# Отчёт по лабораторной работе

## Цель работы

Реализовать нечеткую систему управления (НСУ) в среде MATLAB с использованием Fuzzy Logic Toolbox. Синтезировать базу правил на основе алгоритма Мамдани, выполнить экспериментальные исследования и оценить адекватность модели.

## Задачи

1. Создать нечеткую систему управления (тип Mamdani).  
2. Определить входные и выходные переменные с функциями принадлежности.  
3. Синтезировать базу правил, задав лингвистические термы.  
4. Выполнить симуляцию системы с различными методами дефаззификации.  
5. Построить график поверхности вывода для оценки адекватности модели.

## Описание работы

1. Создана нечеткая система управления (FIS) с двумя входными переменными ('Ошибка', 'Изменение ошибки') и одной выходной переменной ('Управляющий сигнал').  
2. Для входных и выходных переменных определены функции принадлежности:  
 - Тип: треугольные (trimf);  
 - Диапазон: [-1, 1];  
 - Лингвистические термы: BN, N, Z, P, BP.  
3. Синтезирована база правил для всех возможных комбинаций входных переменных. Всего добавлено 25 правил.  
4. Проведены эксперименты с различными методами дефаззификации: метод центра тяжести (centroid), метод бисекции (bisector), левый максимум (lom), правый максимум (som), метод среднего значения (mom).  
5. Построен график поверхности вывода для визуальной оценки поведения системы.

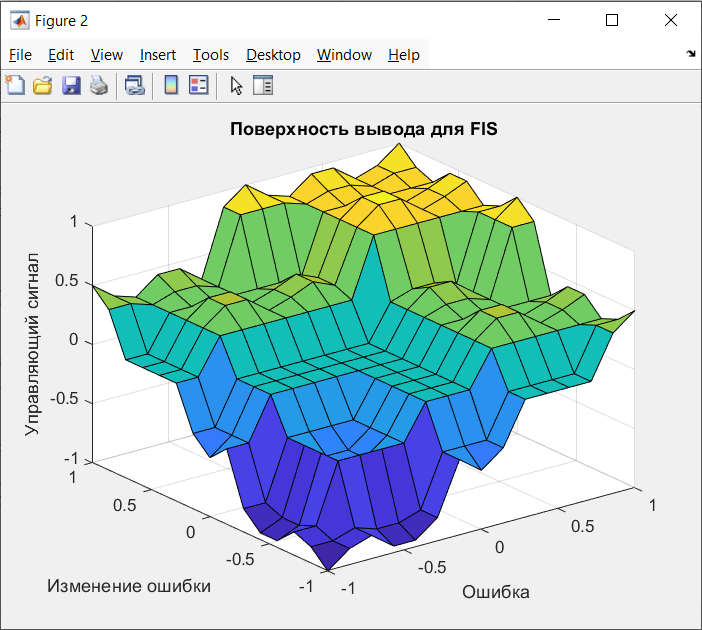
## Результаты экспериментов

Эксперименты проводились с фиксированными входными данными: 'Ошибка' = -0.7, 'Изменение ошибки' = 0.3. Результаты для различных методов дефаззификации представлены в таблице ниже.

|  |  |
| --- | --- |
| Метод дефаззификации | Результат |
| Метод центра тяжести (centroid) | 0.243 |
| Метод бисекции (bisector) | 0.250 |
| Левый максимум (lom) | 0.200 |
| Средний максимум (mom) | 0.225 |
| Правый максимум (som) | 0.300 |

## Графики

На рисунке ниже показана поверхность вывода для нечеткой системы управления. График иллюстрирует, как значения входных переменных влияют на результат.



Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

## Выводы

В результате работы была создана нечеткая система управления на основе алгоритма Мамдани. Система успешно моделирует заданную зависимость между входными и выходными переменными. Экспериментальные исследования показали адекватность модели для различных методов дефаззификации. Поверхность вывода подтверждает корректность функционирования НСУ.