

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6  
ЭМИССИОННАЯ ТОМОГРАФИЯ ПЛАЗМЫ.  
РЕШЕНИЕ ИСЛАУ С ПОМОЩЬЮ ЗЛП

4 КУРС, ГРУППА 3630102/60201

Студент

Д. А. Плаксин

Преподаватель

Баженов А. Н.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2019 г.

# Содержание

1. Список иллюстраций .....	3
2. Постановка задачи .....	4
3. Теория .....	4
3.1. Постановка задачи линейного программирования .....	4
3.2. решение задачи линейного программирования .....	4
4. Реализация .....	4
5. Результаты .....	5
6. Список литературы .....	6
7. Приложения .....	7

## 1 Список иллюстраций

1	Гистограмма решения задачи линейного программирования .....	5
2	График $x$ решения ЗЛП .....	5
3	График значений $\omega$ .....	6
4	График решения ЗЛП .....	6

## 2 Постановка задачи

Матрица хард  $A$  получена в лабораторной 4.

Вектор  $b$  считан в лабораторной 5.

Поставить для них задачу линейного программирования (ЗЛП) с ограничениями на знак (все  $x_i > 0$ )

Решить поставленную задачу линейного программирования.

## 3 Теория

Рассматриваются показатели детектора во временные интервалы с "текущий"  $-K$  до "текущий"  $+K$

$\underline{b}$  – минимум  $b$  в некотором окне радиуса  $K$

$\bar{b}$  – максимум  $b$  в некотором окне радиуса  $K$

Вектор  $\mathbf{b} = [\underline{b} + \bar{b}]$

Матрица  $A$  – матрица длин хорд.

### 3.1 Постановка задачи линейного программирования

$A$  – точечная матрица,  $\mathbf{b}$  – интервальный вектор.

Для  $Ax \subset \mathbf{b}$  ставится задача линейного программирования в виде:  $\min_{x, \omega} \sum_{i=1}^N \omega_i$

$mid\mathbf{b}_i - \omega_i \cdot rad\mathbf{b}_i \leq A_i x \leq mid\mathbf{b}_i + \omega_i \cdot rad\mathbf{b}_i, \quad x_i \geq 0, \omega_i \geq 0, i = \overline{1..n}$

Где  $\omega_i$  – множитель масштаба для правой части. Эти множители вводятся с целью нахождения оптимального радиуса интервала.

### 3.2 решение задачи линейного программирования

Упростим задачу линейного программирования приведя её к виду:  $\min_z f^t z, \quad Cz < d, \quad z_i \geq 0, \quad i = \overline{1..(n+m)}$

Построим вектор неизвестных:  $z = (x_1, x_2, \dots, x_m, \omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$

Построим матрицу ограничений  $C: \begin{pmatrix} A & -diag(r) \\ -A & -diag(r) \end{pmatrix}$

Вектор правой части:  $d = \begin{pmatrix} mid\mathbf{b} \\ -mid\mathbf{b} \end{pmatrix}$

Функции цели:  $f = \sum_{i=1}^n \omega_i = \sum_{i=m+1}^{m+n} z_i$

## 4 Реализация

Все задания были выполнены на языке программирования *Matlab* в среде разработки *MATLABR2014b* [1]

Данные о расположении и параметрах детектора взяты пособия к лабораторной работе [?]

Значения детектора записаны в файле, полученном от преподавателя

Функция `tolsopty` [?]

Для вычисления числа обусловленности интервальной матрицы используется функция *HeurMinCond*, полученная от преподавателя

