

4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА НА МАКСИМУМ

4.1. Программа MAX TSP

Для решения поставленной задачи была разработана программа, реализующая точный и приближенные алгоритмы решения задачи коммивояжера на максимум. Программа написана на языке C++ с использованием среды разработки Turbo C++. На вход программе подается матрица весов симметричного графа. Результат работы алгоритмов содержит наибольший вес гамильтонова цикла и время работы выбранного алгоритма. Граф не должен содержать петель и кратных ребер. Матрицу весов можно задать случайным образом или загрузить из файла.

Решить задачу коммивояжера на максимум можно выбранным алгоритмом из выпадающего списка и нажатием кнопки «Получить решение», при этом результат появится в пустом поле в левой части окна (рис. 7). Результаты можно удалить или сохранить в файл нажатием соответствующей кнопки, расположенной ниже поля.

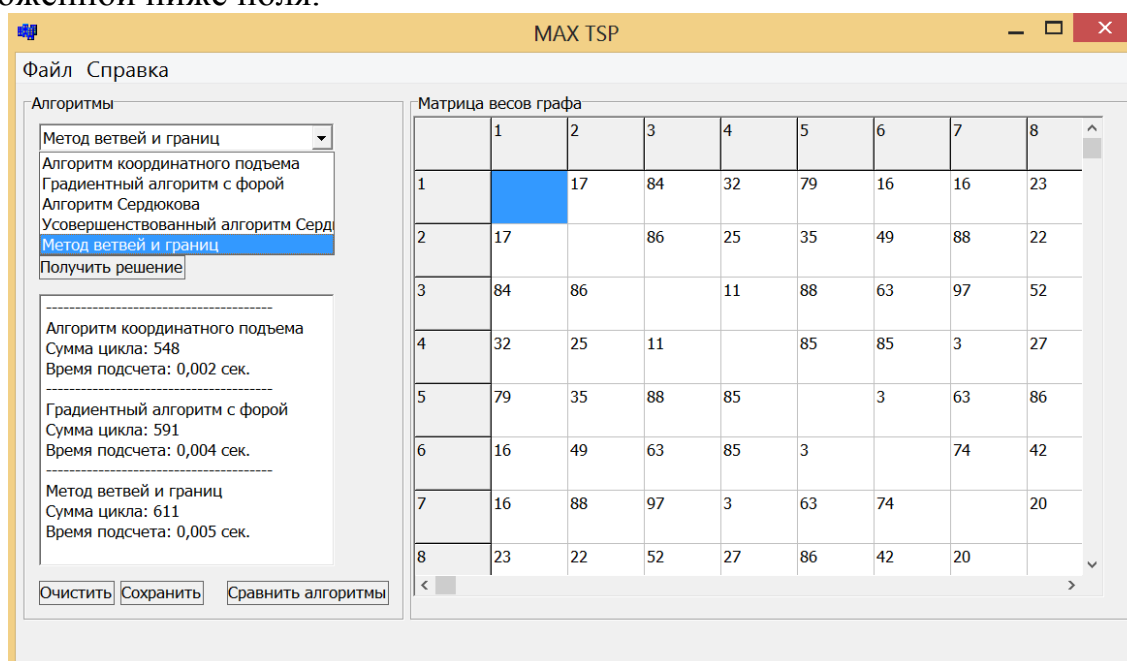


Рис. 7. Результат работы алгоритмов

Для анализа алгоритмов необходимо нажать кнопку «Сравнить алгоритмы», в результате чего появится новое окно. В данном окне требуется выбрать алгоритмы, сравнение которых будет производиться, и график, который необходимо построить, затем нажать кнопку «Пуск». Программа выполнит поиск гамильтонового цикла для выбранных алгоритмов на случайных графах и построит выбранный график, который появится в правой части окна (рис. 8).

