

Лабораторная работа 2: Продвинутое методы безусловной оптимизации.

2.1 Эксперимент: Зависимость числа итераций метода сопряженных градиентов от числа обусловленности и размерности пространств

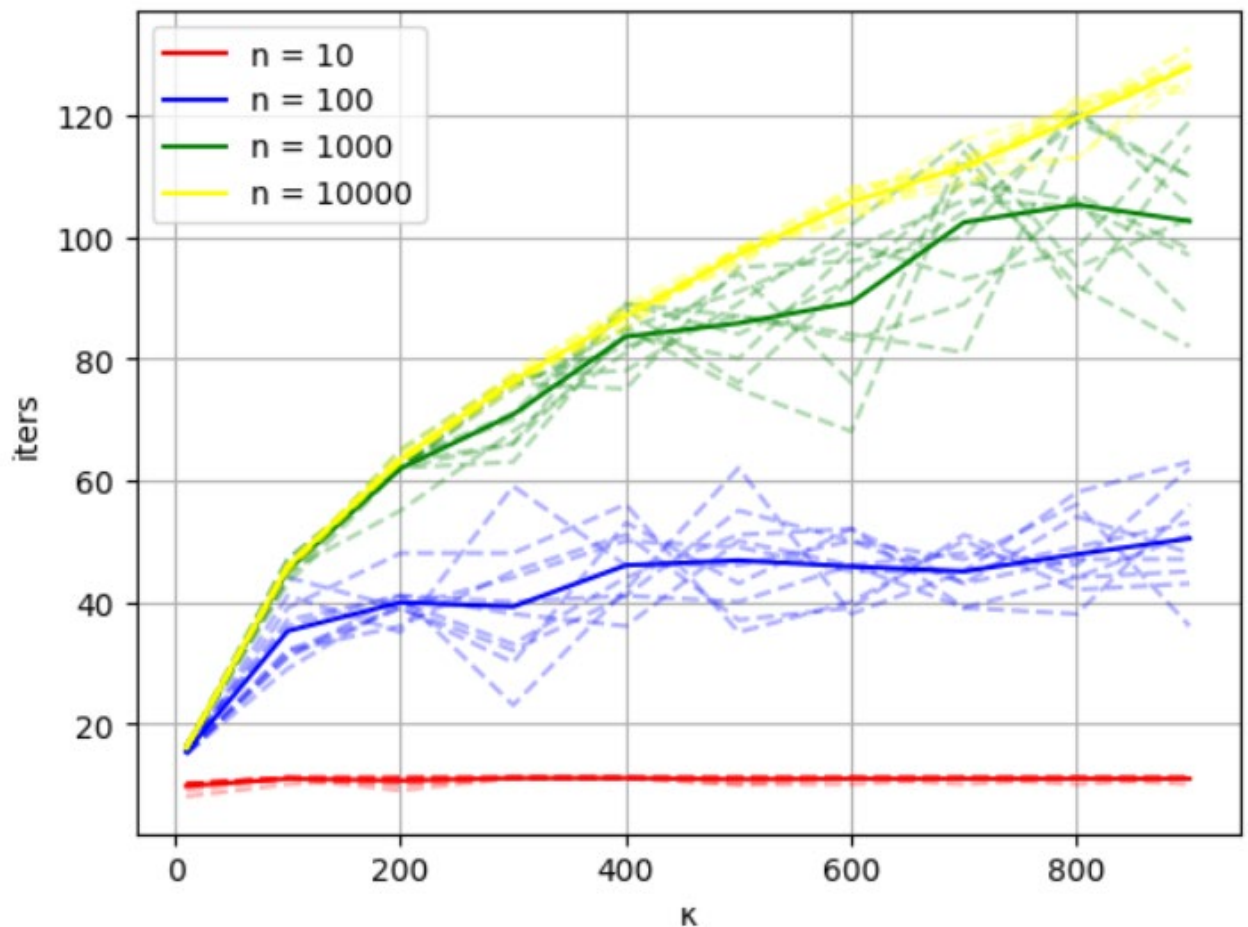


Рис.1: График зависимости числа итераций метода сопряженных градиентов от числа обусловленности при разных значениях размерности пространства

Вывод: как можно заметить на графике, количество итераций не превосходит значение размерности пространства. В результатах градиентного спуска, мы видели, что количество итераций росло линейно относительно роста числа обусловленности, в методе же сопряженных градиентов, количество итераций растут медленнее, а именно за $O(\sqrt{\kappa})$.

