

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ

Волков Владимир, Древалев Аркадий, Бучельников Дмитрий  
группа БИВ214

## **Руководство пользователя для программы “Построитель графиков”**

**Москва 2022**

### **Назначение программного приложения**

Программа предназначена для анализа данных о населении стран, а также для построения графика по заданной функции  $f(x)$ , диапазону значений  $x$ , шагу изменения  $x$ . Приложение также позволяет работать с графиком, изменяя его координаты по заданным функциям, сохраняя координаты графика в файл, загружая сохранённые координаты из файла.

### **Платформа и основные библиотеки**

Для реализации программы используется язык программирования Python версии 3.9.7. Для создания графического интерфейса и реализации функционала приложения используются библиотеки: numpy, matplotlib, math, tkinter, pandas, xlswriter, math.

### **Требования к характеристикам компьютера**

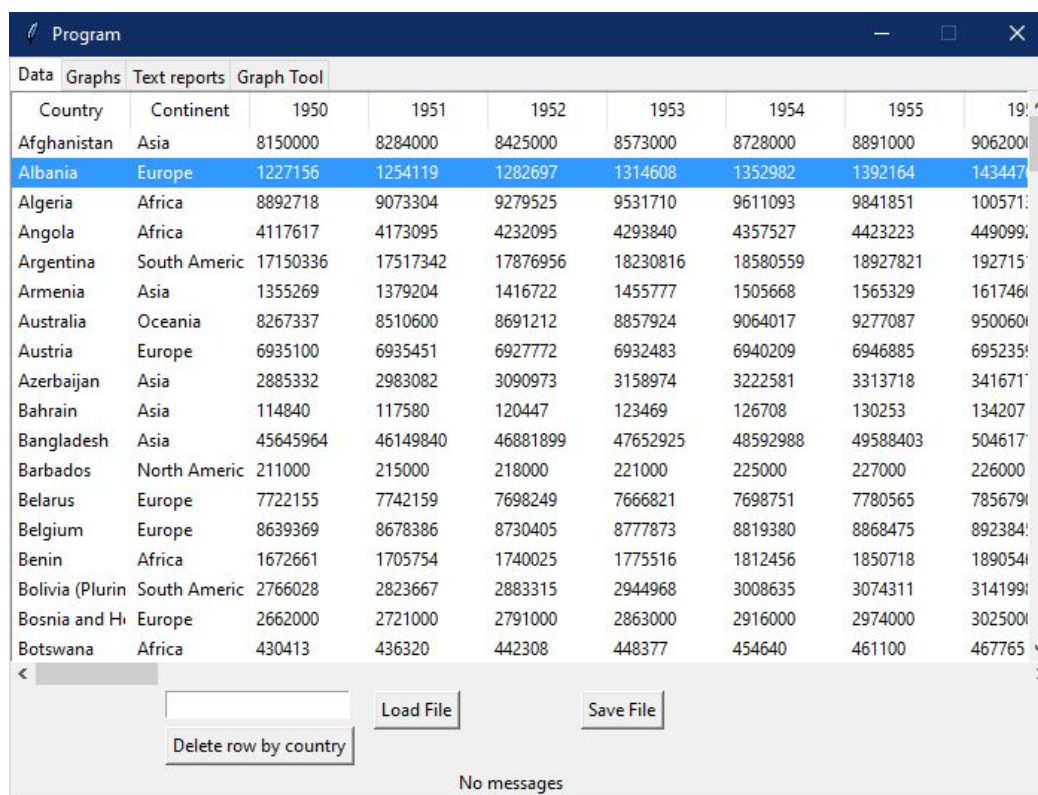
Приложение является локальным приложением с графическим интерфейсом, которое работает на изолированном компьютере в виртуальной среде. Это означает, что для работы приложения не нужны вычислительные ресурсы Интернета и не используется клиент-серверная архитектура. Также приложение должно исполняться на компьютере средней мощности с 8Gb оперативной памяти и 2Gb видеопамяти не очень мощной видеокарты. На компьютере должен быть установлен дистрибутив Anaconda с Python версии 3.9.7

### **Инструкция по запуску приложения**

Для запуска приложения необходимо открыть файл программы graph.py в командной строке anaconda, после чего появится окно программы.