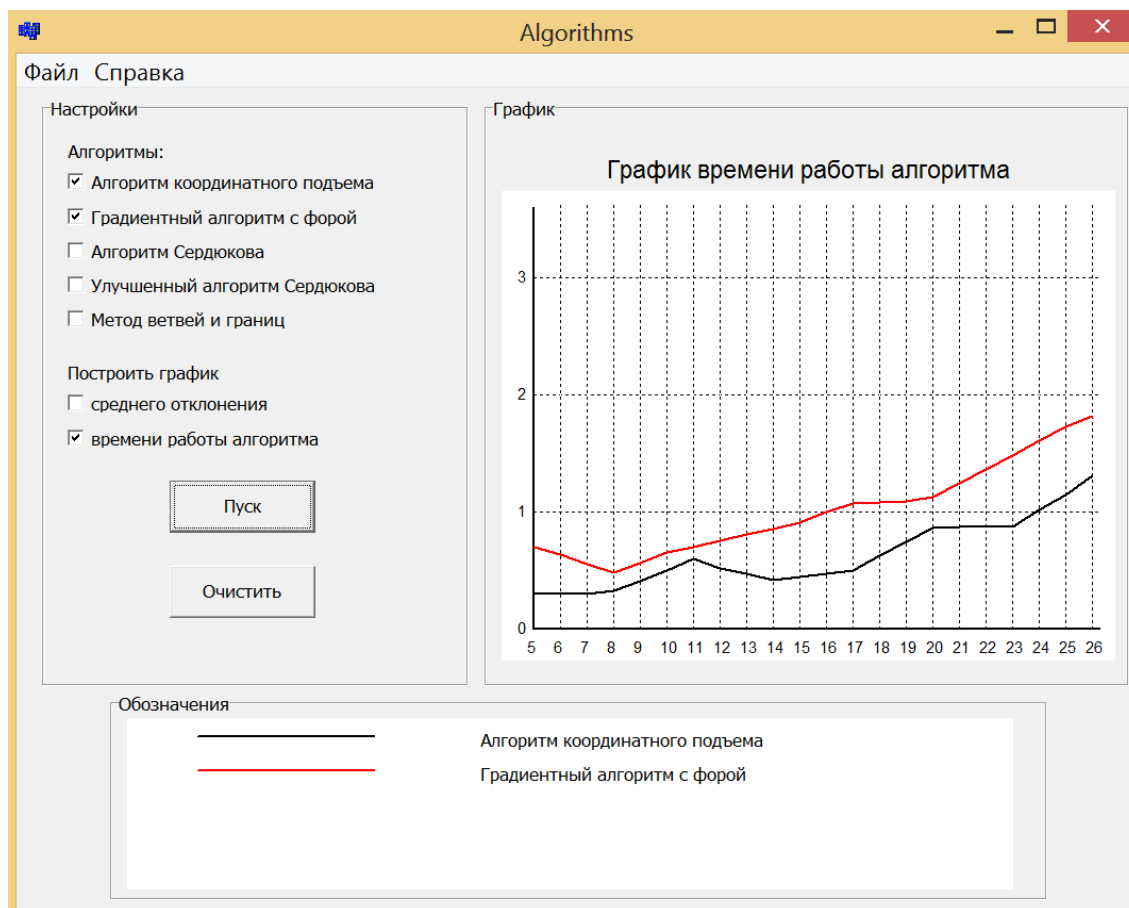


Рис. 8. Построение графика, сравнивающего алгоритмы

В программе для нахождения гамильтоновых циклов реализованы следующие алгоритмы:

- алгоритм координатного подъема;
- градиентный алгоритм с форой;
- алгоритм Сердюкова;
- улучшенный алгоритм Сердюкова;
- метод ветвей и границ.

Помимо этого реализованы следующие вспомогательные алгоритмы:

- нахождение гамильтонового пути максимального веса полным перебором;
- нахождение паросочетания максимального веса;
- нахождение 2-фактора максимального веса.

Нахождение паросочетания максимального веса производится с помощью эффективной реализации алгоритма Эдмондса, разработанной Габовым в работе [44]. Поиск максимального 2-фактора выполняется сведением к задаче нахождения паросочетания максимального веса.

Таким образом, все рассмотренные в данной работе алгоритмы, за исключением метода динамического программирования, реализованы в программе. Среди методов точного решения MAX TSP было отдано предпочтение методу ветвей и границ, поскольку метод динамического программирования менее эффективен.

