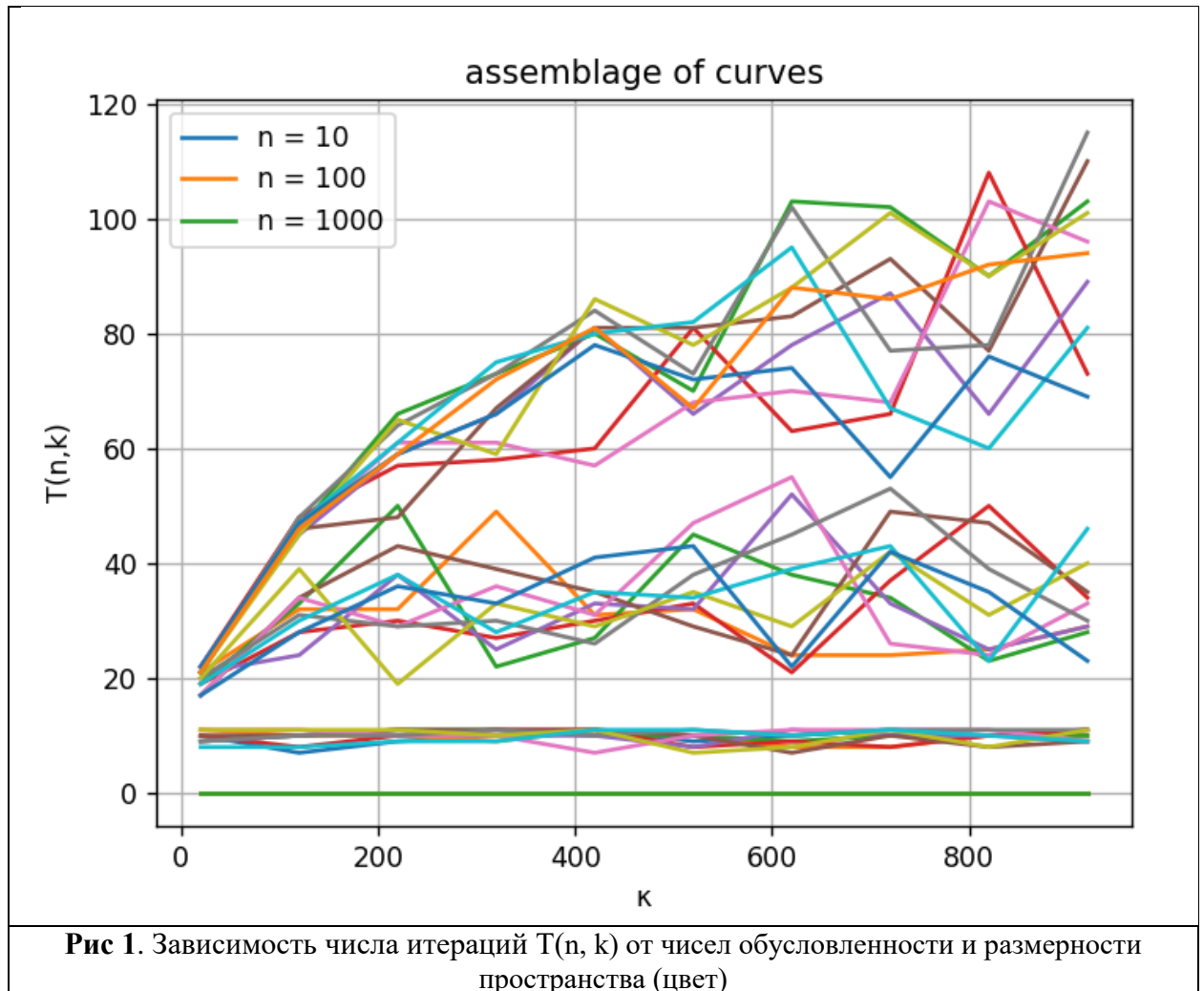