## Инструкция по использованию функционала приложения

Интерфейс программы представлен 4-мя вкладками.



The screenshot shows the 'Program' application window with the 'Data' tab selected. The table displays data for various countries from 1950 to 1995. The 'Albania' row is highlighted in blue. Below the table, there is a search input field, a 'Delete row by country' button, and 'Load File' and 'Save File' buttons. A 'No messages' status bar is at the bottom.

Country	Continent	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1995
Afghanistan	Asia	8150000	8284000	8425000	8573000	8728000	8891000	9062000
Albania	Europe	1227156	1254119	1282697	1314608	1352982	1392164	143447
Algeria	Africa	8892718	9073304	9279525	9531710	9611093	9841851	100571
Angola	Africa	4117617	4173095	4232095	4293840	4357527	4423223	449099
Argentina	South Americ	17150336	17517342	17876956	18230816	18580559	18927821	192715
Armenia	Asia	1355269	1379204	1416722	1455777	1505668	1565329	161746
Australia	Oceania	8267337	8510600	8691212	8857924	9064017	9277087	950060
Austria	Europe	6935100	6935451	6927772	6932483	6940209	6946885	695235
Azerbaijan	Asia	2885332	2983082	3090973	3158974	3222581	3313718	341671
Bahrain	Asia	114840	117580	120447	123469	126708	130253	134207
Bangladesh	Asia	45645964	46149840	46881899	47652925	48592988	49588403	504617
Barbados	North Americ	211000	215000	218000	221000	225000	227000	226000
Belarus	Europe	7722155	7742159	7698249	7666821	7698751	7780565	785679
Belgium	Europe	8639369	8678386	8730405	8777873	8819380	8868475	892384
Benin	Africa	1672661	1705754	1740025	1775516	1812456	1850718	189054
Bolivia (Plurin	South Americ	2766028	2823667	2883315	2944968	3008635	3074311	314199
Bosnia and Hi	Europe	2662000	2721000	2791000	2863000	2916000	2974000	302500
Botswana	Africa	430413	436320	442308	448377	454640	461100	467765

Рис. 1 Интерфейс 1-й вкладки приложения

В первой вкладке “Data” расположена таблица, которая отображает загруженную в программу базу данных. С помощью скроллбаров можно листать эту таблицу. Снизу расположено поле ввода, в которое можно ввести название страны, которую нужно удалить из базы данных. При нажатии на кнопку Delete row by country введённая в поле ввода страна удаляется. Если имя страны не найдено, то ничего не произойдёт. С помощью кнопки Load File можно загрузить другую базу данных в виде файла.xlsx. При нажатии на неё открывается окно для выбора файла. После успешной загрузки базы данных внизу появится сообщение “Loaded successfully”, если загрузить базу данных не удалось, то появится сообщение об ошибке. При нажатии на кнопку Save File откроется окно для выбора пути для сохранения базы данных в файл.xlsx. После сохранения снизу появится сообщение об успешном сохранении.

Во второй вкладке Graphs можно построить различные графики на основе загруженной базы данных. При нажатии на кнопку Bar chart отображается кластеризованная столбчатая диаграмма, которая показывает количество населения каждого континента.