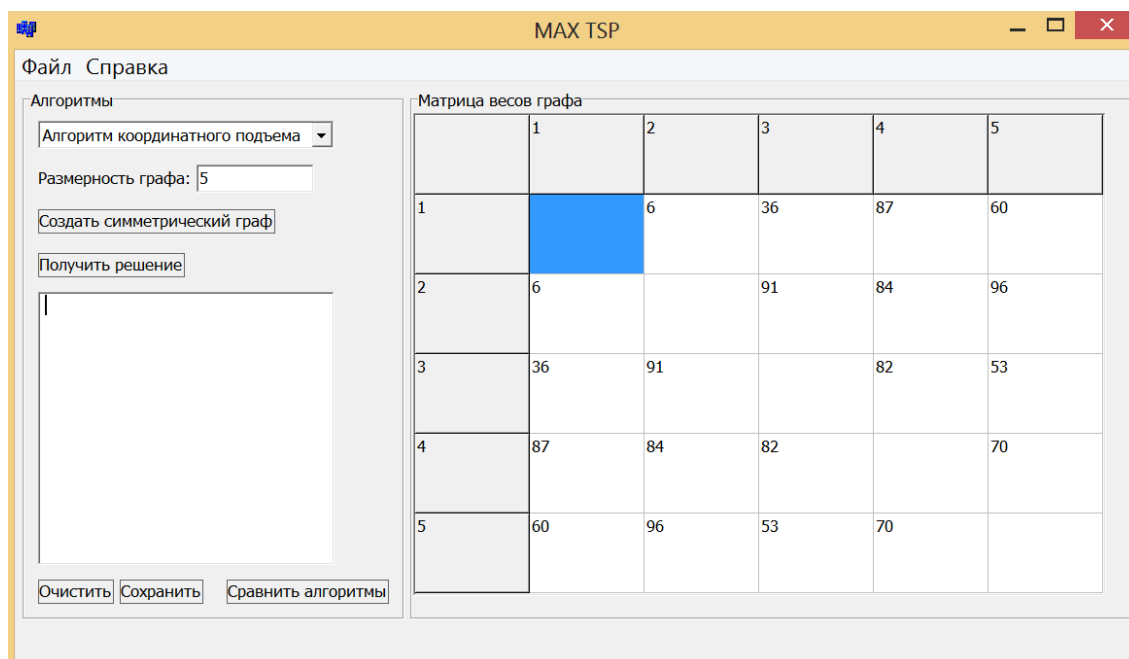


Рис. 18. Окно программы

Результат алгоритма выводится слева в пустом поле, результаты из поля можно убрать кнопкой «Очистить», либо сохранить в файл кнопкой «Сохранить» (рис. 19).

