МЕТОДИКА ИЗЛОЖЕНИЯ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТА В ДОРОЖНЫХ СЕТЯХ

ДЕРЕВЯНЧУК Екатерина Дмитриевна
кандидат физико-математических наук, доцент
АРТЕМОВ Максим Викторович
студент
Пензенский государственный университет
г. Пенза, Россия

Данная работа посвящена методике изложения алгоритма решения задачи по оптимизации маршрута в дорожных сетях. На основе трёх задач разбираются нюансы предложенного ранее авторами численного метода решения задачи по оптимизации маршрута в дорожных сетях.
Ключевые слова: алгоритм Дейкстры, модификация, тупиковые ветви, кратчайший маршрут.

Данная работа является продолжением работ авторов [1-2]. В предыдущих работах были подробно изложенные различные модификации метода Дейстры. Целью данной работы является представление численных результатов для предложенных модификаций алгоритма Дейкстры в работах [1-2].

Задача 1. Пусть дан граф (G,A) (рисунок 1). Нужно найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до вершины 9.

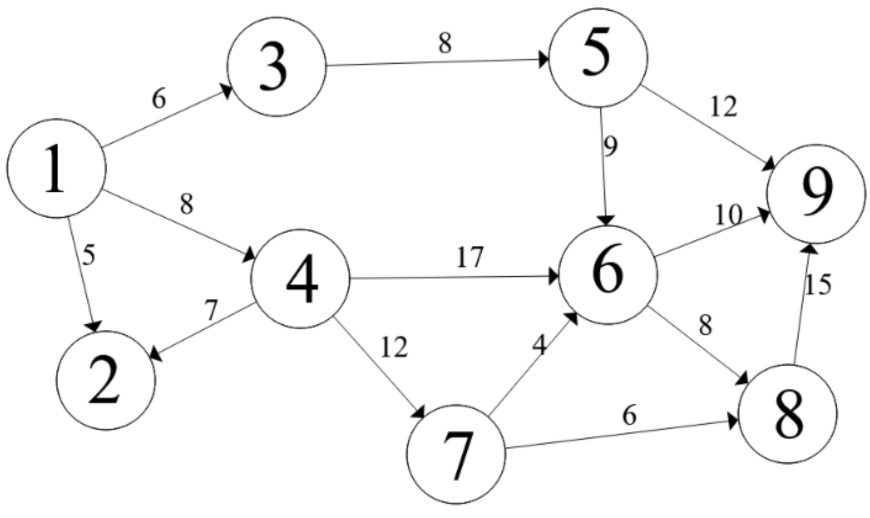

Рисунок 1. **Исходный граф задачи 1**

Если внимательно присмотреться к данному примеру, то мы заметим, что ветви 1-2 и 4-2 является тупиковыми, тогда мы исключим вершину номер 2 вместе с прилагающимися к ней ветвями, в таком случае измененный граф будет выглядеть следующим образом:

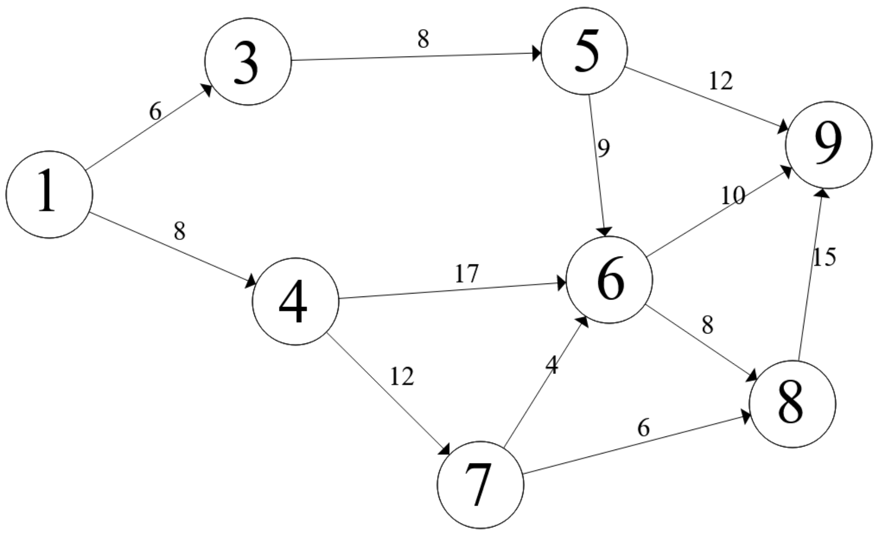

Рисунок 2. **Преобразованный граф задачи 1**

Решение задачи представлено на рисунках 3-11.

