

# ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ О ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ БИБЛИОТЕКИ MATPLOTLIB

**Барышева Надежда Николаевна,**  
к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике»,  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова,  
mnn-t@mail.ru

**Барышев Денис Дмитриевич,**  
Ст. преподаватель кафедры «Информационные системы в экономике»,  
Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова  
denis.baryshev@bk.ru

**Дорохов Роман Евгеньевич,**  
Студент 3го курса  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
[doroxov.r@inbox.ru](mailto:doroxov.r@inbox.ru)

г. Барнаул, РФ

**Аннотация.** В работе представлены результаты обработки и визуализации данных о электрофизических свойствах зерен пшеницы с помощью библиотеки matplotlib. Система позволяет выполнить просмотр содержимого файла, очищение файла, фильтрацию данных для устранения шумовой составляющей, сбор данных в один csv из нескольких файлов, расчет среднего значения, построение графика для дальнейшего анализа данных.

**Ключевые слова.** Обработка данных, визуализация, библиотека Matplotlib, данные для исследования.

Визуализация данных – это один из основных инструментов для работы с данными [3]. Чтобы определить закономерности в исследуемых показателях, необходимо выполнить разведочный анализ данных. Визуализация данных помогает представить большие и сложные наборы данных в простом и наглядном виде.

Matplotlib – это одна из самых популярных библиотек, которая используется для создания 2D-графиков. Matplotlib реализована на языке программирования python [5]. Имеет модуль под именем pyplot для построения графиков.

Целью данной работы является разработка системы обработки и визуализации данных о электрофизических свойствах зерен пшеницы с помощью библиотеки Matplotlib.

Данные представляют результаты измерений электрофизических свойств во времени для каждого зерна, всего в одном эксперименте анализируется по 20 зерен. Использование стандартного программного обеспечения позволяет сохранять каждое измерение в отдельный файл CSV-формата. Далее необходимо все результаты объединить в один файл, посчитать среднее значение и построить график изменения сигнала для дальнейшего анализа.

На рисунке 1 представлен фрагмент данных.

130	131	132	133	134	135	136	137	138
-0,00124	-0,00508	-0,00547	0,012958	-0,00548	-0,00394	0,000302	0,016646	-0,00123
-0,00145	-0,00489	-0,00536	0,015302	-0,00558	-0,00445	0,00051	0,017969	-0,00102
-0,00145	-0,00448	-0,00567	0,01825	-0,00548	-0,00455	0,000208	0,020521	-0,00102
-0,00175	-0,00407	-0,00577	0,019979	-0,00558	-0,00496	0,000313	0,024281	-0,00082
-0,00185	-0,00356	-0,00598	0,020792	-0,00558	-0,00424	0,000417	0,026823	-0,00093
-0,00185	-0,00285	-0,00588	0,020885	-0,00609	-0,00475	0,001229	0,028448	-0,00113
-0,00145	-0,00265	-0,00588	0,021802	-0,0065	-0,00475	0,001729	0,028656	-0,00122
-0,00155	-0,00153	-0,00577	0,023729	-0,00681	-0,00485	0,001417	0,029979	-0,00132
-0,00196	-0,00092	-0,00577	0,026375	-0,00671	-0,00476	0,001208	0,032427	-0,00164
-0,00247	0,000406	-0,00639	0,02851	-0,0063	-0,00486	0,000906	0,036292	-0,00132

Рис. 1 Итоговый файл с данными

Необходимо учитывать, что данные представляют аддитивную смесь – полезный сигнал + шумовая компонента, поэтому требуется дополнительно низкочастотная фильтрация данных методом скользящего среднего.

В системе реализована загрузка данных из файла с помощью выбора в всплывающем окне, обработка каждого файла методом скользящего среднего,

объединение нескольких файлов в единый, очищение содержимого выбранного файла.

На рисунке 2 представлено главное окно программы.

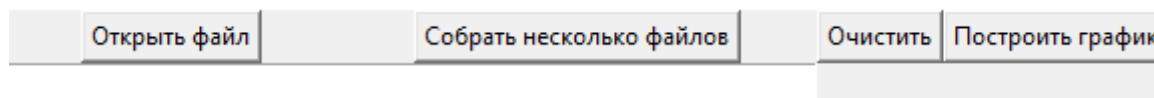


Рис. 2 Главное меню

Приложение создавалось с помощью графической библиотеки tkinter, позволяющей создавать приложения с графическим интерфейсом. Pandas – программная библиотека для обработки и анализа данных [2].

Система построения графика с помощью библиотеки matplotlib должна решать следующую задачу – наглядное представление данных через график.

Для реализации системы был импортирован модуль CSV, дающий возможность выполнять структурный анализ файлов csv. Сам же файл csv представляет собой текстовый файл, в котором каждая строка имеет поля, разделённые запятыми, либо другими разделителями.