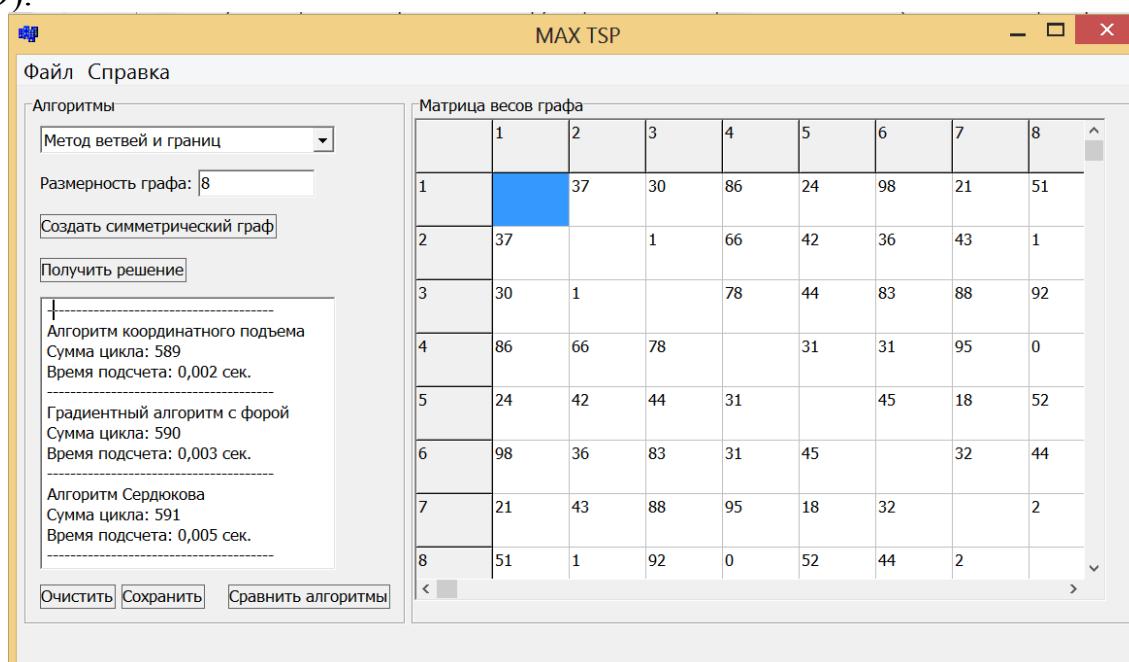


Рис. 19. Вывод результатов

Программа реализует приближенные алгоритмы: алгоритм координатного подъема, градиентный алгоритм с форой, алгоритм Сердюкова, улучшенный алгоритм Сердюкова, и точный метод ветвей и границ. Алгоритм, с помощью которого требуется найти решение задачи коммивояжера на максимум, можно

Продолжение приложения 2
 выбрать в выпадающем списке (рис. 20). Для получения самого решения
 требуется нажать кнопку «Получить решение».

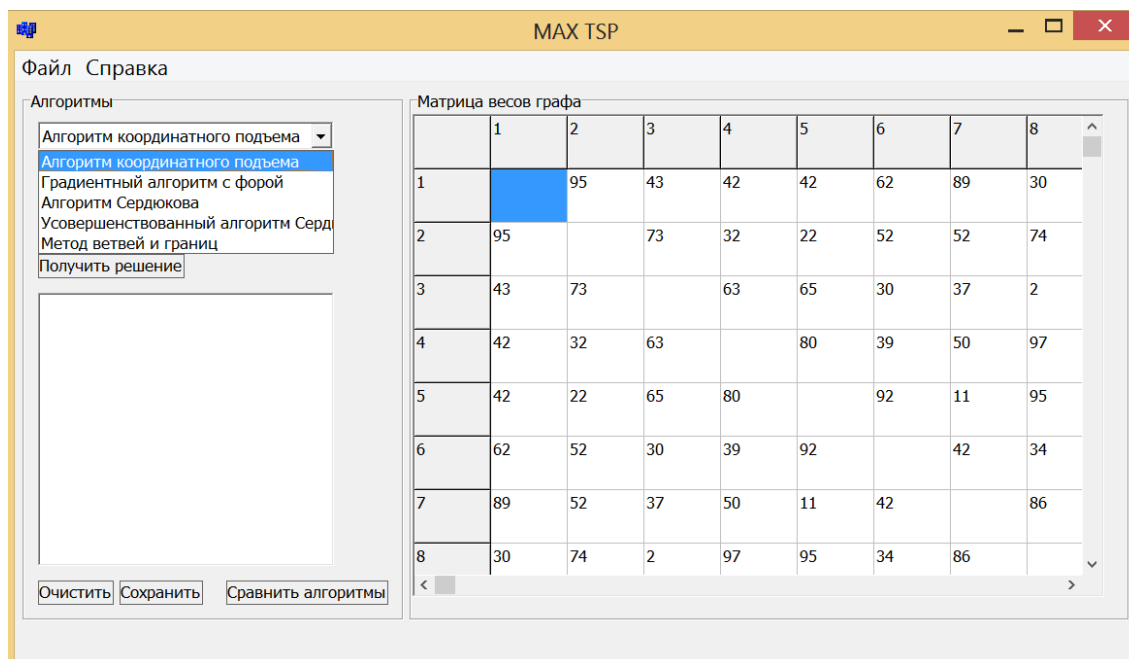


Рис. 20. Выбор алгоритма

Граф можно сохранять и загружать (рис. 21).