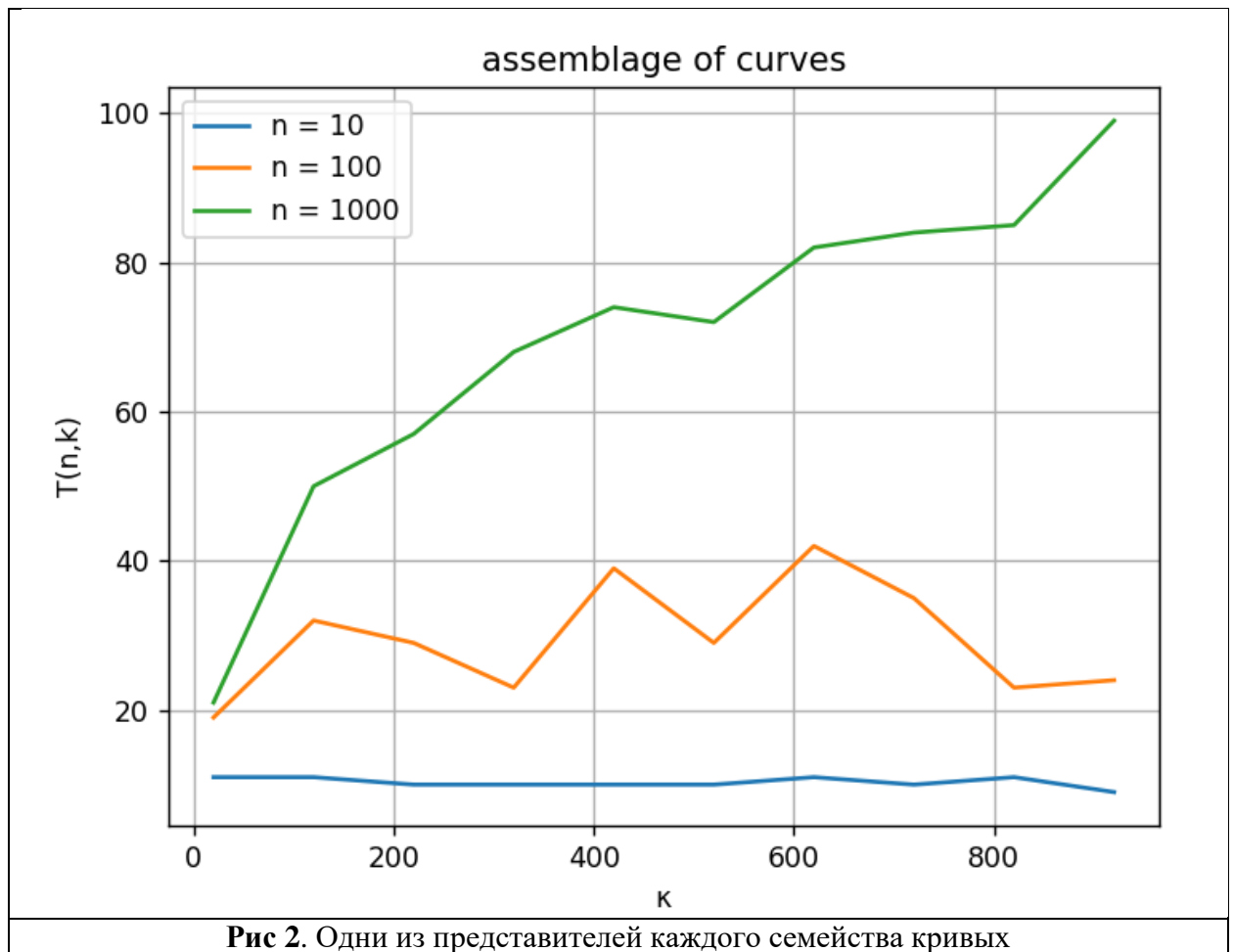