2.2 Эксперимент: Выбор размера истории в методе L-BFGS

а)

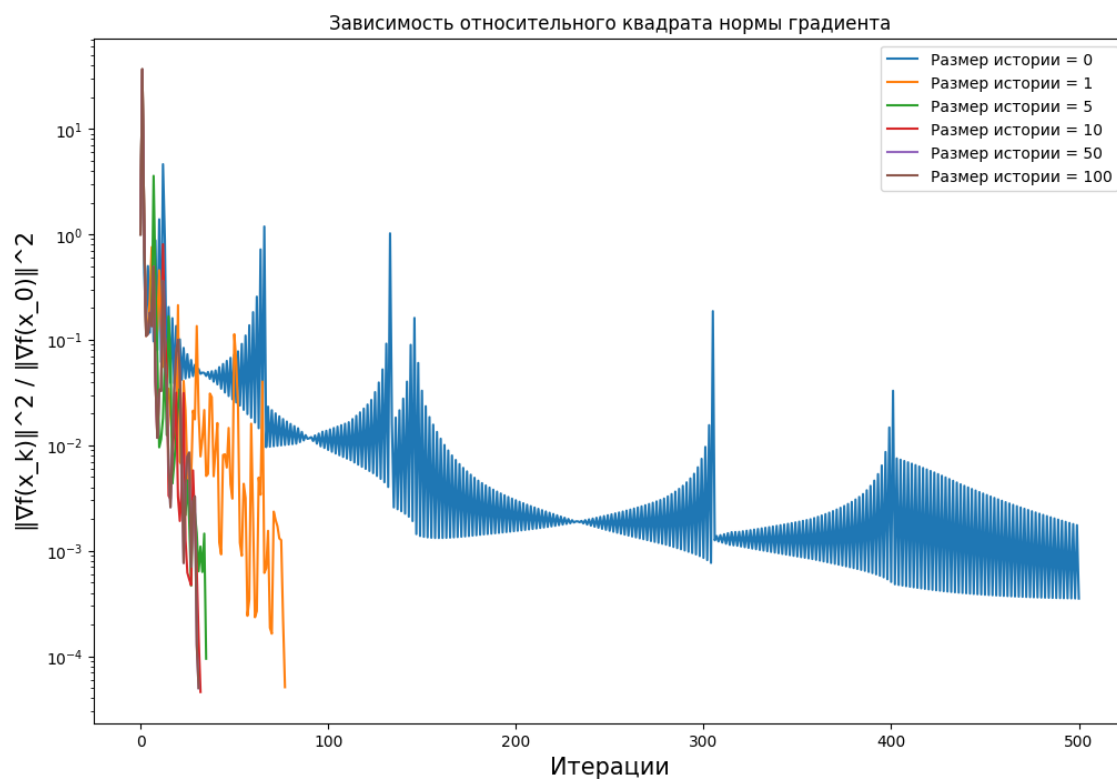


Рис.2: Зависимость относительного квадрата нормы градиента против номера итерации.