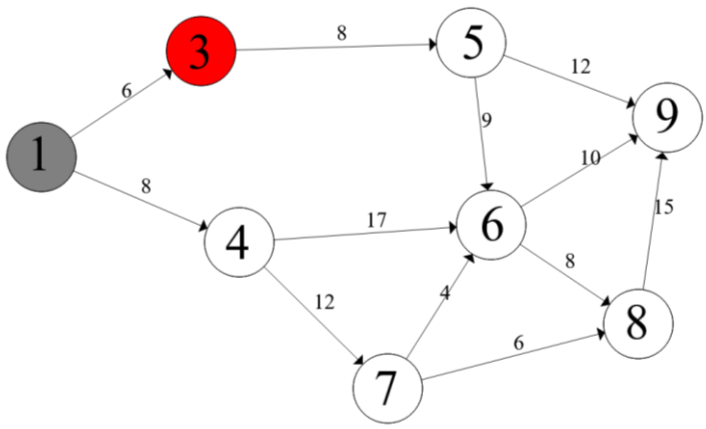

Рисунок 3. **Отображение вершины 1 в вершину 3 на первой итерации задачи 1**

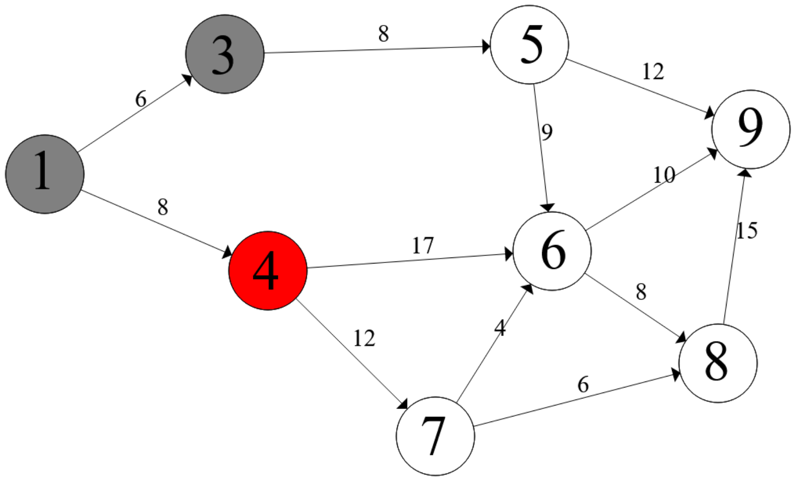

Рисунок 4. **Отображение вершины 1 в вершину 4 на первой итерации задачи 1**

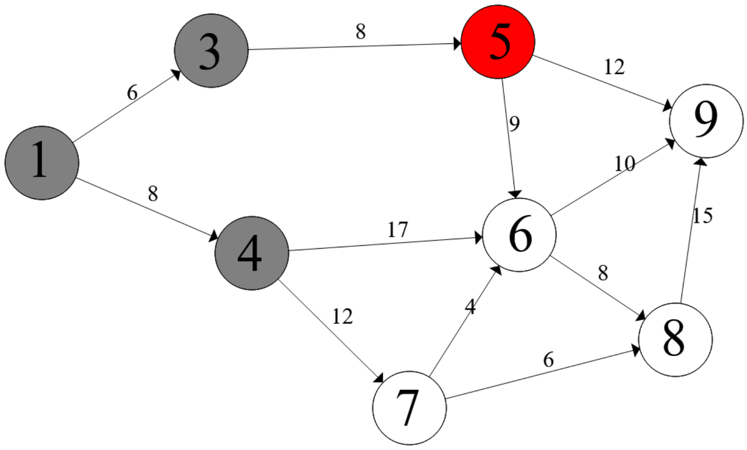

Рисунок 4. **Отображение вершины 3 в вершину 5 на второй итерации задачи 1**

