

Лабораторная работа #2

1. Реализуйте метод следующие методы спуска:

- (a) метод наискорейшего спуска;
- (b) метод градиентного спуска;
- (c) метод сопряженных градиентов;
- (d) метод сопряженных направлений (на выбор);
- (e) метод Ньютона.

2. Оцените, как меняется скорость сходимости, если для поиска величины шага использовать различные методы:

- (a) постоянная величина шага (в зависимости от величины);
- (b) метод дробления шага;
- (c) метод золотого сечения;
- (d) метод Фибоначчи;
- (e) метод линейного поиска (по желанию).

3. Проанализируйте траекторию реализованных методов для нескольких квадратичных функций: придумайте две-три квадратичные двумерные функции, на которых работа метода будет отличаться, рассмотрите различные начальные приближения, нарисуйте графики с линиями уровня функций и траекториями методов.

Попробуйте ответить на следующий вопрос: Как отличается поведение метода в зависимости от числа обусловленности функции, выбора начальной точки и стратегии выбора шага?

4. Исследуйте, как зависит число итераций, необходимое градиентному спуску для сходимости, от следующих двух параметров:

- (a) числа обусловленности $k \leq 1$ оптимизируемой функции
- (b) размерности пространства n оптимизируемых переменных.

Для этого для заданных параметров n и k сгенерируйте случайным образом квадратичную задачу размера n с числом обусловленности k и запустите на ней градиентный спуск с некоторой фиксированной требуемой точностью. Замерьте число итераций $T(n, k)$, которое потребовалось сделать методу до сходимости (успешному выходу по критерию остановки).

5. Для защиты лабораторной работы необходимо знать описание методов на языке математики, пояснять полученные результаты, а также уметь обосновать разумность примененных Вами методов для данных функций.

6. По результатам выполнения лабораторной работы необходимо подготовить отчет. Отчет должен содержать ссылку на реализацию, необходимые тесты, таблицы и рисунки.