б)

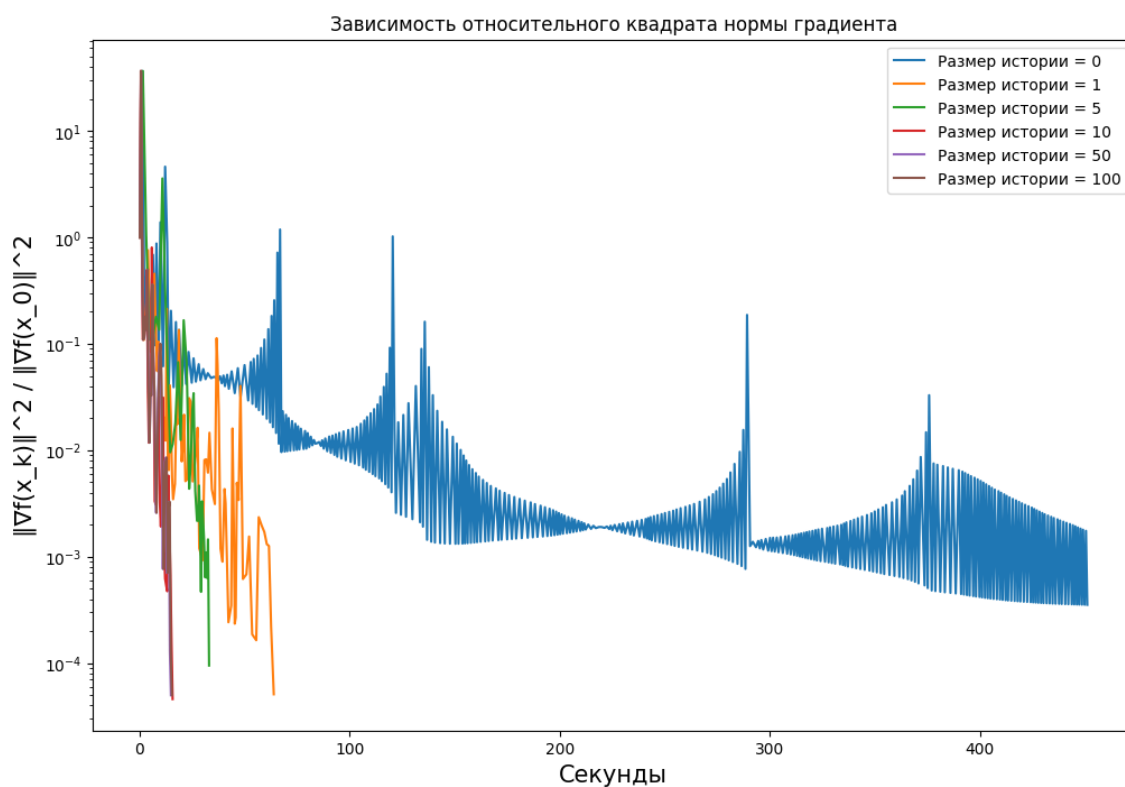


Рис.3: Зависимость относительного квадрата нормы градиента против реального времени работы.

Вывод: из графика видно, что при размере истории = 0, алгоритм работает аналогично алгоритму градиентного спуска. Также видно, что начиная с размера истории 10, результаты начинают сливаться, что означает, что выше брать размер истории не имеет смысла.

