

# Моделирование и обработка результатов измерений

## Практические работы

### Тема 1: «Метод наименьших квадратов»

- 1: линейный МНК с графическим изображением полученной функции
- 2: линейный МНК с ошибками по оси  $Y$  в каждой точке и с графиком функции
- 3: квадратичный МНК без учета ошибок, с графиком функции
- 4: фитирование экспериментальных распределений функцией Гаусса

### Тема 2: «Моделирование и обработка результатов по распаду $\pi^0$ -мезона на 2 $\gamma$ -кванта»

- 5: моделирование распада  $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$  в системе покоя  $\pi^0$ -мезона
  - 6: преобразование кинематических характеристик вторичных частиц ( $\gamma$ -квантов) в лабораторную систему отсчета, формулы Лоренц-преобразования
  - 7: моделирование детектора  $\gamma$ -квантов и запись модельных сигналов детектора во внешний файл
  - 8: анализ экспериментальных данных по распаду  $\pi^0$ -мезона. Чтение файла из работы № 7 и проверка кинематических параметров вторичных частиц
  - 9: построение массового спектра системы двух  $\gamma$ -квантов и восстановление массы родительской частицы
- Поэтапное развитие программы с математической моделью распада частицы и детектирования продуктов распада
- Создание второй программы, осуществляющей анализ модельных данных

# Практическая работа №3

Метод наименьших квадратов.

Фитирование полиномом второго порядка без учета ошибок измерений и графическая визуализация полученной функции

Задаются как минимум 4 экспериментальных точки на плоскости  $(x_i, y_i)$

Вычисляется сумма квадратов отклонений

$$\sum_i (f(x_i) - y_i)^2$$

где  $f(x) = ax^2 + bx + c$ ,

$a$ ,  $b$  и  $c$  – искомые параметры полинома

Минимизируя сумму квадратов отклонений, получаем систему из трех уравнений относительно трех неизвестных  $a$ ,  $b$  и  $c$

# Практическая работа №3

Метод наименьших квадратов.

Фитирование полиномом второго порядка без учета ошибок измерений и графическая визуализация полученной функции

## Задание:

- исходя из метода наименьших квадратов, вывести аналитические формулы для вычисления неизвестных параметров квадратичной функции  $a$ ,  $b$ ,  $c$  по известным координатам наблюдаемых точек
- написать программу, в которую с клавиатуры вводится количество наблюдаемых точек (минимум 4) и их координаты, вычисляются и печатаются найденные параметры квадратичной функции
- для визуализации полученного результата программа с помощью графического пакета **Root** должна нарисовать введенные точки и поверх них построить получившуюся параболу