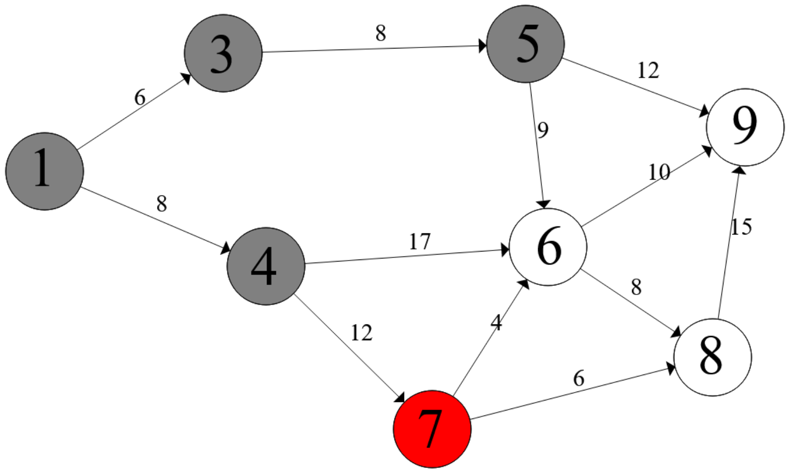

Рисунок 5. **Отображение вершины 4 в вершину 7 на третьей итерации задачи 1**

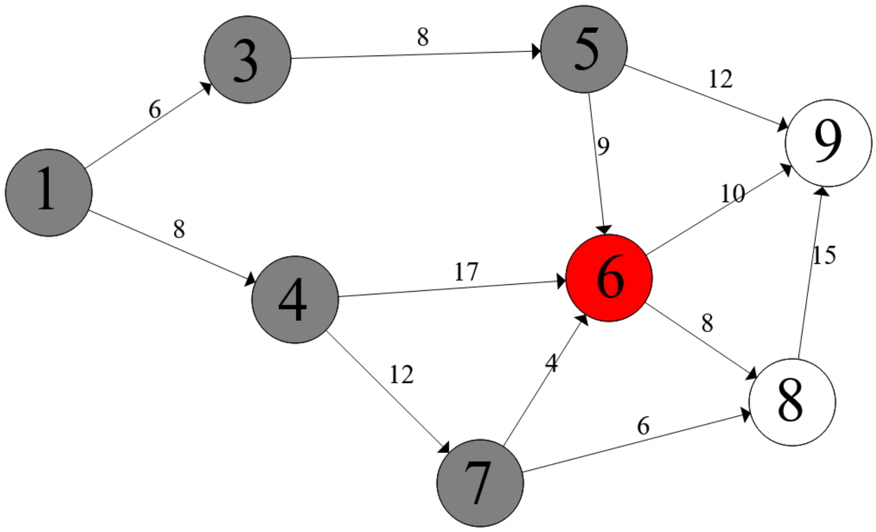

Рисунок 6. **Отображение вершины 4 в вершину 6 на третьей итерации задачи 1**

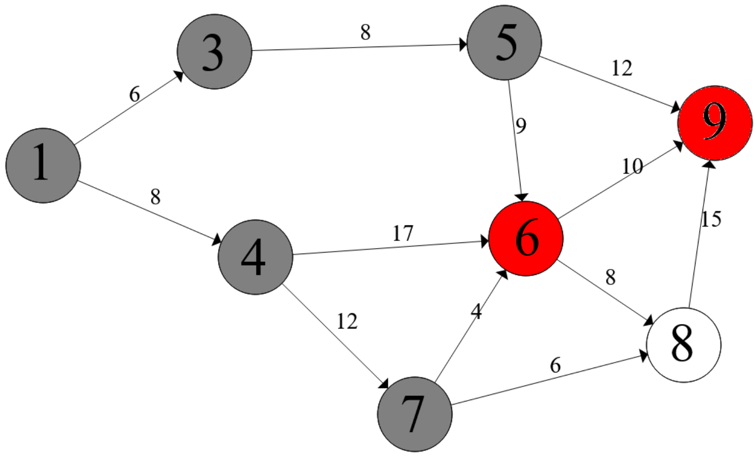

Рисунок 7. **Отображение вершины 5 в вершины 6 и 9 на третьей итерации задачи 1**