2.3 Эксперимент: Сравнение методов на реальной задаче логистической регрессии

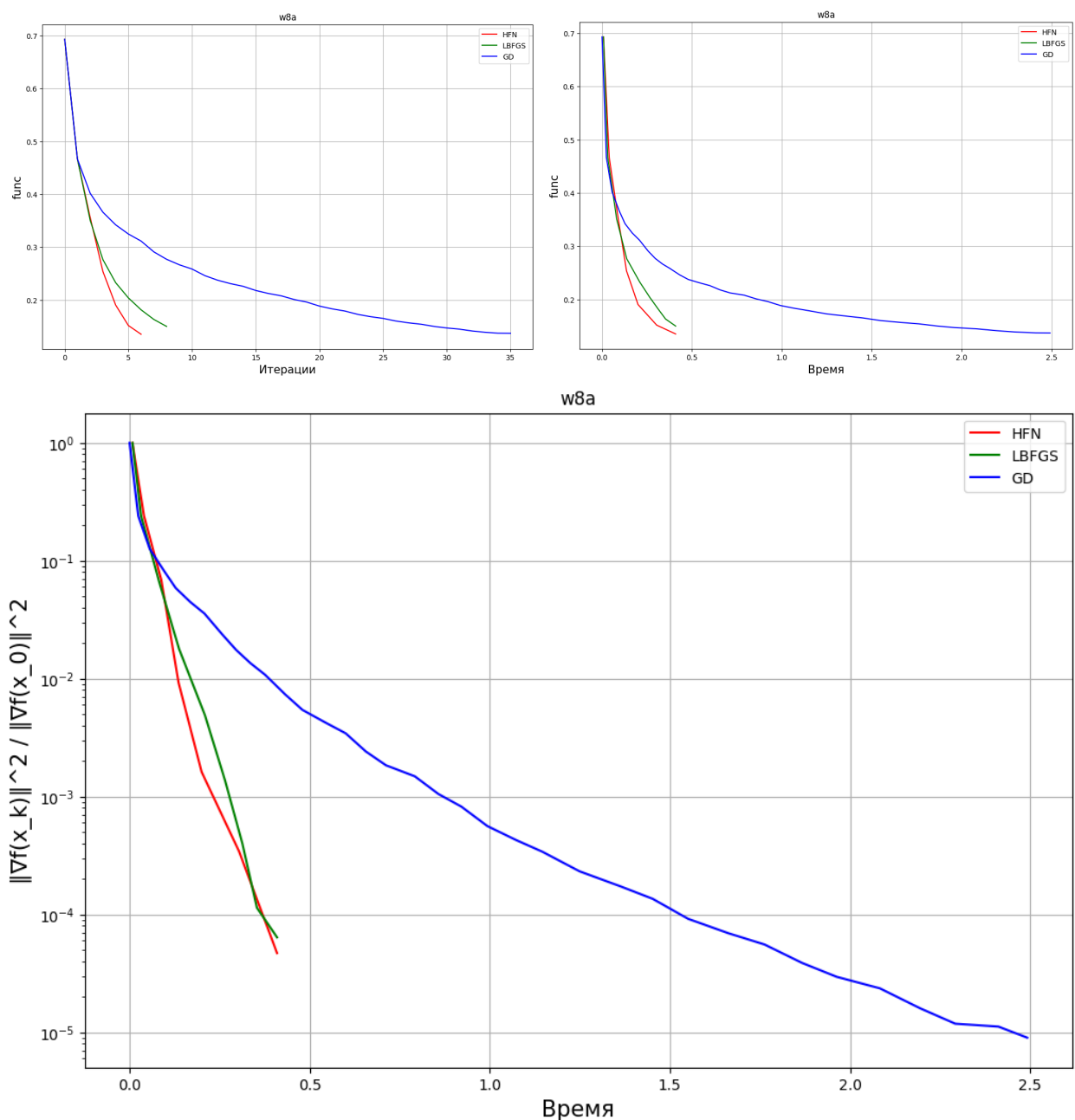