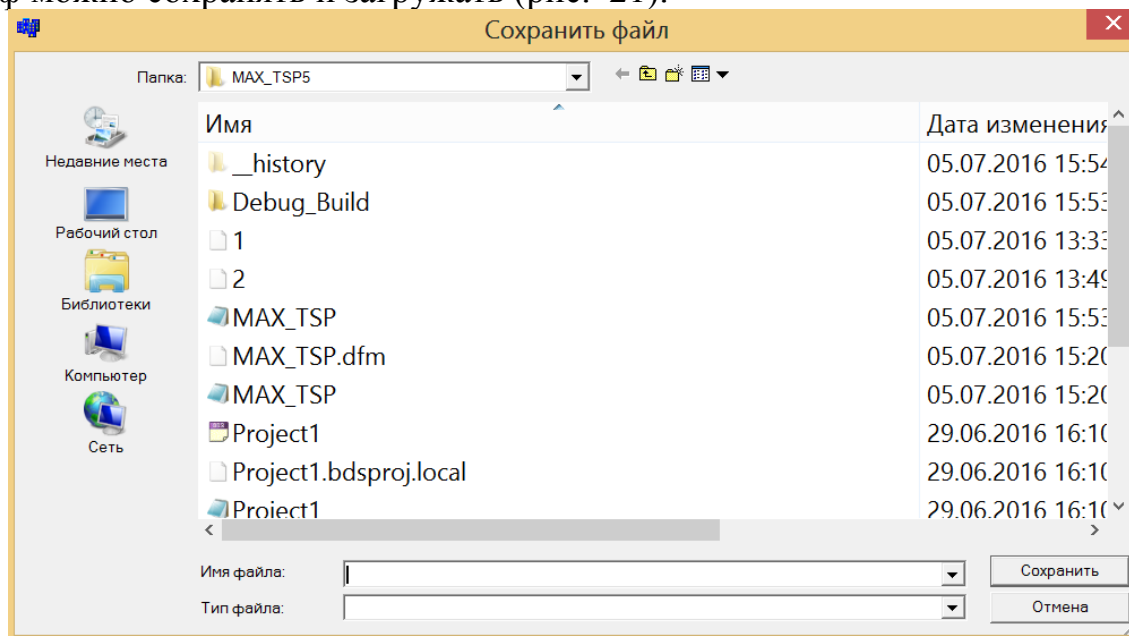


Рис. 21. Сохранение графа

В меню «Справка» можно посмотреть информацию о программе (рис. 22) и
 помощь (рис. 23).

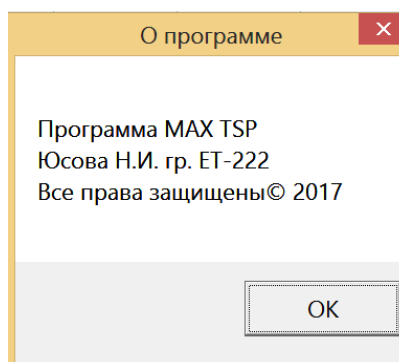


Рис. 22. Окно «О программе»

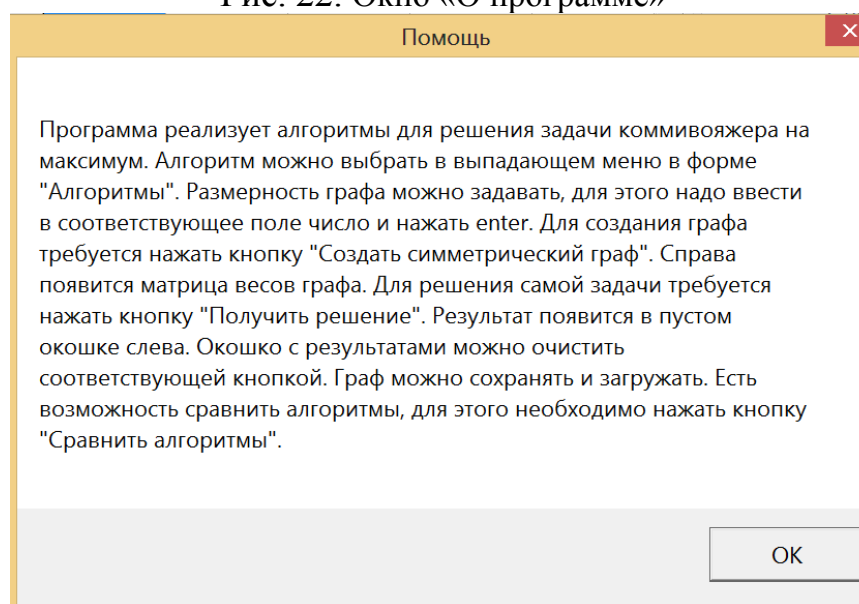


Рис. 23. Окно программы «Помощь»

Для сравнения алгоритмов требуется нажать кнопку «Сравнить алгоритмы». Появится вторая форма программы. Здесь требуется выбрать алгоритмы, которые необходимо сравнить, и график, который нужно построить. Затем следует нажать кнопку «Пуск». Справа появится график, внизу обозначения (рис. 24). Все настройки можно сбросить кнопкой «Очистить».

