

Лабораторная работа №4 Построение диаграмм на ОС Linux

С помощью мобильного приложения «Геотрекер» были определены координаты геодезического пункта, по которым в результате были построены диаграммы по закону нормального распределения по X, Y, h .

Изначально был написан код в текстовом редакторе Vim, позволяющий строить диаграмму по исходным данным. Код представлен ниже.

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <map>
#include "matplotlibcpp.h"

double getAverage(std::vector<double> v)
{
    double sum = 0;
    for (auto x : v)
    {
        sum += x;
    }
    return sum / v.size();
}

double getRMS(std::vector<double>& v, double mu)
{
    double sum = 0;
    for (size_t i = 0; i < v.size(); ++i)
    {
        sum += pow(v.at(i) - mu, 2);
    }

    return sqrt( sum / (v.size() - 1));
}

std::vector<double> getGaussiana(std::vector<double> v, double mu,
double rms)
{
    std::vector<double> y;
    std::sort(v.begin(), v.end());
    for (size_t i = 0; i < v.size(); ++i)
    {
```

```

        double val = exp (-0.5 * pow((v.at(i)- mu) / rms,
2)) / (rms * sqrt(2*M_PI));
        y.push_back(val);
    }
    return y;
}

int main()
{
    double name, north, east, height;
    std::vector<double> n, e, h;
    while (std::cin >> name >> north >> east >> height)
    {
        n.push_back(north);
        e.push_back(east);
        h.push_back(height);
    }
    std::map < std::string, std::string > settings;
    settings ["marker"]=".";
    settings ["linewidth"]= "0";
    settings ["color"]="red";

    //  matplotlibcpp::plot3(n, e, h, settings);
    //  matplotlibcpp::show();
    matplotlibcpp::hist( n , 15, "green", 0.5, false);
    matplotlibcpp::grid(true);

    double mu = getAverage(n);
    double rms = getRMS(n, mu);
    std::vector<double> gaussiana = getGaussiana(n, mu, rms);
    for (size_t i=0; i < n.size(); ++i)
    {
        std::cout << n.at(i) << " " << gaussiana.at(i) <<
std::endl;
    }
    std::sort(n.begin(), n.end());
    matplotlibcpp::plot(n, gaussiana, "r-");
    matplotlibcpp::show();
}

```

Для запуска кода, необходимо использовать две команды:

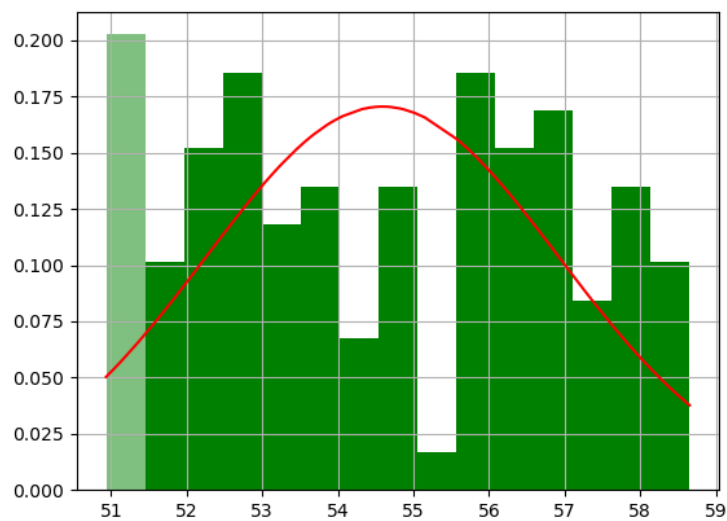
код