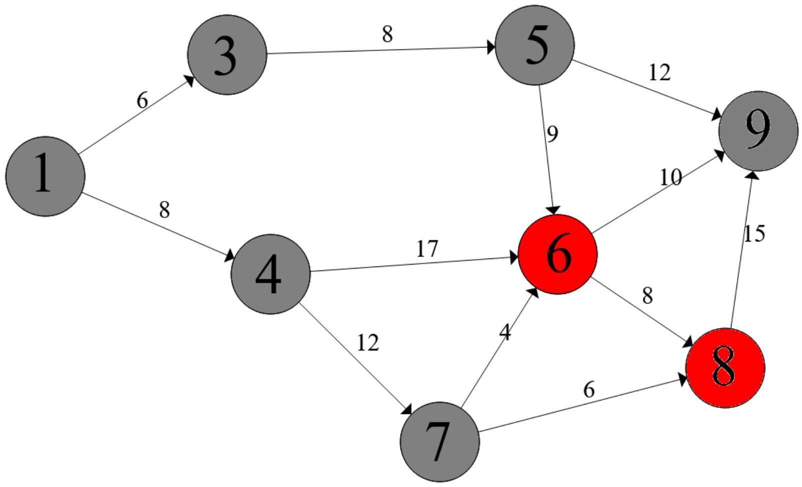

Рисунок 8. **Отображение вершины 7 в вершины 6 и 8 на четвёртой итерации задачи 1**

