

# Как работать со скриптами

## Введение

Почти к каждому отчёту поставляется скрипт, автоматизирующий обработку данных по соответствующей работе. Код содержится в lab-файле, а данные — в data-файле. Скрипты в большинстве случаев поддерживают произвольное количество данных внутри переменных. В коде реализован расчёт физических величин по формулам из отчёта. Реализовано нахождение среднего и вычисление погрешностей, аппроксимация через командный интерфейс, а также продвинутый вывод результатов.

Для использования скриптов желательно обладать базовыми знаниями матлаба.

## Подготовка

### 1. Требуемые пакеты

Для работы скриптов и вспомогательных функций должны быть установлены следующие пакеты:

- *Curve Fitting Toolbox* — для аппроксимации зависимостей;
- *Statistics and Machine Learning Toolbox* — для коэффициента Стьюдента;
- *Mapping Toolbox* — для перевода углов из градусов в минуты и секунды.

### 2. Вспомогательные функции

Необходимо сохранить на своём устройстве папку MATLAB, содержащую используемые в скриптах функции, и добавить её в матлабовский список каталогов поиска (HOME → ENVIRONMENT → Set Path).

## **Процесс работы со скриптами**

Скрипты разделены на секции. Для запуска секции необходимо установить курсор в нужную секцию и нажать Ctrl+Enter.

Иногда данные и код поделены на несколько частей. В таком случае данные хранятся в структурах с номером соответствующей части.

### **1. Импорт данных**

Как правило, достаточно заменить данные в data-файле на свои и сохранить. Проще всего скопировать их из софта для работы с таблицами (MS Excel, LO Calc). После этого можно запускать вычислительную часть скрипта. В некоторых случаях сохранение данных производится в несколько этапов. Например, в некоторых работах может понадобиться задать положения пиков по полученным графикам, в таком случае сначала нужно сохранить имеющиеся данные, затем по графику определить положения пиков и после этого занести их в data-файл.

Как правило, величины в скрипте имеют такую же размерность, как в отчёте.

В data-файле сохраняются все численные данные. Помимо результатов измерений в нём могут содержаться систематические погрешности, физические константы и вспомогательные переменные.

### **2. Обработка данных**

Обработка данных (вычисление средних значений серий измерений, погрешностей, аппроксимация зависимостей) и расчёт физических величин производится в соответствующей секции.

### **3. Вывод результатов**

Вывод результатов вынесен в отдельную секцию и состоит из вызовов функции `printresult()`. Данная функция выводит рассчитанные значения величин в командную строку, округляя значения по порядку погрешности, либо по указанному количеству цифр после запятой или значащих цифр. Подробное описание функции см. в файле или ниже в разделе «Вспомогательные функции».

Не обязательно выводить все результаты сразу. Можно выделить нужные строки и нажать F9.

### **4. Вывод графиков**

Построение каждого графика вынесено в отдельную секцию. При необходимости можно внести изменения, например изменить цвета, маркеры, шрифты, размер шрифта и размер окна графика.

## Идентификаторы

Идентификаторам присваиваются имена по следующим правилам:

- Суффиксы и префиксы отделяются от названия нижним подчёркиванием.
- Суффиксом обозначены нижние индексы. Если индекс в отчёте обозначен русской буквой, являющейся сокращением, то соответствующий индекс в коде является сокращением от английского названия. Например, если  $U_c$  обозначает напряжение на стоке транзистора, то соответствующий идентификатор в MATLAB будет `U_d` (от англ. drain).
- Если в работе измеряется зависимость величины от нескольких величин, то через нижнее подчёркивание указана соответствующая варьируемая величина. Например, если в работе измерялись зависимости  $z$  от  $x$  и  $y$ , то `z_x` содержит значения  $z$ , измеренные при разных  $x$ , а `z_y` - значения  $z$ , измеренные при разных  $y$ .
- Префиксом `d` обозначены погрешности соответствующих величин.
- Префиксом `sample` (выборка) обозначены наборы повторных измерений одной и той же величины, которые используются для расчёта среднего и его случайной погрешности. Если выборка одна, она может быть расположена в любом направлении. Если выборок несколько, то переменная либо представляет собой матрицу, в строках которой располагаются выборки, либо, если размеры выборок неодинаковы, ячеечный массив, в каждой ячейке которого содержится отдельная выборка.
- Идентификаторами `fitN` или `fit_x_y` обозначены либо объекты `cfit`, возвращаемые функцией `fit()`, либо структуры, содержащие в себе те же объекты `cfit`, обозначаемые `object`, а также коэффициенты аппроксимации и аппроксимируемые точки, обозначаемые  $x$  и  $y$ .
- Если одна и та же физическая величина имеет значения, полученные разными способами (например теоретические и экспериментальные значения), то они хранятся в структуре с несколькими полями (например `x.theor` и `x.exp`).
- Иногда идентификаторы упакованы в структуры (`part1`, `part2`), чтобы различать их в случаях, когда в разных частях работы используются одни и те же обозначения.

## Вспомогательные функции

Далее приведены краткие описания вспомогательных функций. Все функции задокументированы в самих файлах (на английском языке).

### **1. *samplemean***

Рассчитывает среднее значение выборки и погрешность среднего по формуле, указанной в отчётах как «погрешность прямых измерений».

### **2. *coeffvariances***

Извлекает погрешности коэффициентов аппроксимации из fit-объекта (потому что MATLAB почему-то содержит только функцию для получения доверительного интервала).

### **3. *printresult***

Выводит численные результаты в специальном формате.

Поддерживаемые режимы:

- (uncertainty): округление до погрешности с выводом значащих цифр погрешности в скобках;
- pmuncertainty: округление до погрешности с выводом погрешности через «±»;
- significant: округление до указанного количества значащих цифр;
- decimals: округление до указанного количества цифр после запятой.

### **4. *printangle***

Выводит значения углов и их погрешностей в формате градусы-минуты-секунды.

### **5. *peakwidth***

Рассчитывает ширину пика в спектре.

### **6. *figresize***

Устанавливает указанное значение ширины или высоты графика с сохранением соотношения сторон. Используется для подготовки графиков к вставке в документ.

### **7. *unpackstruct***

Извлекает поля данных из структуры и помещает их в виде переменных в рабочую область.

### **8. *matsplit***

Помещает элементы матрицы в отдельные переменные.

### **9. *remove***

Удаляет из массива элементы с указанными индексами.

### **10. *plot\_template***

Не является функцией. Содержит шаблон фрагмента кода для форматированного графика.

## **Примечания**

Если скрипты окажутся полезными, имеет смысл переписать их на языке Python.

Связь с автором: [vk.com/tailord](https://vk.com/tailord)