] + l_{3,7}\} = 2,8$

$d[4] = \min\{d[4]; d[3] + l_{3,4}\} = 4,6$

Итерация 5: $d[4] = \min\{d[4]; d[10] + l_{10,4}\} = 4,54$

$d[5] = \min\{d[5]; d[10] + l_{10,5}\} = 6,4$

Итерация 6: $d[8] = \min\{d[8]; d[7] + l_{7,8}\} = 3,513$

$d[9] = \min\{d[9]; d[7] + l_{7,9}\} = 5$

Итерация 7: $d[11] = \min\{d[11]; d[8] + l_{8,11}\} = 5,913$

Итерация 8: $d[9] = \min\{d[9]; d[4] + l_{4,9}\} = 4,579$

$d[6] = \min\{d[6]; d[4] + l_{4,6}\} = 7,04$

Итерация 9: $d[11] = \min\{d[11]; d[9] + l_{9,11}\} = 6,979$

Итерация 10: $d[5] = \min\{d[5]; d[10] + l_{10,5}\} = \underline{6,4}$

Итерация 11: $d[6] = \min\{d[6]; d[5] + l_{5,6}\} = 7,3$

Итерация 12: $d[12] = \min\{d[12]; d[11] + l_{11,12}\} = \underline{6,779}$
 $d[12] = \min\{d[12]; d[6] + l_{6,12}\} = 7,44$

Подчеркнутые значения являются минимальными для вершины V. Таким образом, получаем следующий кратчайший маршрут (рис. 3): пр-т Кузнецкий → ул. Сибиряков-Гвардейцев → ул. Соборная → пр-т Октябрьский → гипермаркет «Магнит», протяженность данного маршрута составляет 6,779 км.

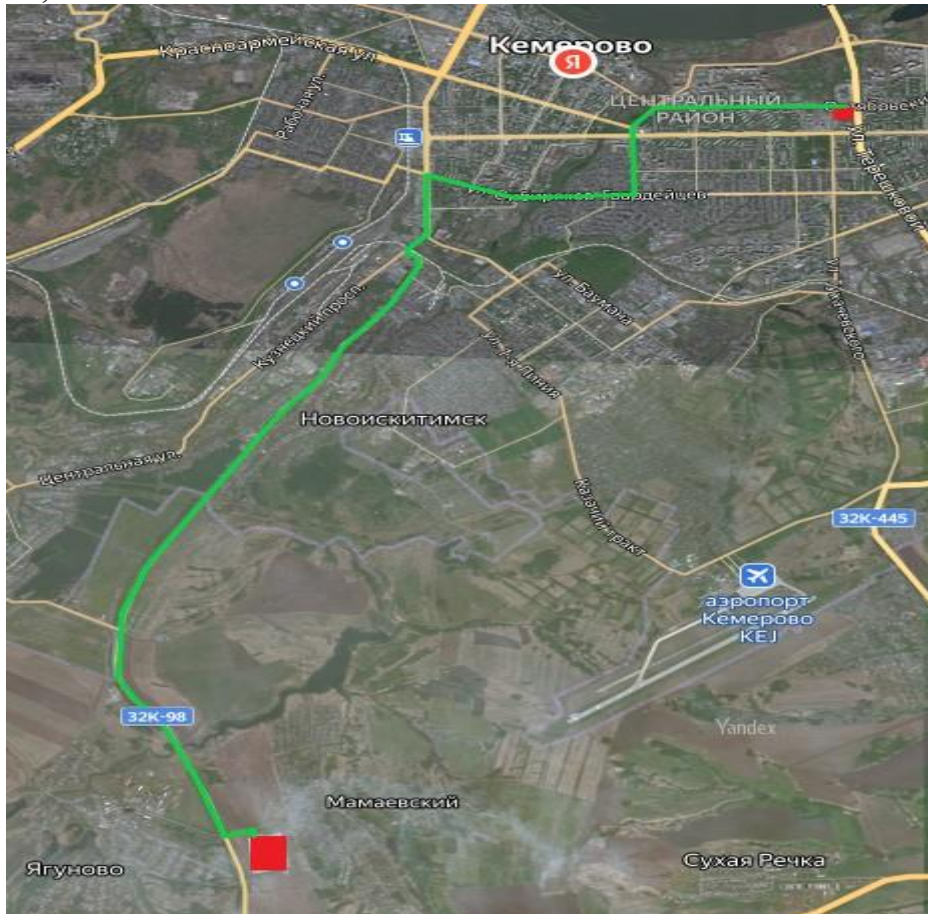


Рис.3 – Кратчайший маршрут на карте

Так как путь от РЦ «Магнит» до начала городской черты составляет 6 км, от городской черты до пр. Кузнецкий 5 км, то общая длина маршрута РЦ «Магнит» (Промышленновская трасса, 3) – гипермаркет «Магнит» (г. Кемерово, пр-т. Октябрьский 57) составляет 17,7 км.

Список литературы:

1. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций [Текст] / Таха Хемди А. – М: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.