```

g++ main.cpp -I /usr/include/python3.9 -lpython3.9 -компилирует
./a.out < points_mirsaid.txt- вывод результатов на экран.

```

Зависимость от X:



На диаграмме можно заметить, что закон нормального распределения неравномерен, что может говорить о наличии ошибках в измерениях. При проверке значений было замечено, что: значений, попадающие в диапазон 54-55 и 55-56 гораздо больше, чем показано на диаграмме с зависимостью от X. Отсюда можно сделать вывод, что код несовершенен, и нуждается в модификации.

Для сравнения, данные диаграммы были построены в Excel:

Зависимость от X:

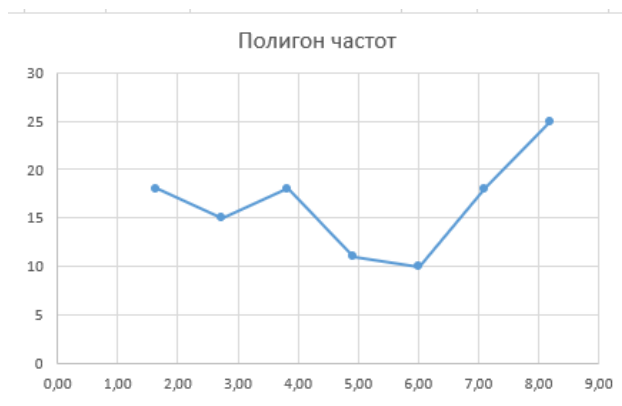
Первоначальные условия выборки		Нижняя граница	Верхняя граница	Середина интервала	n_i	w_i	$F^*(w_i)$
$x_{min}=$	50,94	50,94	52,04	51,49	19	0,17	0,17
$x_{max}=$	58,66	52,04	53,14	52,59	22	0,19	0,36
$R=$	7,72	53,14	54,24	53,69	13	0,11	0,47
$k=$	7,00	54,24	55,35	54,80	12	0,10	0,57
$h=$	1,10	55,35	56,45	55,90	18	0,16	0,73
		56,45	57,55	57,00	16	0,14	0,87
		57,55	58,66	58,10	15	0,13	1,00
					115		



Зависимость от Y :

Первоначальные условия выборки	
$x_{\min} =$	1,09
$x_{\max} =$	8,75
$R =$	7,66
$k =$	7,00
$h =$	1,09

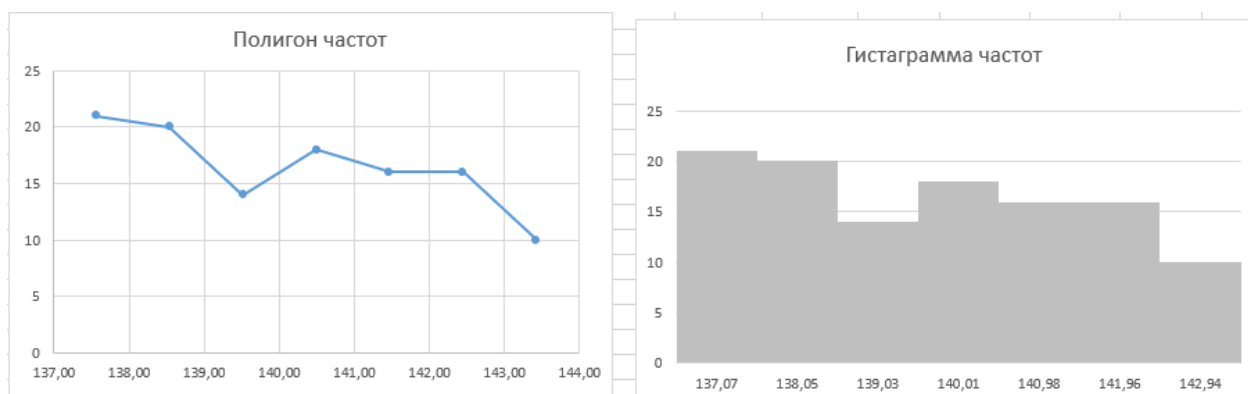
Нижняя граница	Верхняя граница	Середина интервала	n_i	w_i	$F^*(w_i)$
1,09	2,18	1,64	18	0,16	0,16
2,18	3,28	2,73	15	0,13	0,29
3,28	4,37	3,82	18	0,16	0,44
4,37	5,47	4,92	11	0,10	0,54
5,47	6,56	6,01	10	0,09	0,63
6,56	7,65	7,11	18	0,16	0,78
7,65	8,75	8,20	25	0,22	1,00