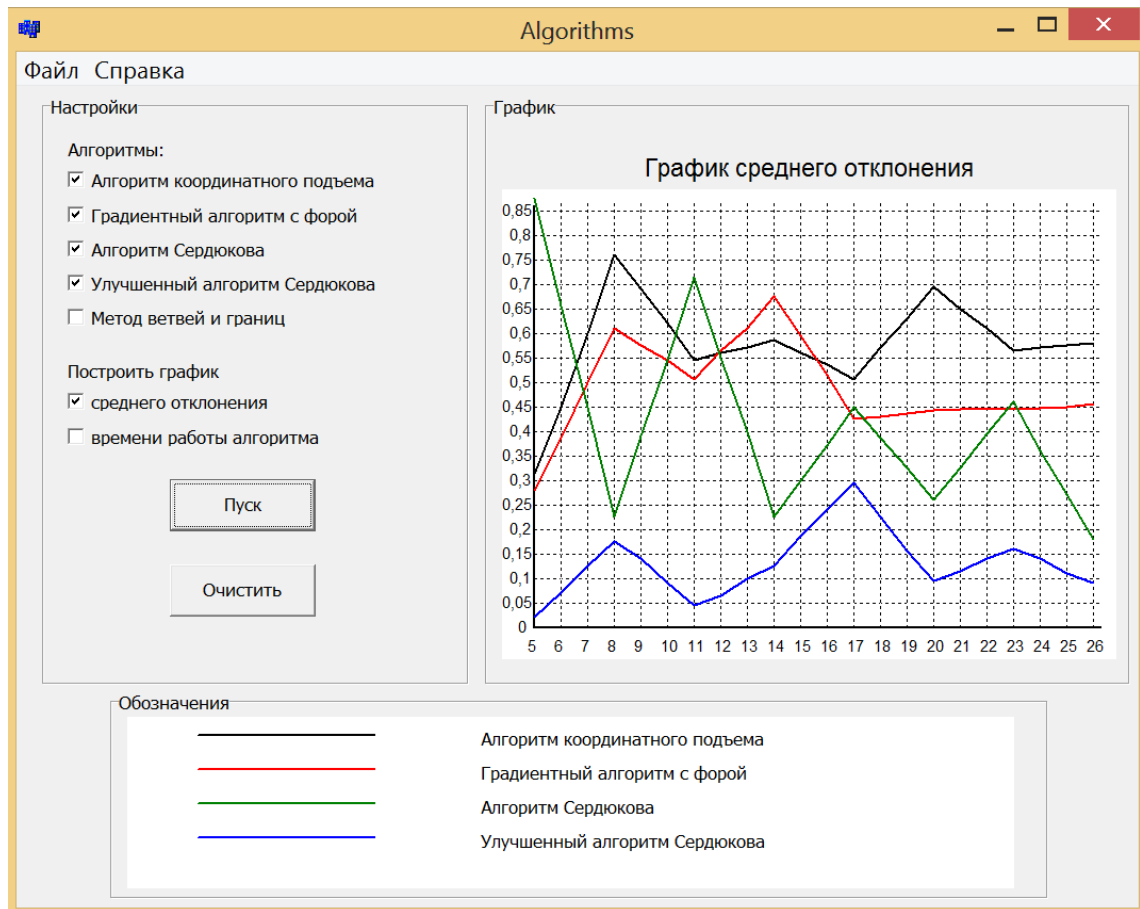


Рис. 24. График точности двух алгоритмов

В данной форме также можно вызвать помощь (рис. 25).