На рисунке 3 представлен пример построения графика на основе данных, взятых из файла формата csv.

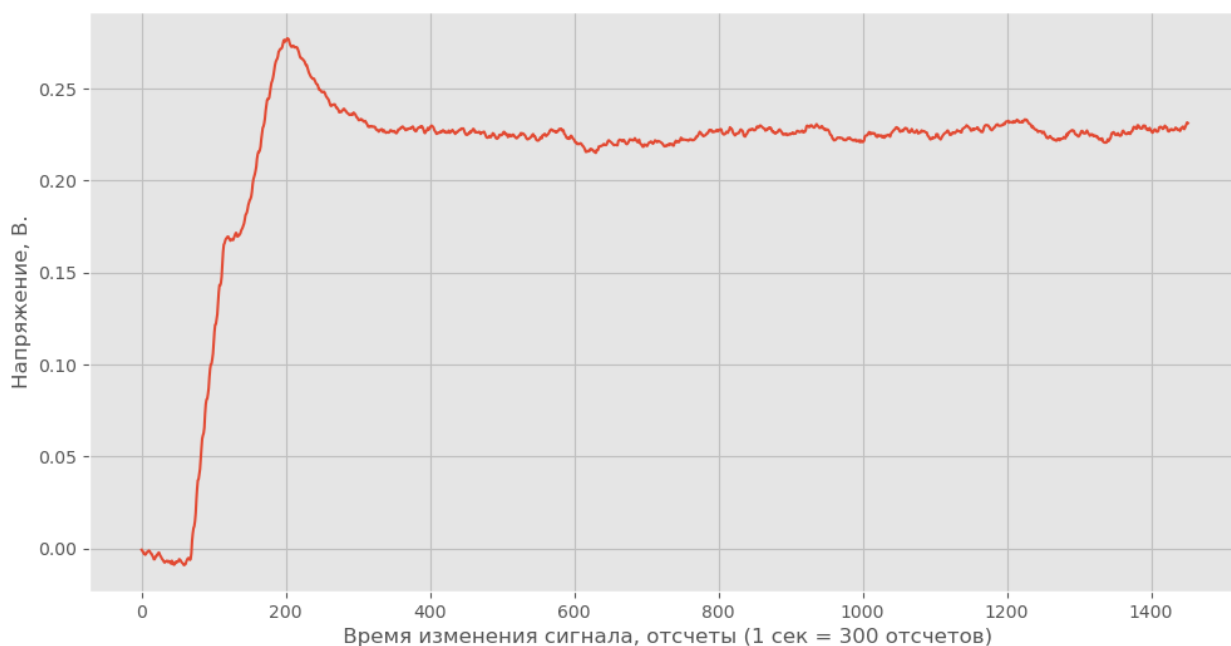


Рис. 3 Финальный результат

Визуализация данных позволила определить закономерность изменения показателей электрофизических свойств во времени. Из данного графика следует, что основными информативными точками являются начальное значение в нулевой момент времени, максимальное значение, время изменения сигнала до максимального.

Таким образом, была разработана система, которая выполняет следующие функции – просмотр содержимого файла, очищение файла, фильтрация данных, сбор данных в один csv из нескольких других, расчет среднего значения, построение графика. Планируется в дальнейшем провести анализ на наличие грубых ошибок, выполнить расчет погрешности.

Данная система позволит сократить трудозатраты, получить наглядное представление данных для формирования отчетов и соответствующих выводов.

#### Библиографический список

1. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.
2. МакГрат, М. Программирование на Python для начинающих / М. МакГрат. – М.: Эксмо, 2015. – 192 с.
3. Романова И.К. Современные методы визуализации многомерных данных: анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах // Машиностроение и компьютерные технологии. 2016. №3.
4. Pandas [Электронный ресурс] <https://pandas.pydata.org/>
5. Mathplotlib [Электронный ресурс] <https://matplotlib.org/>

# PROCESSING AND VISUALIZATION ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF WHEAT GRAIN USING THE MATPLOTLIB LIBRARY

**Barysheva Nadezhda Nikolaevna**

Associate Professor, Department of Information Systems in Economics,  
Polzunov Altai State Technical University  
mnn-t@mail.ru

**Baryshev Denis Dmitrievich**

Senior lecturer, Department of Information Systems in Economics,  
Polzunov Altai State Technical University  
denis.baryshev@bk.ru

**Dorokhov Roman Evgenievich**

3rd year student  
Polzunov Altai State Technical University  
doroxov.r@inbox.ru

Barnaul, Russia

**Annotation.** The paper presents the results of processing and visualization of data on the electrophysical properties of wheat grains using the matplotlib library. The system allows you to view the contents of a file, clear the file, filter data to eliminate the noise component, collect data into one csv from several files, calculate the average value, plot a graph for further data analysis.

**Keywords.** Data processing, visualization, Matplotlib library, data for research.