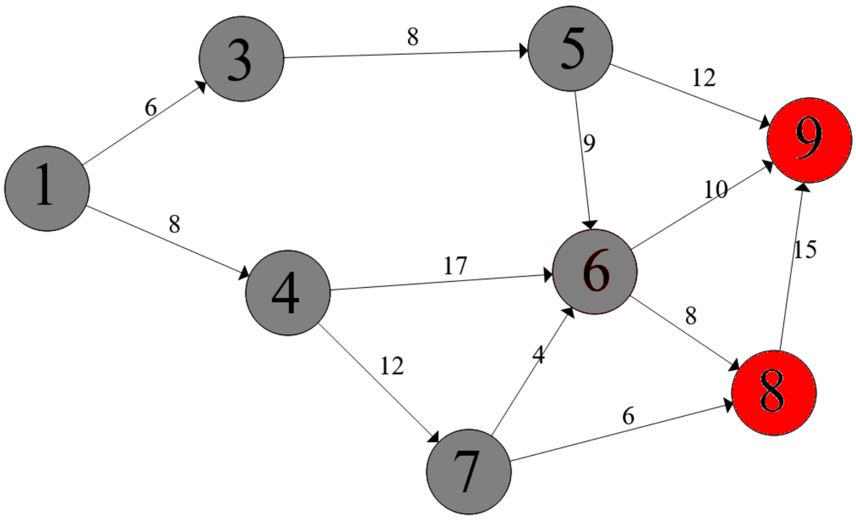

Рисунок 9. **Отображение вершины 6 в вершины 8 и 9 на пятой итерации задачи 1**

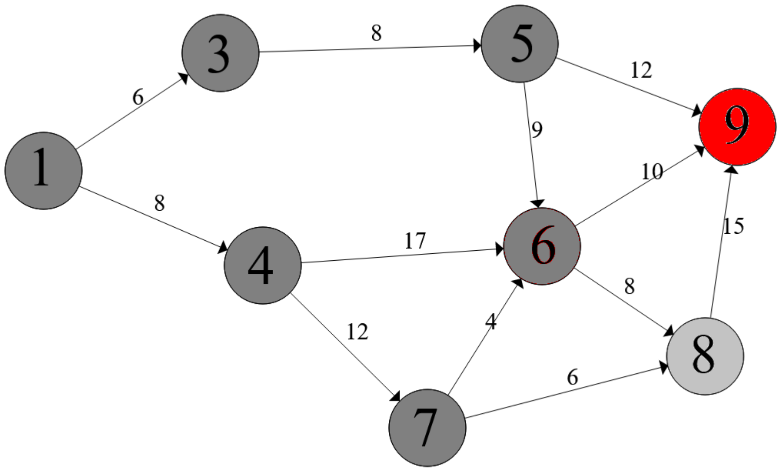

Рисунок 10. **Отображение вершины 8 в вершину 9 на шестой итерации задачи 1**

Из рисунка 10 видно, что кратчайший путь из вершины 1 в вершину 9: 1→3→5→9; длина пути составит 26 (рисунок 11).

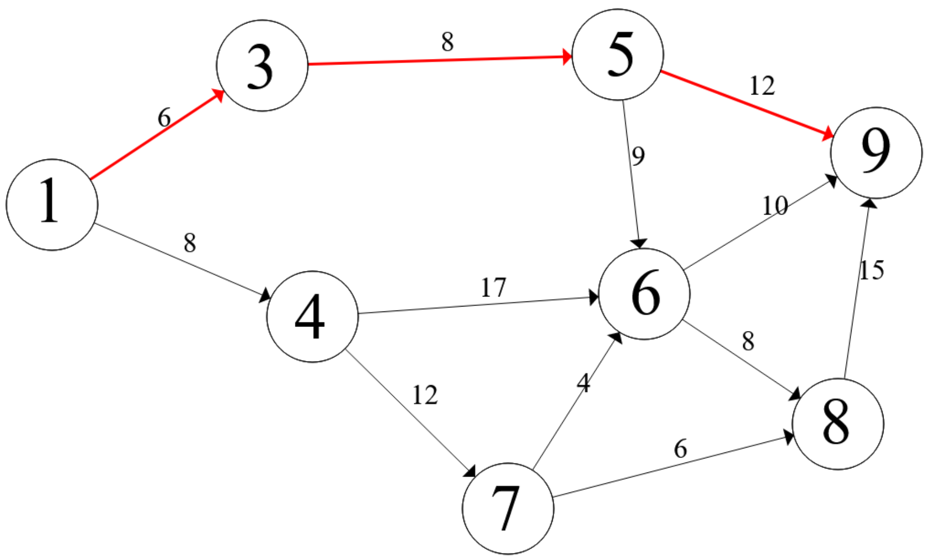

Рисунок 11. **Результат задачи 1**

Задача 2. Пусть дан граф (G,A). Требуется найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до вершины 12.