Рис.4: Датасет w8a.txt

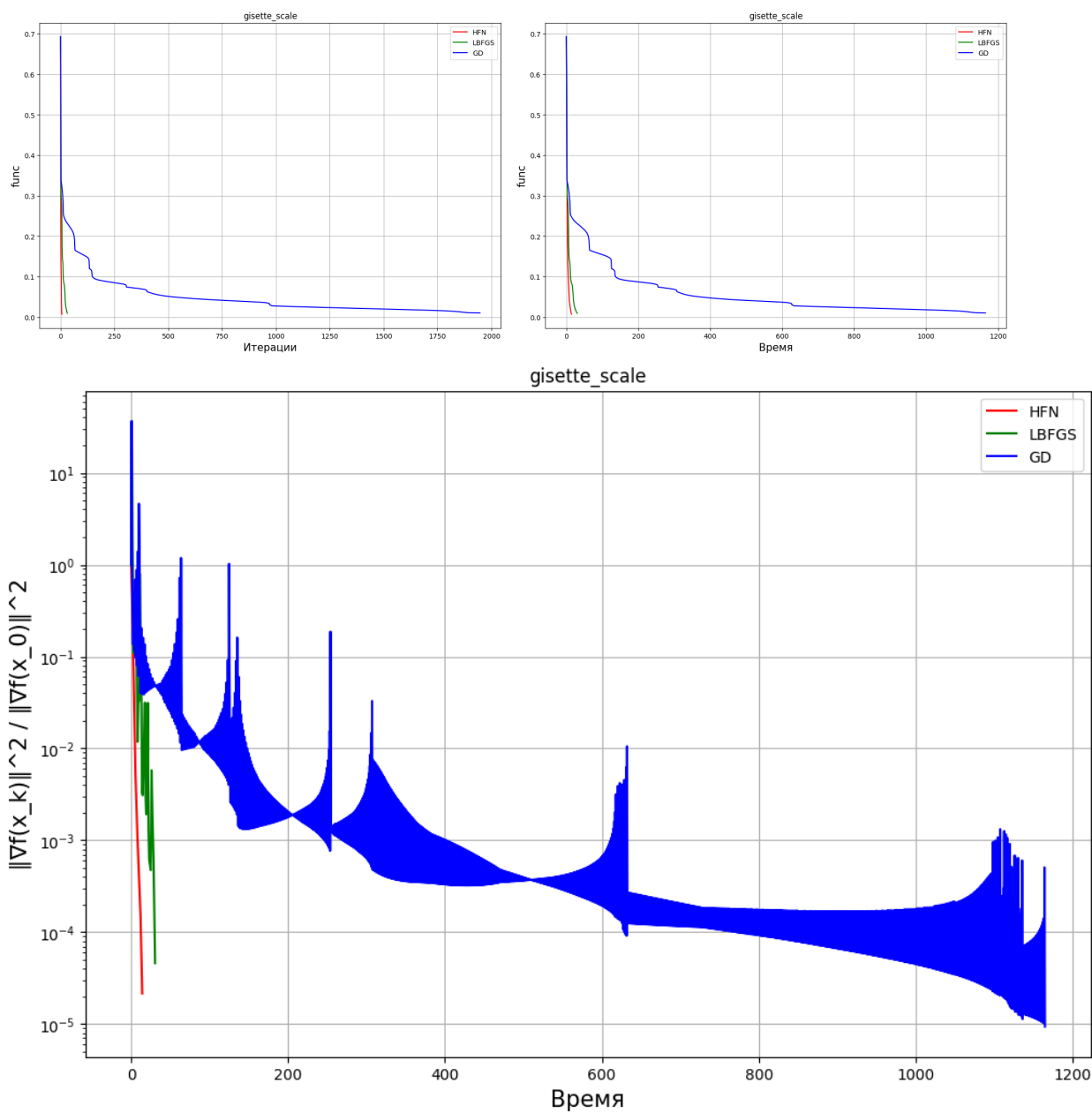


Рис.5: Датасет `gisette`