## Лабораторная работа 2: Продвинутое методы безусловной оптимизации

Работу выполнил студент магистратуры СПб НИУ ВШЭ, Сергаев Ярослав Сергеевич, направления «Программирование и анализ данных».

**Эксперимент 1.** Зависимость числа итераций метода сопряженных градиентов от числа обусловленности и размерности пространства





Для метода сопряженных градиентов, как и для градиентного спуска, сходимость для при относительно малых  $K$  требует меньше итераций. Чем больше размерность пространства, тем больше число итераций требуется, но, не всегда, это видно из рис 1., где отрисовано 3 «клетстера», и связано это с ранней остановкой метода и генерируемых начальных условий.

## Эксперимент 2. Выбор размера истории в методе LBFGS

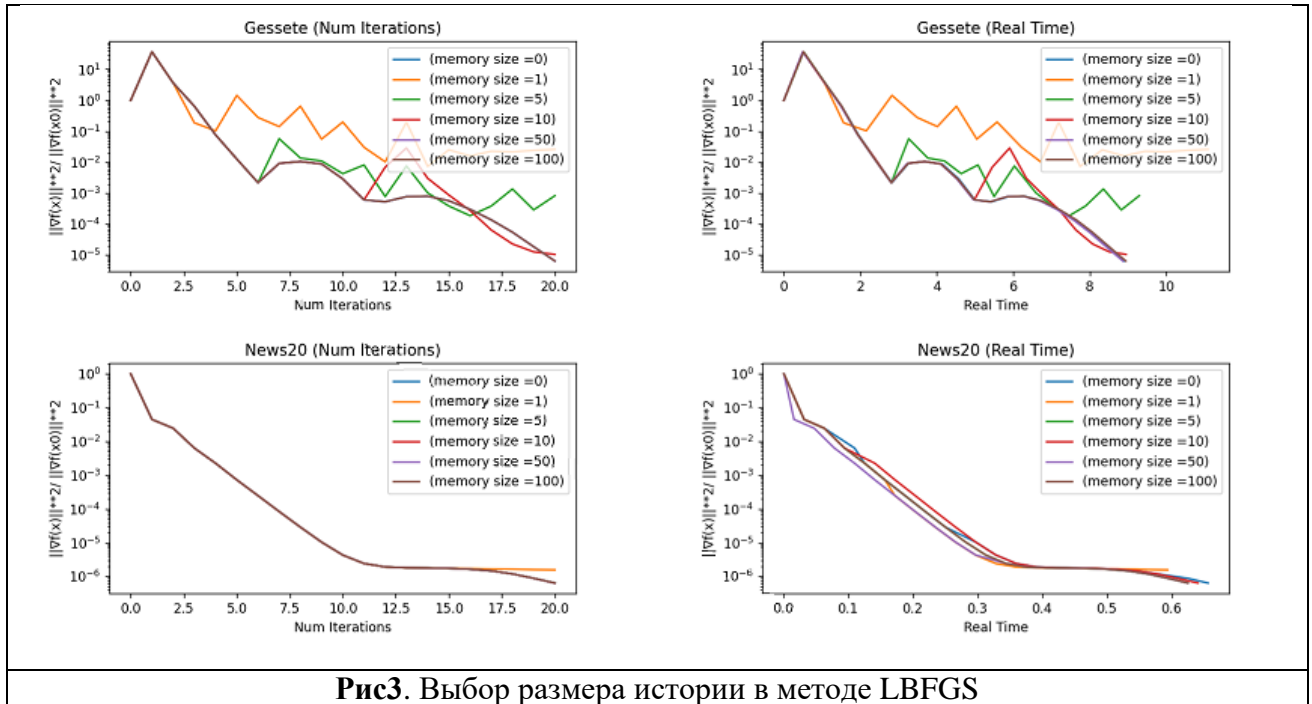


Рис3. Выбор размера истории в методе LBFGS

Квадрат относительной нормы градиентов, в сравнении размеров историй, уменьшается быстрее при большем размере истории, ровно также, как и при неиспользовании параметра отвечающий, за размер истории (memory size = 0). Следовательно, лучшая сходимость достигается, когда есть полная история, либо, когда параметр memory size достаточно велик, однако, всё зависит от набора данных и их размерности пространства: для gessete размер пространства – 5000, для news20 – 62061

