УДК 519.8

**Генетический алгоритм для задачи маршрутизации буровых установок**

Попов Н. А.

Новосибирский государственный университет

В задаче маршрутизации буровых установок задано множество объектов для изыскательских работ и множество буровых установок. Известно расстояние между объектами и время на перемещение установок между ними. Для каждого объекта задан план работ, т.е. известно число скважин, которые необходимо пробурить и число рабочих дней для проведения работ одной буровой установкой. Заданы временные окна, которые определяют временной интервал проведения работ на каждом объекте. Если буровая установка приехала на объект раньше поставленного срока, то она ждет начало окна. Требуется построить график проведения работ для каждой установки и минимизировать их суммарное перемещение между объектами. Разрешается совместное выполнение работ на объекте несколькими установками.

Для решения задачи разработана модель целочисленного линейного программирования, позволяющая находить оптимальные решения при малой размерности задачи. Для задач реальной размерности разработан генетический алгоритм, основанный на создании популяции решений, каждое из которых создается с помощью случайного перемещения объектов из маршрута одной установки в маршрут другой установки [1,2]. Далее применяются алгоритмы скрещивания и мутации. Для скрещивания решений используются три процедуры, ранее показавшие хорошие результаты для задач маршрутизации [3]. Для мутаций используются алгоритмы локальной перестройки [2]. В случае нарушения ограничений на временные окна накладывается штраф, который добавляется в целевую функцию. Алгоритм начинает свою работу со стартового решения, в котором на каждую скважину отправляется одна буровая установка. Если их количество превышает заданный порог, то «арендуем» дополнительные установки и добавляем в целевую функцию стоимость аренды.

Разработанный алгоритм запрограммирован на языке Python и тестировался на примерах с разным числом объектов, разбросанных случайным образом на плоскости. Приводится сравнение результатов работы программы с результатом коммерческого пакета Gurobi.

1. Y. Nagata. O. Braysy. A powerful route minimization heuristic for the vehicle routing problem time windows. Oper. Res. Letters 37 (2009), 333-338
2. J. Potvin, J. Rousseau. An Exchange Heuristic for Routing Problems with Time Windows. J. Oper. Res. Soc. 46 (1995), 1433-1446
3. K. Puljic, R. Manger. Comparison of eight evolutionary crossover operators for the vehicle routing problem. Math. Commun. 18 (2013), 359–375

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. Ю. А. Кочетов