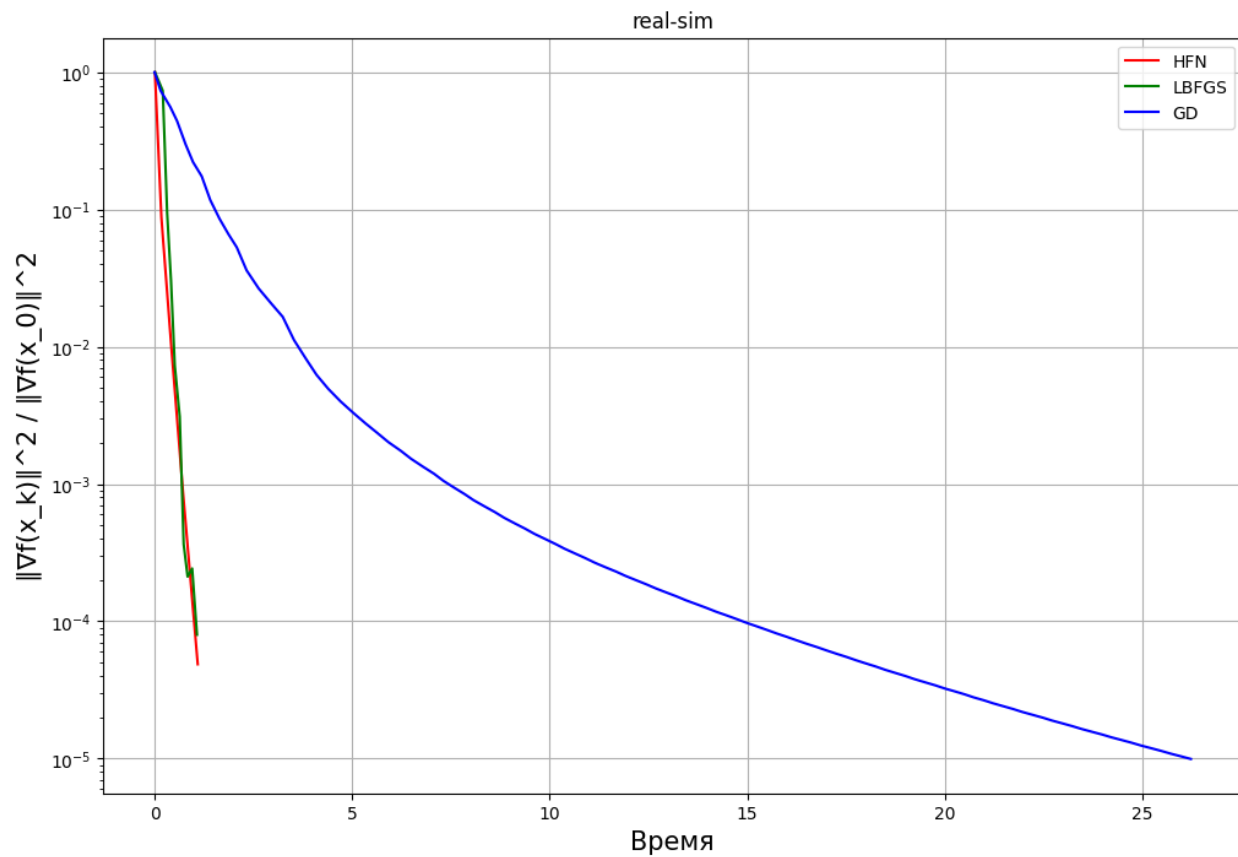
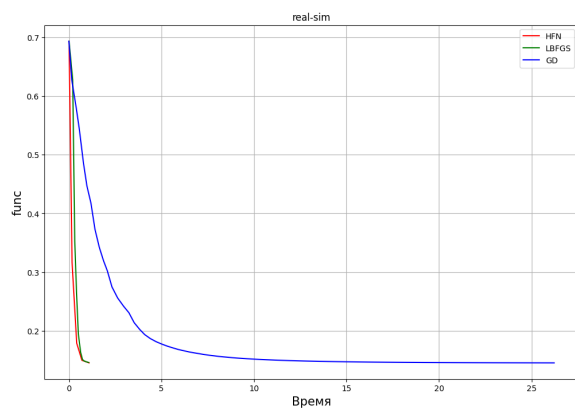
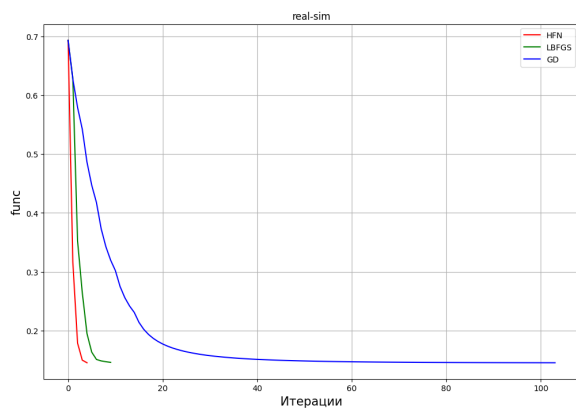