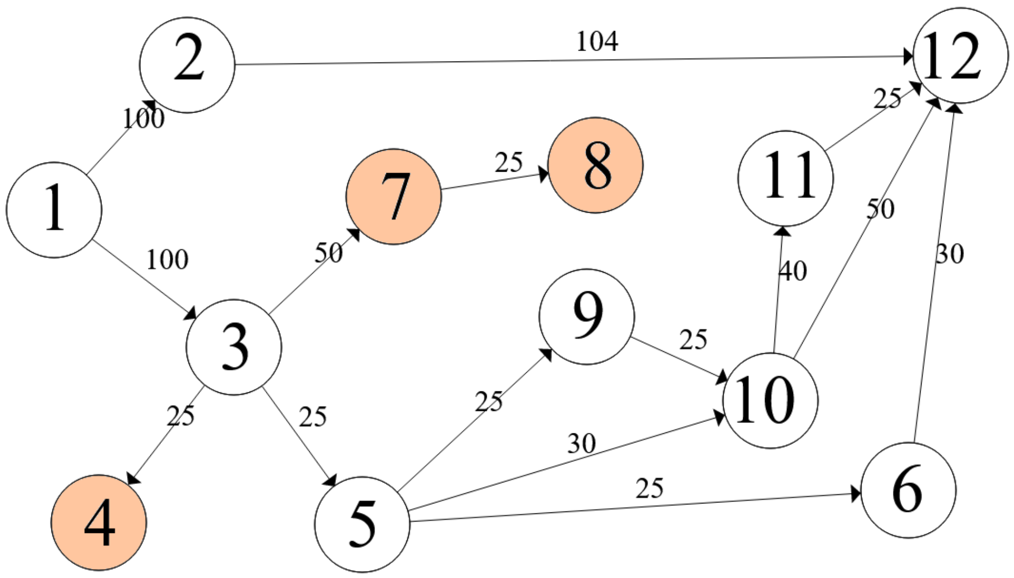

Рисунок 12. **Исходный граф задачи 2**

В данном примере мы наблюдаем, что существуют следующие тупиковые ветви: 3-4 и 3-7-8. Как и в предыдущем примере, исключаем эти ветви из решения, тогда получаем:

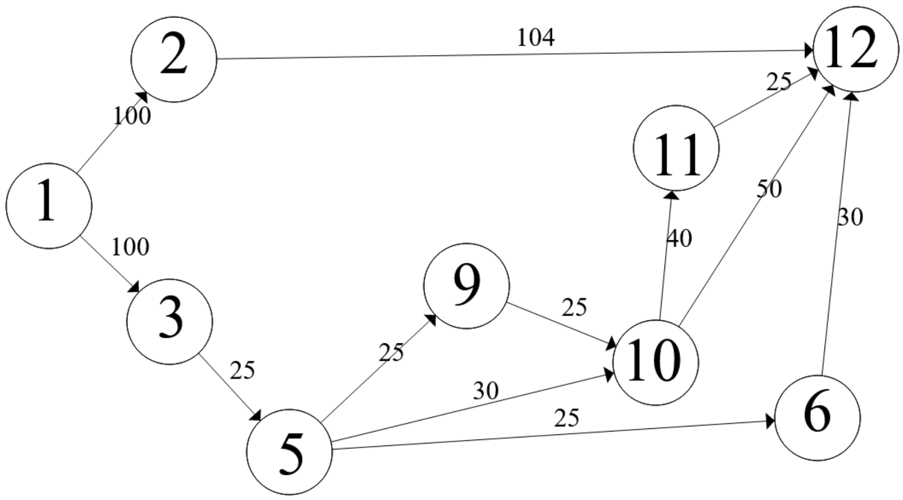

Рисунок 12. **Преобразованный граф задачи 2**

Применяя разработанный метод, получим кратчайший путь из вершины 1 в вершину 12: 1→3→5→6→12; длина пути составит 180 (рисунок 13). Действительно, длины всех других путей из вершины 1 в вершину 12 будут больше:

длина пути 1→2→12 составит 100 + 104 = 204;

длина пути 1→3→5→9→10→11→12 составит 100+25+25+25+40+25=240;

длина пути 1→3→5→9→10→12 составит 100+25+25+25+50=225;

длина пути 1→3→5→10→11→12 составит 100+25+30+40+25=180+40=220;

длина пути 1→3→5→10→12 составит 100+25+30+50=180+25=205.

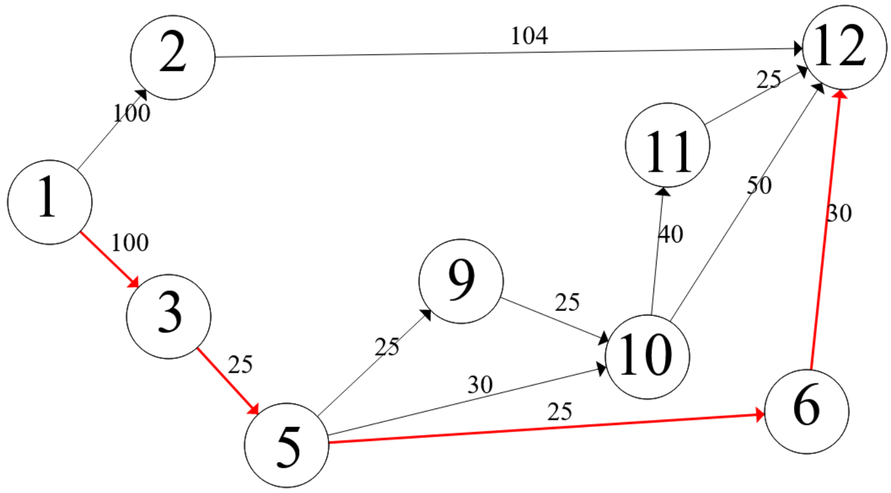

Рисунок 13. **Результат задачи 2**

Таким образом, проверкой убеждаемся в правильности результата.