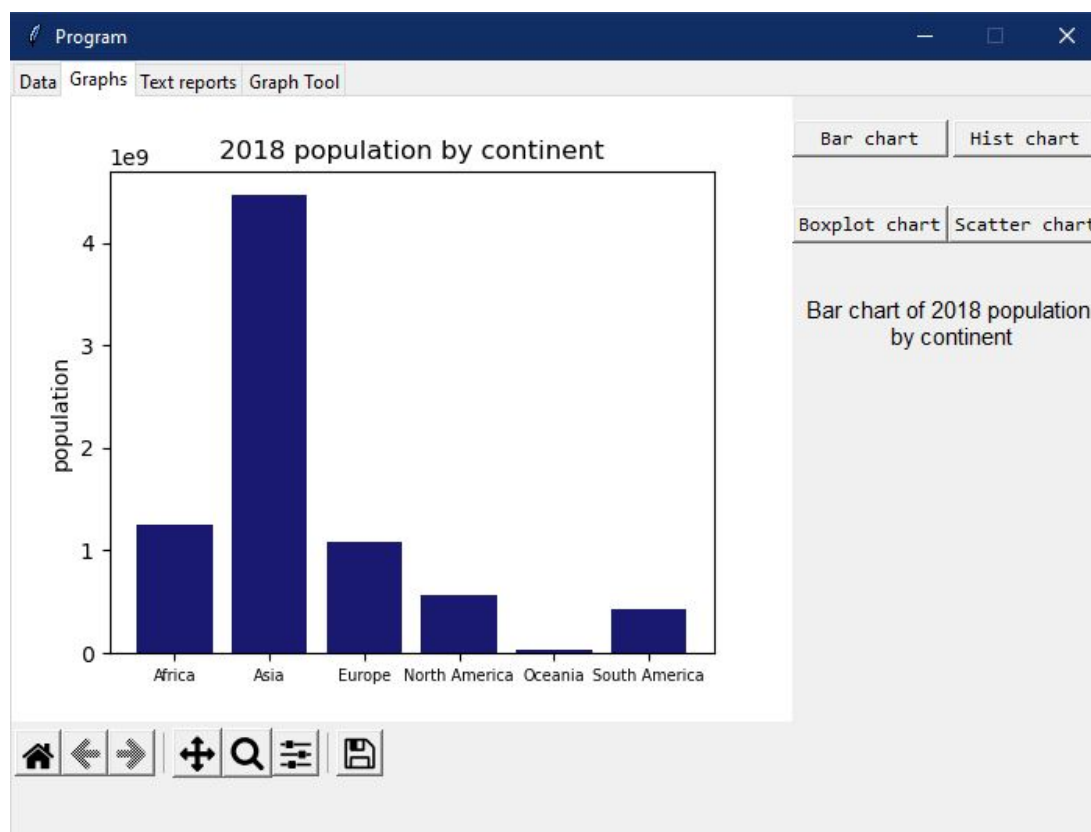


Рис. 2 График bar chart

При нажатии на кнопку Hist chart отображается категоризированная гистограмма, которая показывает количество стран, у которых количество населения находится в определённом интервале.