Рис.6: Датасет real-sim

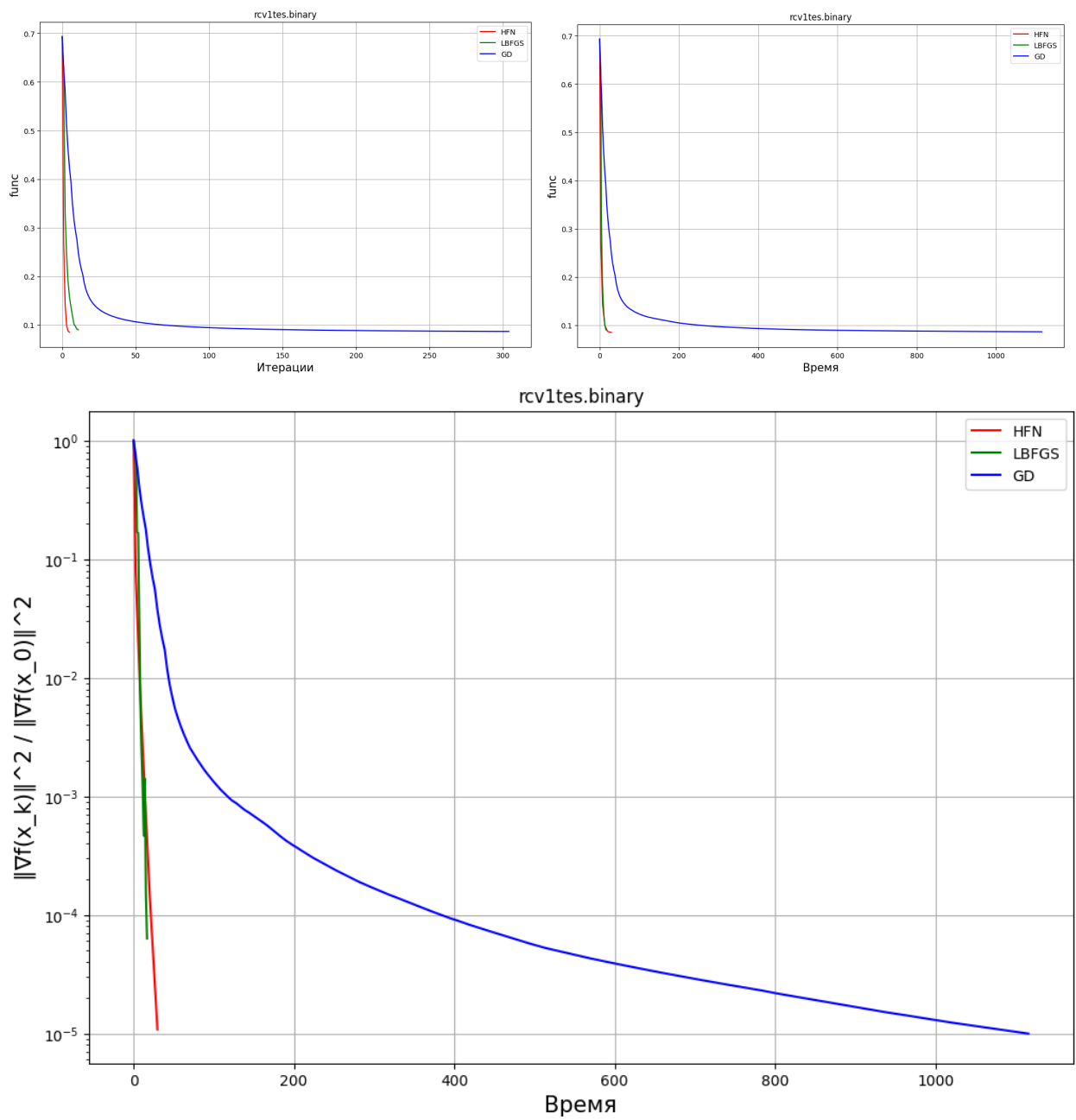


Рис.7: Датасет `rcv1`

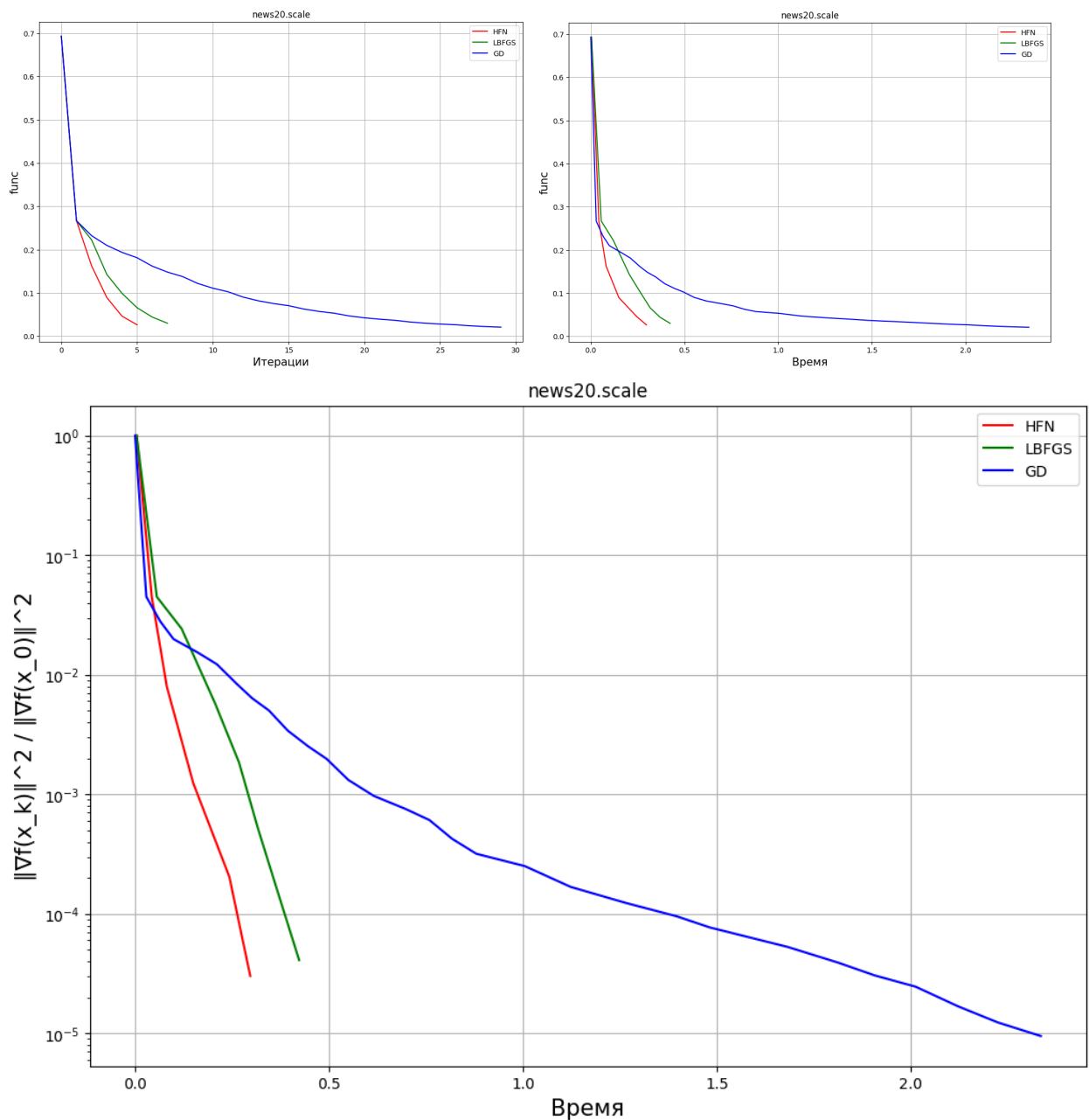


Рис.8: Датасет news20

Вывод: из всех экспериментов выходит, что самым медленным алгоритмом является градиентный спуск. Методы усеченного Ньютона и lfbgs демонстрируют, в принципе, близкие результаты, но усеченный Ньютон работает немного быстрее.