Задача 3. Пусть дан граф (G,A) (рисунок 14). Требуется найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до вершины 19.

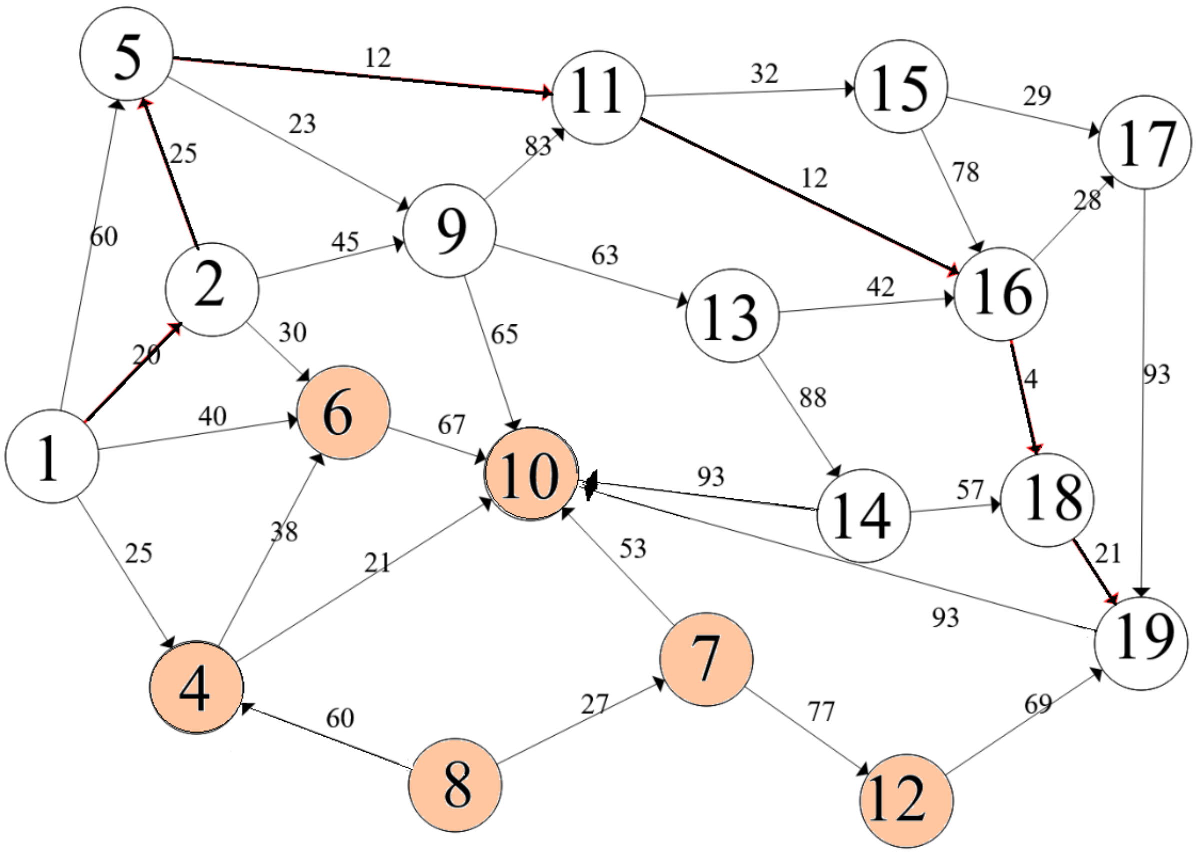

Рисунок 14. **Исходный граф задачи 3**

В данном примере мы наблюдаем, что существуют следующие тупиковые ветви: 4-6-10, 4-10, 7-10, 8-4, 8-7. Ветвь 7-12 тоже следует исключить, так как нет ни одного пути из вершины 1 в вершину 7 и 12, следовательно, нет и пути из вершины 1 в вершину 19, проходящего через вершины 7 или 12. Тогда решение имеет вид (рисунок 15).