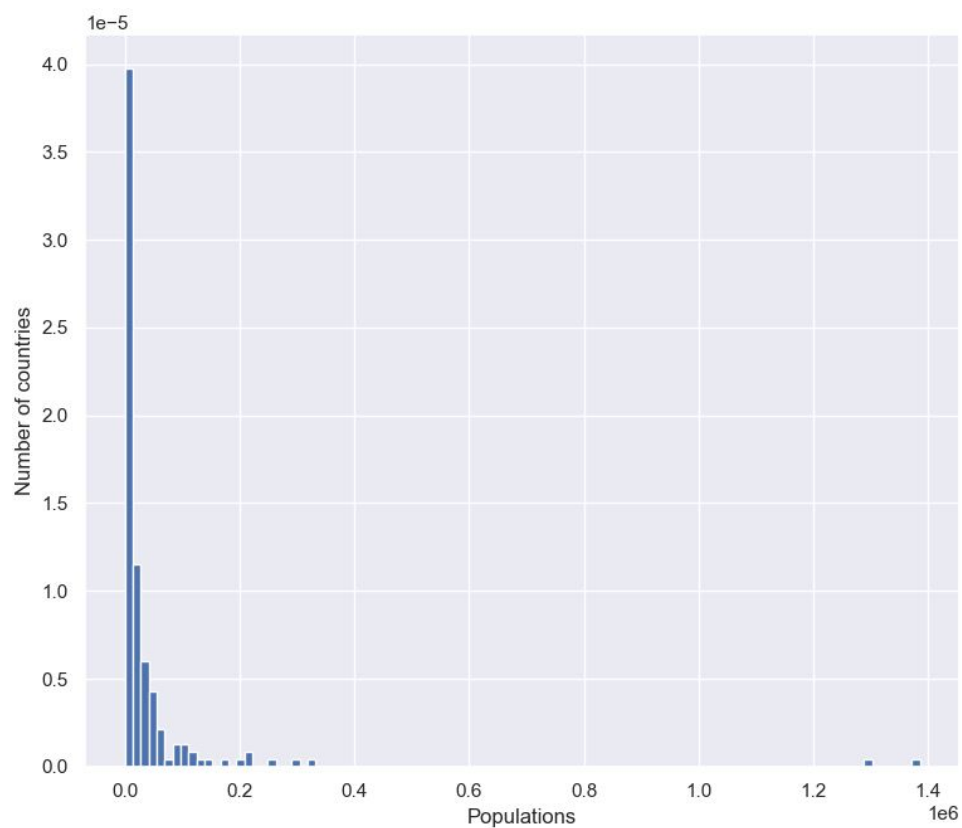


Рис. 3 График hist chart

При нажатии на кнопку Voxplot chart отображается категоризованная диаграмма Бокса-Вискера для количества населения стран в разные года.

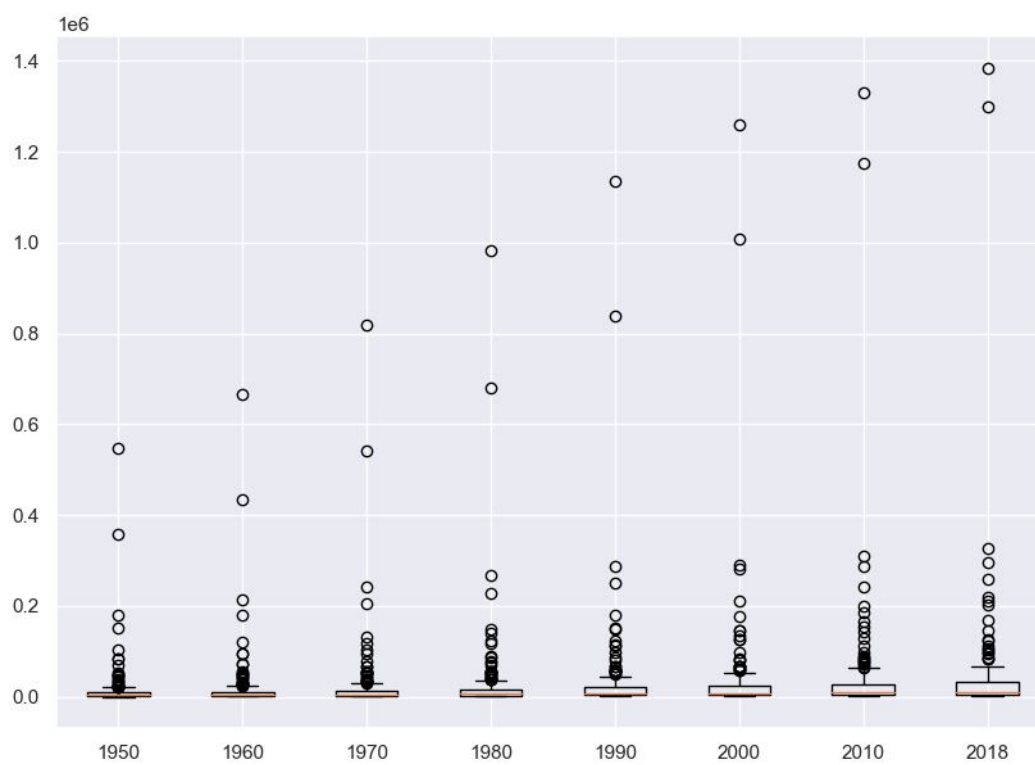


Рис. 4 График boxplot chart

При нажатии на кнопку Voxplot chart отображается категоризированная диаграмма рассеивания.

