



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»**  
**(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)**

**Институт  
информационных  
технологий**

**Кафедра  
информационных технологий  
и вычислительных систем**

**ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ**  
**ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Методы оптимизации»**

СТУДЕНТА 4 КУРСА бакалавриата ГРУППЫ ИДБ-18-03  
(уровень профессионального образования)

**ЛАХТАНОВА САВЕЛИЯ ГРИГОРЬЕВИЧА**

**НА ТЕМУ**  
**Лабораторная работа 4 "Методы условной оптимизации" Вариант № 10**

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль подготовки: «Модели и методы и ПО анализа проектных решений»  
«ПО средств вычислительной техники и автоматизация систем»

Отчет сдан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Оценка \_\_\_\_\_

Преподаватель Бекмурзаев В.А., доцент, к.т.н., доцент  
(Ф.И.О., должность, степень, звание.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

МОСКВА 2022

1. Найти локальный минимум целевой функции при заданном ограничении из индивидуального задания методом штрафов.

$$J(x) = 9x_1^2 + 3x_2^2 \rightarrow \min, g_1(x) = 3x_1 + x_2 - 11 = 0, \varepsilon = 0,05, r^0 = 1, C = 4$$

$$F(x, r^0) = (9x_1^2 + 3x_2^2) + \frac{r^0}{2} (3x_1 + x_2 - 11)^2$$

$$\frac{dF}{dx_1} = 18x_1 + 9rx_1 + 3rx_2 - 33r$$

$$\frac{dF}{dx_2} = 6x_2 + 3rx_1 + rx_2 - 11r$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 9rx_1 + 3rx_2 - 33r = 0 \\ 6x_2 + 3rx_1 + rx_2 - 11r = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = \frac{11}{10} \\ x_2 = \frac{11}{10} \end{cases}$$

$$x^*(r^0) = (1,1; 1,1)$$

$$P(x^*(r^0), r^0) = \frac{1}{2} (3 \cdot 1,1 + 1,1 - 11)^2 = 21,48 > \varepsilon$$

$$K=1 \quad r=4$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 9 \cdot 4 \cdot x_1 + 3 \cdot 4 \cdot x_2 - 33 \cdot 4 = 0 \\ 6x_2 + 3 \cdot 4 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 - 11 \cdot 4 = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 2 \end{cases}$$

$$P(x^*(r^0), r^0) = \frac{1}{2} (3 \cdot 2 + 2 - 11)^2 = 4,5 > \varepsilon$$

$$K=2 \quad r=16$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 9 \cdot 16 \cdot x_1 + 3 \cdot 16 \cdot x_2 - 33 \cdot 16 = 0 \\ 6x_2 + 3 \cdot 16 \cdot x_1 + 16 \cdot x_2 - 11 \cdot 16 = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = \frac{88}{35} \\ x_2 = \frac{88}{35} \end{cases}$$

$$P(x^*(r^0), r^0) = \frac{1}{2} (3 \cdot \frac{88}{35} + \frac{88}{35} - 11)^2 \approx 0,44 > \varepsilon$$