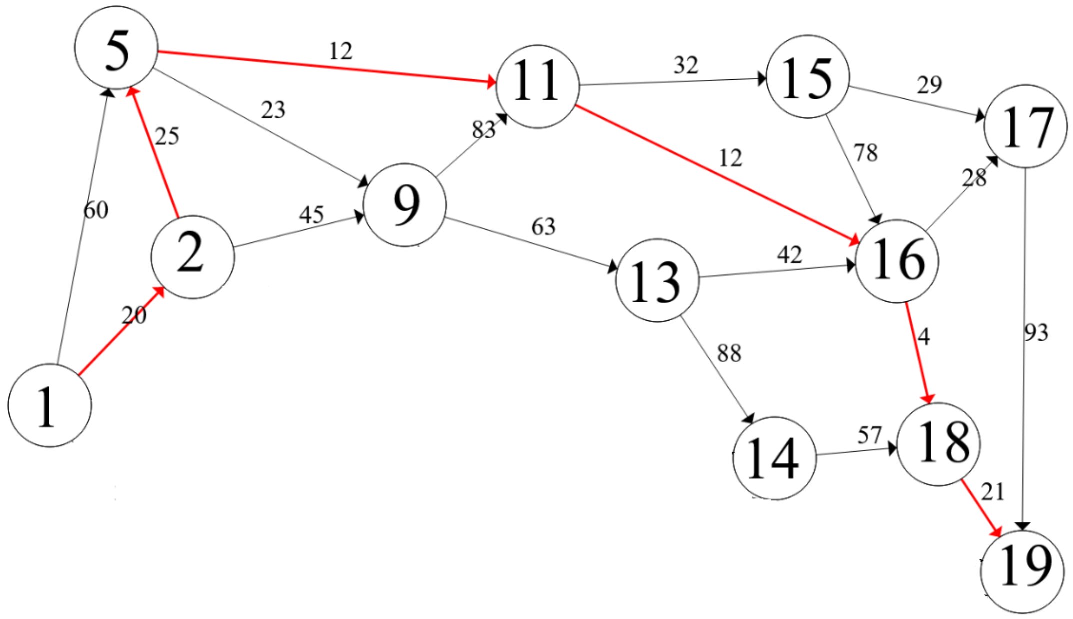

Рисунок 15. **Результат задачи 3**

Применяя разработанный метод, получим кратчайший путь из вершины 1 в вершину 19: 1→2→5→11→16→18→19; длина пути составит 94 (рисунок 15).

Таким образом, в данной работе проиллюстрирован алгоритм решения задачи оптимизации маршрута в дорожных сетях. Алгоритм подробно проиллюстрирован на трёх примерах, что позволяет быстро и тщательно с ним ознакомиться. Визуальное представление в виде графов позволяет наглядно показать нюансы рассматриваемого алгоритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Деревянчук Е.Д.* Методика построения алгоритмов для практических задач с применением теории графов // Научный потенциал. – 2024. – № 2. – С. 37-44.
2. *Деревянчук Е.Д. Артемов М.В.* Методика решения задачи оптимизации маршрута в дорожных сетях // Педагогика современности. – 2024. – № 2.

THE PRESENTATION METHODOLOGY OF THE ALGORITHM FOR THE PROBLEM ROUTE OPTIMIZATION SOLUTION IN ROAD NETWORKS

DEREVYANCHUK Ekaterina Dmitrievna
Candidate of Science in Physics and Mathematics, Associate Professor
ARTYOMOV Maxim Viktorovich
Student, Penza State University
Penza, Russia

This work is devoted to the methodology of presenting an algorithm for solving the problem of route optimization in road networks. On the basis of three tasks, the nuances of the numerical method proposed earlier by the authors for solving the problem of route optimization in road networks are analyzed.

Keywords: Dijkstra's algorithm, modification, dead-end branches, the shortest route.