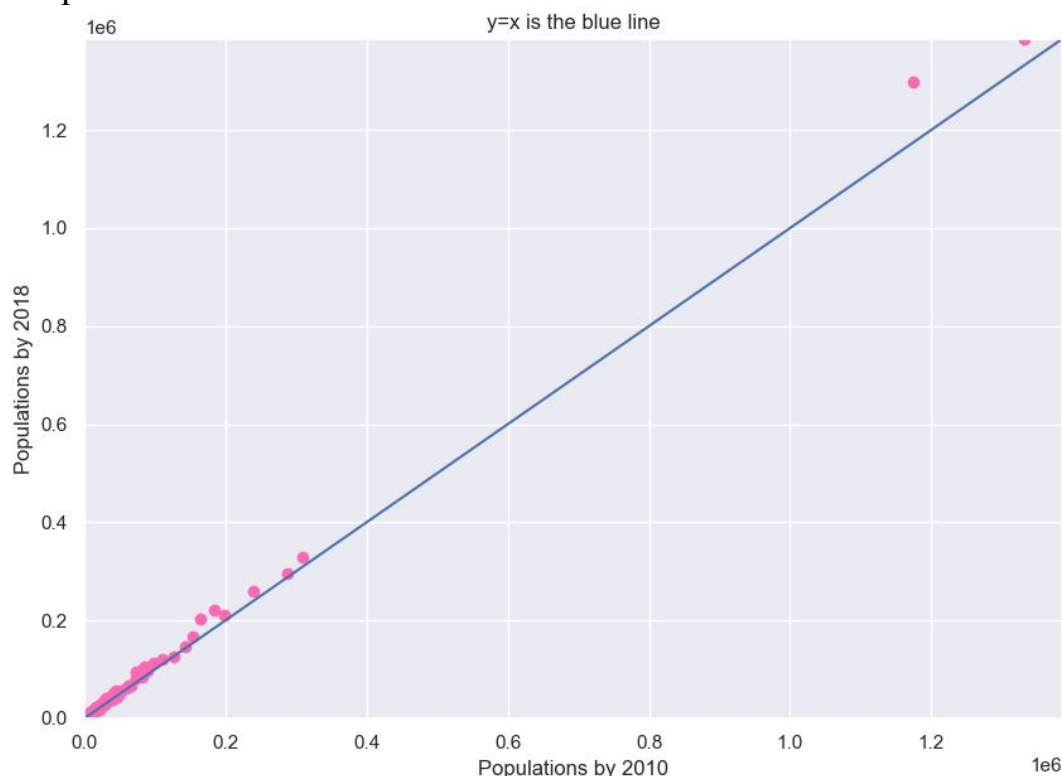


Рис. 5 График scatter chart

Синяя линия на этом графике – это функция  $y=x$ . Сейчас многие страны сталкиваются с демографической проблемой. Уменьшение населения страны ведёт к ухудшению темпов её развития. С помощью данной диаграммы можно исследовать, какое количество стран и с каким количеством населения сталкиваются с этой проблемой. Все точки выше синей линии – это страны, у которых в период между 2010 и 2018 годами увеличилось население, а точки, которые ниже этой линии – страны, которые сталкиваются с демографической проблемой. Данную диаграмму лучше исследовать с увеличением (рис. 6)