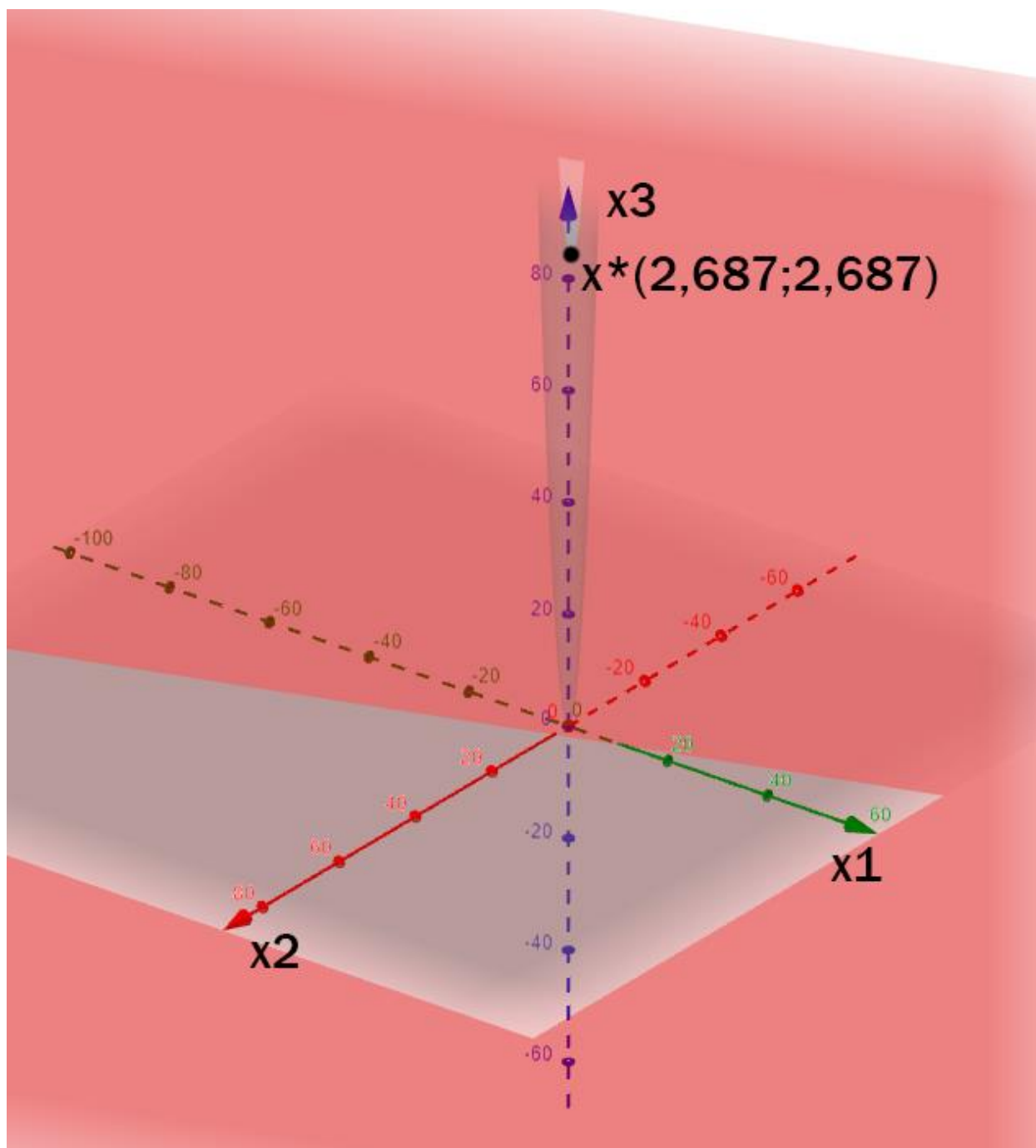
$$K=3 \quad r=64$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 9 \cdot 64 \cdot x_1 + 3 \cdot 64 \cdot x_2 - 33 \cdot 64 = 0 \\ 6x_2 + 3 \cdot 64 \cdot x_1 + 64 \cdot x_2 - 11 \cdot 64 = 0 \end{cases} \begin{cases} x_1 = \frac{352}{131} \\ x_2 = \frac{352}{131} \end{cases}$$

$$P(x^*(r^0), r^0) = \frac{1}{2} (3 \cdot \frac{352}{131} + \frac{352}{131} - 11)^2 \approx 0,03 < \varepsilon = 0,05$$

$$\text{Ответ: } x^* = (\frac{352}{131}; \frac{352}{131}) ; F(x^*) \approx 86,6411$$

2. Построить график функции из индивидуального задания, отметить на графике найденный минимум.



3. Построить блок-схему алгоритма поиска экстремума по методу градиентного спуска с постоянным шагом.