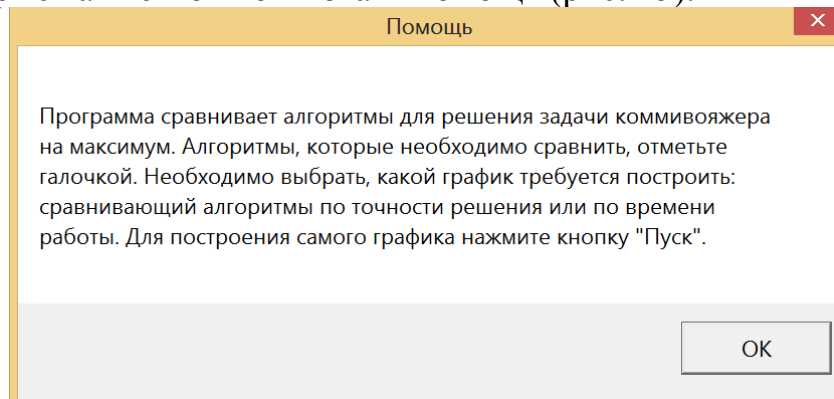


Рис. 25. Помощь пользователю

П2.5. Сообщения пользователю

Если загружаемый граф не симметричен или имеет петли, то пользователь получит соответствующее сообщение (рис. 26).

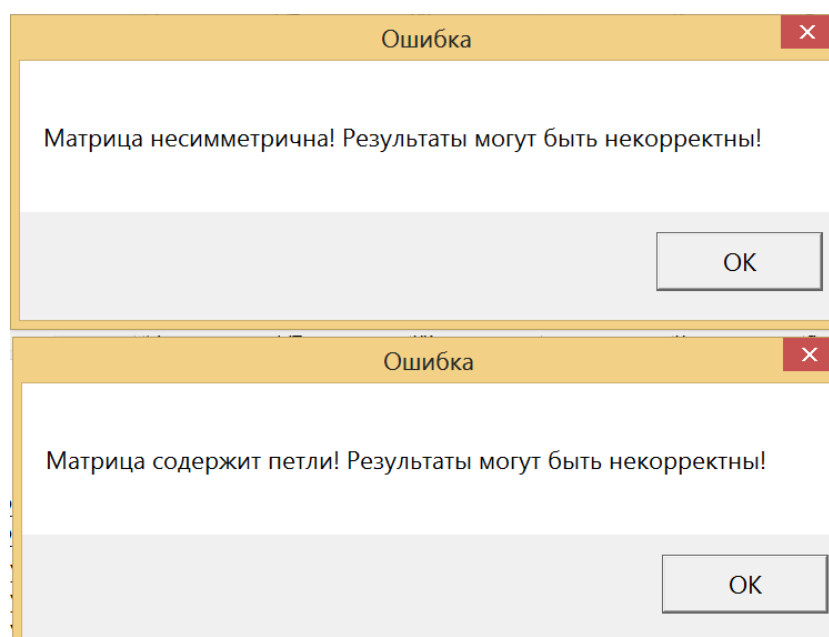


Рис. 26. Сообщение об ошибке при загрузке графа

Если при сравнительном анализе алгоритмов не выбран алгоритм или график, или же отмечены два графика, то пользователь увидит следующие сообщения (рис. 27).

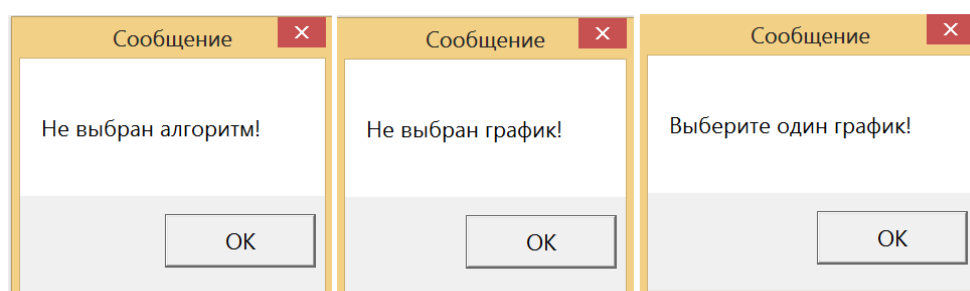


Рис. 27. Сообщения пользователю при анализе алгоритмов