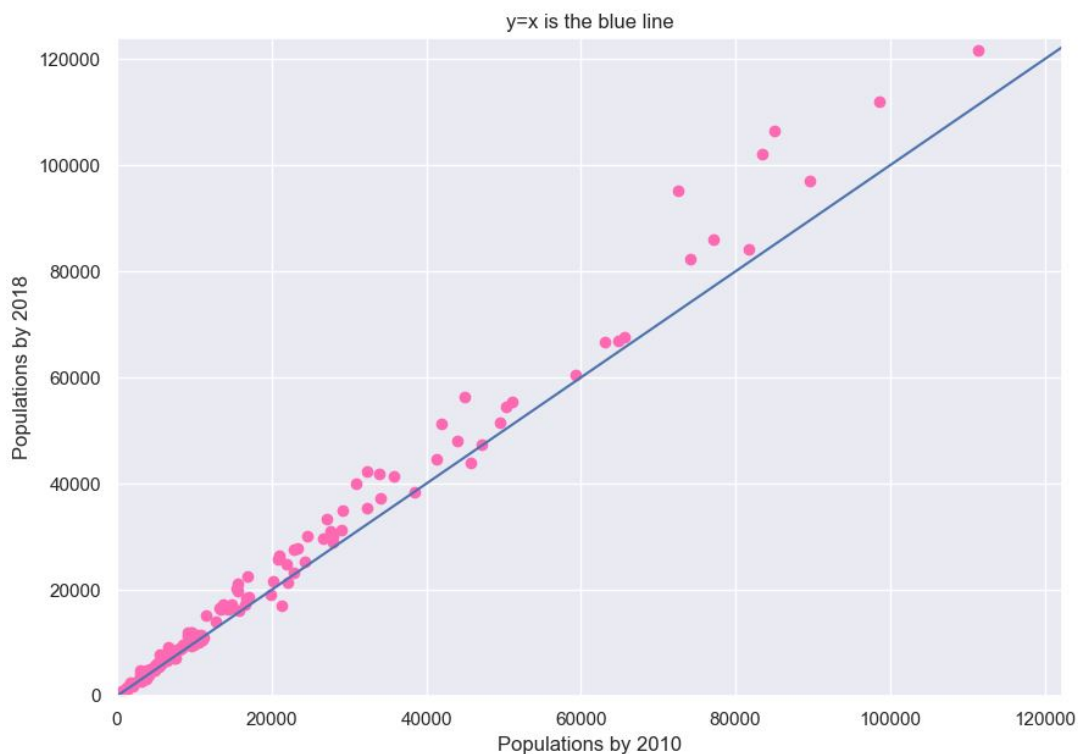


Рис. 6 Scatter chart с увеличением

Во вкладке Text reports можно посмотреть текстовые отчёты по загруженной в программу базе данных. При нажатии на кнопку Text 1 отображается первый текстовый отчёт, который показывает страны, у которых кол-во населения меньше 1 млн человек. По нему можно понять, какие страны имеют наименьшее количество населения.

The screenshot shows a software interface with a 'Text reports' tab. On the left, there are four buttons: 'Text 1', 'Text 2', 'Text 3', and 'Pivot'. The 'Text 1' button is highlighted. The main area displays a list of countries with populations less than 1 million, formatted as a table.

	Country	Continent	2018 population
0	Barbados	North America	293131
1	Cabo Verde	Africa	568373
2	Comoros	Africa	821164
3	Djibouti	Africa	884017
4	Dominica	North America	74027
5	Equatorial Guinea	Africa	797457
6	Iceland	Europe	352573
7	Luxembourg	Europe	609726
8	Malta	Europe	487260
9	Montenegro	Europe	614249
10	Saint Lucia	North America	165510
11	Sao Tome and Principe	Africa	204454
12	Seychelles	Africa	94633

Рис. 7 Первый текстовый отчёт



При нажатии на кнопку Text 2 отображается второй текстовый отчёт, который показывает страны, у которых кол-во населения с 2010 по 2018 год сократилось. По нему можно понять, какие страны сталкиваются с демографической проблемой.

List of countries with population decrease between 2010 and 2018

	Country	Continent	2018 population
0	Armenia	Asia	2906869
1	Belarus	Europe	9528073
2	Bosnia and Herzegovina	Europe	3946870
3	Bulgaria	Europe	7166644
4	Croatia	Europe	3860506
5	Cuba	North America	11116396
6	Estonia	Europe	1291906
7	Former Yugoslavia	Europe	21423565
8	Greece	Europe	10662161
9	Hungary	Europe	9773575
10	Jamaica	North America	2671788
11	Japan	Asia	125847717
12	Latvia	Europe	1927491
13	Lithuania	Europe	2799268
14	Montenegro	Europe	614249
15	Poland	Europe	38370798
16	Portugal	Europe	10221470
17	Puerto Rico	North America	3294626
18	Republic of Moldova	Europe	3453438
19	Romania	Europe	19190643
20	Serbia	Europe	7078110
21	Syrian Arab Republic	Asia	16931272
22	Trinidad and Tobago	North America	1215343
23	Ukraine	Europe	43952298

Рис. 8 Второй текстовый отчёт

При нажатии на кнопку Text 2 отображается третий текстовый отчёт показывает, который показывает страны Северной и Южной Америки, с населением больше 100 млн человек. По нему можно понять, какие страны самые крупные по населению в Южной и Северной Америке.