			115		



Зависимость от h :

Первоначальные условия выборки	
$x_{\min} =$	137,07
$x_{\max} =$	143,92
$R =$	6,84
$k =$	7,00
$h =$	0,98

Нижняя граница	Верхняя граница	Середина интервала	n_i	w_i	$F^*(w_i)$
137,07	138,05	137,56	21	0,18	0,18
138,05	139,03	138,54	20	0,17	0,36
139,03	140,01	139,52	14	0,12	0,48
140,01	140,98	140,49	18	0,16	0,63
140,98	141,96	141,47	16	0,14	0,77
141,96	142,94	142,45	16	0,14	0,91
142,94	143,92	143,43	10	0,09	1,00
			115		



Для проверки корректности построения диаграмм в Excel, были сравнены диаграммы, построенные в ОС Linux и Excel по значениям студента из Узбекистана – Мирсаида. Графики в ОС Linux были построены на практических занятиях, поэтому их достоверность весьма высока.

График из ОС Linux:

Зависимость от X:

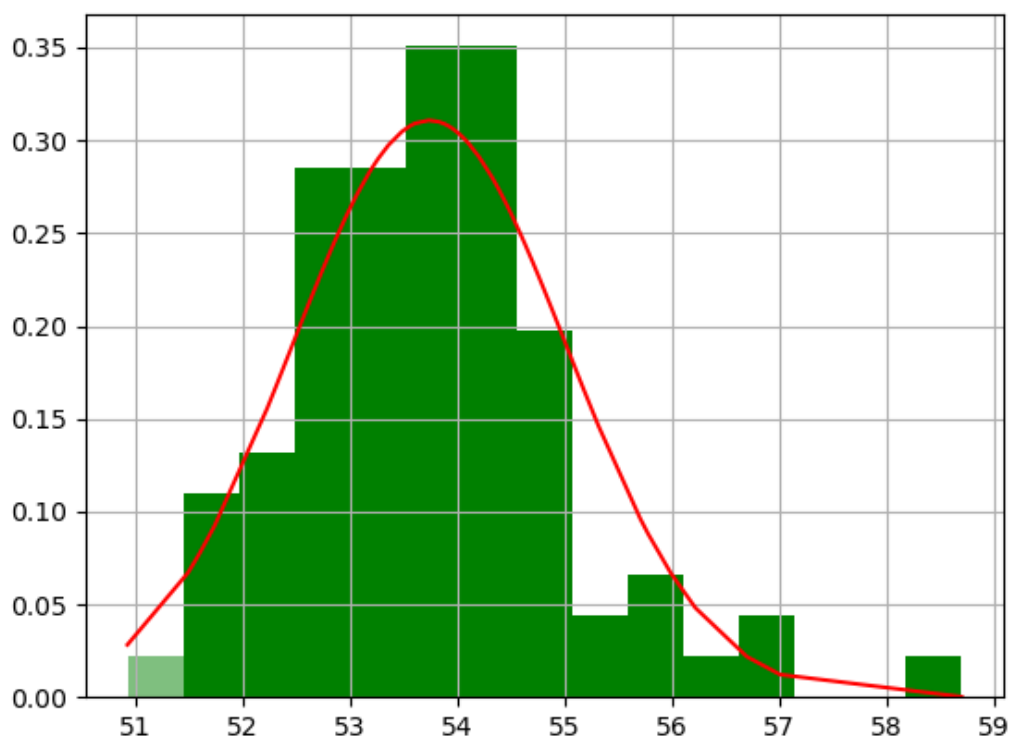
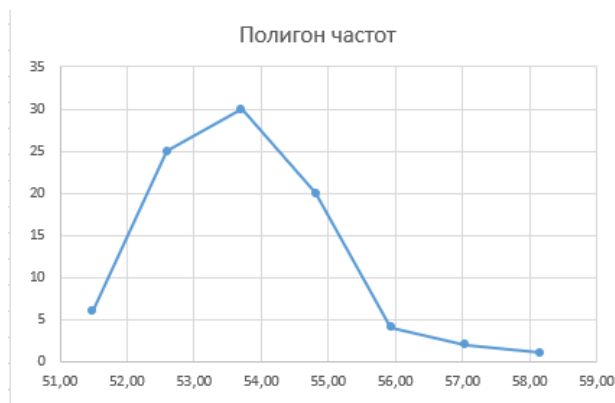


График из Excel:

Первоначальные условия выборки		Нижняя граница	Верхняя граница	Середина интервала	n_i	w_i	$F^*(w_i)$
$x_{\min} =$	50,93	50,93	52,04	51,49	6	0,07	0,07
$x_{\max} =$	58,71	52,04	53,15	52,60	25	0,28	0,35
$R =$	7,78	53,15	54,26	53,71	30	0,34	0,69
$k =$	7,00	54,26	55,37	54,82	20	0,23	0,92
$h =$	1,11	55,37	56,48	55,93	4	0,05	0,97
		56,48	57,60	57,04	2	0,02	0,99
		57,60	58,71	58,15	1	0,01	1,00
					88		



Графики из ОС Linux и Excel совпали. Это подтверждает, что Excel корректно строит диаграммы, следовательно, и вывод, что код несовершенен, и нуждается в модификации подтверждается.