### Эксперимент 3. Сравнение методов на реальной задаче логистической регрессии

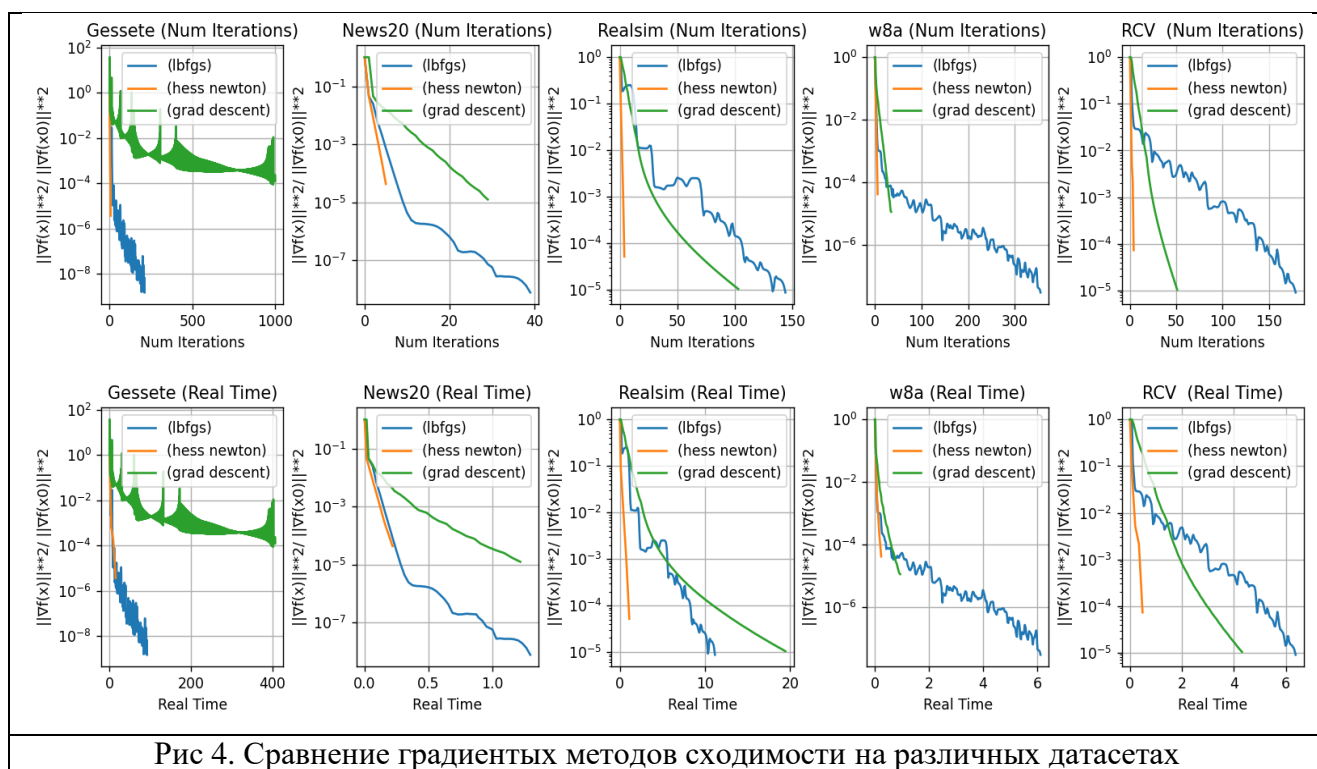


Рис 4. Сравнение градиентных методов сходимости на различных датасетах

Размерность пространства для каждого датасета:

1. Gessete – 5000
2. News20 – 62061
3. Realsim – 20958
4. W8a – 300
5. RCV – 47236

При задании одних и тех же начальных условий, усеченный метод Ньютона часто заканчивает свою работу, не сойдясь, по сравнению с другими методами, в большинстве случаев lbfgs показывает лучшую сходимость, по отношению к другим методам, хоть и требует больше для этого времени.