List of North and South America with population > 100 million

	Country	Continent	2018 population
0	Brazil	South America	211307769
1	Mexico	North America	121655764
2	United States	North America	327834658

Рис. 9 Третий текстовый отчёт



При нажатии на кнопку Pivot отображаются сводные таблицы pivot table. Первая сводная таблица показывает континенты, страны, которые находятся на них, а также населения этих стран в 2018 году.

Table of continents, countries, 2018 populations

Continent	Country	2018
Africa	Algeria	41489.774536
	Angola	22637.958642
	Benin	12017.978000
	Botswana	2262.596073
	Burkina Faso	19699.640350
...		...
South America	El Salvador	6368.351000
	Paraguay	7098.536379
	Peru	31382.084411
	Uruguay	3396.476271
	Venezuela (Bolivarian Republic of)	28890.237097

[169 rows x 1 columns]

Рис. 4 Первая сводная таблица

Вторая сводная таблица показывает суммарное население каждого из континентов в 2018 году.

Table of continents with their overall 2018 populations

Continent	2018
Africa	1.245229e+06
Asia	4.473338e+06
Europe	1.080570e+06
North America	5.678139e+05
Oceania	2.969493e+04
South America	4.277476e+05

Рис. 5 Вторая сводная таблица

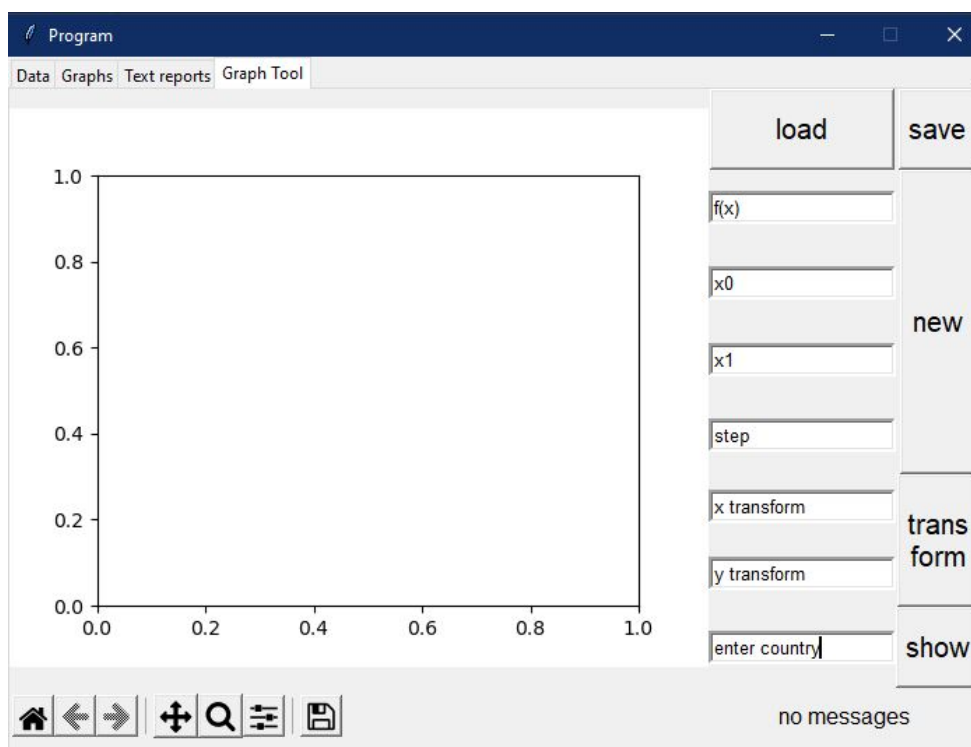


Рис. 1 Интерфейс приложения

В 4-й вкладке программы слева расположен график, справа кнопки загрузки (load) и выгрузки (save) координат графика, поля для задания функции для построения графика ( $f(x)$ ), начального и конечного  $x$  ( $x_0$  и  $x_1$ ), интервала его изменения (step), кнопка создания графика (new). Также можно изменить координаты графика путём задания функций для их изменения ( $x$  transform и  $y$  transform) и нажатия кнопки transform. Для построения графика динамики изменения населения страны необходимо ввести название страны в поле “enter country” и нажать на кнопку show. Снизу поле для вывода сообщений об ошибке или об успешном построении графика.