## 5 Результаты

Рис. 1: Гистограмма решения задачи линейного программирования

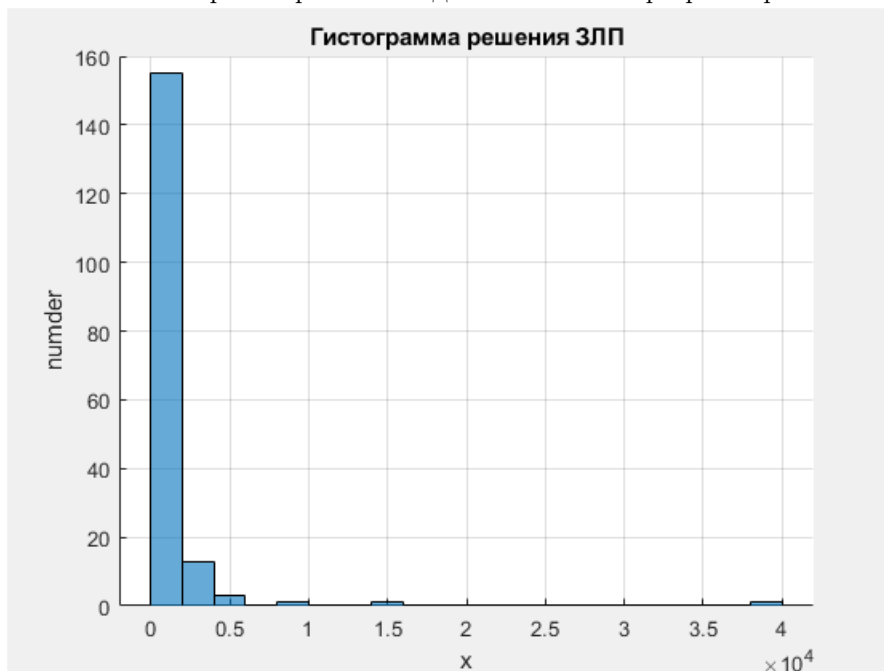


Рис. 2: График  $x$  решения ЗЛП

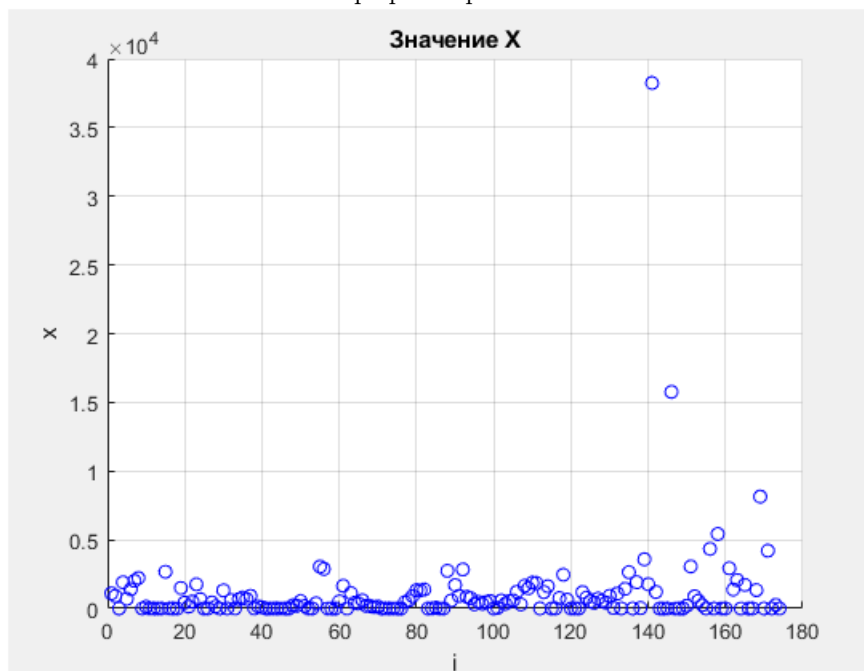


Рис. 3: График значений  $\omega$

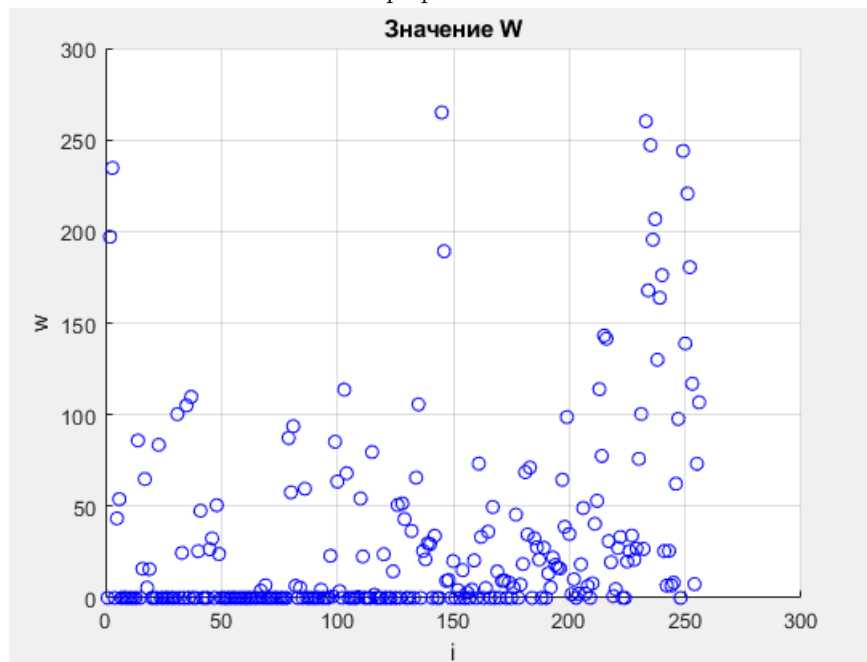
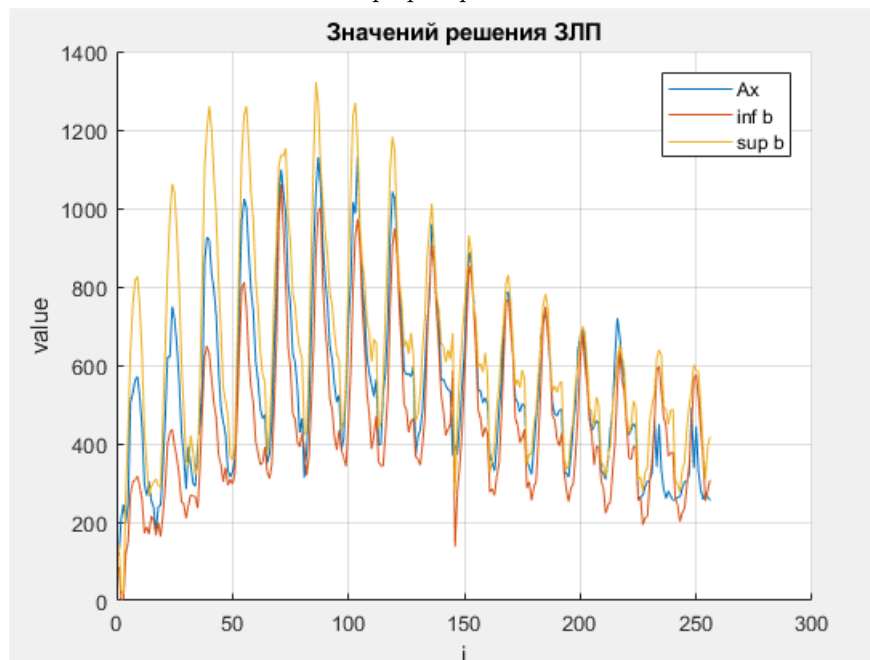


Рис. 4: График решения ЗЛП



## 6 Список литературы

- [1] Документация по Матлаб: <https://www.mathworks.com/help/>
- [2] Код функции g\_file\_extractor\_1t: <https://cloud.mail.ru/public/5o3T/4G4dD71hL>

- [3] "Малоракурсная реконструкция светимости плазмы для сферического токамака" А.Н. Баженов, П.А.Затылкин:  
[https://vk.com/doc50848826\\_526555365?hash=76fb555e5698270afc&dl=ef1b234cd849910b71](https://vk.com/doc50848826_526555365?hash=76fb555e5698270afc&dl=ef1b234cd849910b71)
- [4] Пособие к Лабораторным работам «Построение матриц СЛАУ»  
[https://vk.com/doc38035266\\_528474113?hash=8c9ddc720dfadef7b6&dl=48b180ef19a7dc0f33](https://vk.com/doc38035266_528474113?hash=8c9ddc720dfadef7b6&dl=48b180ef19a7dc0f33)

## 7 Приложения

Код отчёта: [https://github.com/MisterProper9000/computing-complex/tree/lab-6-solve-ZLP/Lab4-6\(interval\\_linear\\_sistem\)/texReport/lab6.tex](https://github.com/MisterProper9000/computing-complex/tree/lab-6-solve-ZLP/Lab4-6(interval_linear_sistem)/texReport/lab6.tex)

Код лабораторной: [https://github.com/MisterProper9000/computing-complex/tree/lab-6-solve-ZLP/Lab4-6\(interval\\_linear\\_sistem\)/code](https://github.com/MisterProper9000/computing-complex/tree/lab-6-solve-ZLP/Lab4-6(interval_linear_sistem)/code)