

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА**

Институт информационных технологий и технологического образования
Кафедра компьютерные технологии и электронного обучения
Основная профессиональная образовательная программа
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного
обеспечения»
форма обучения - очная

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3
по дисциплине: «Анализ данных и основы Data science»
ВАРИАЦИОННЫЕ РЯДЫ И ИХ ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ
ЗАДАЧИ ЧАСТЬ 2**

Руководитель:
кандидат педагогических наук, доцент,
Светлана Викторовна Гончарова

Автор работы студент 2 курса
1 группы 1 подгруппы
Чирцов Тимофей Александрович

Санкт-Петербург
2022

Цель: построить дискретные и интервальные вариационные ряды и их графические изображения

Оборудование: Персональный компьютер, Excel

Задание 1

(3) Постановка задачи:

1. Приводятся данные о распределении 25 работников одного из предприятий по тарифным разрядам:

4; 2; 4; 6; 5; 6; 4; 1; 3; 1; 2; 5; 2; 6; 3; 1; 2; 3; 4; 5; 4; 6; 2; 3; 4

Задача: Построить дискретный вариационный ряд и изобразить его графически.

(4) Математическая модель:

$$m_x = \sum_{x_i \leq x} m_i$$

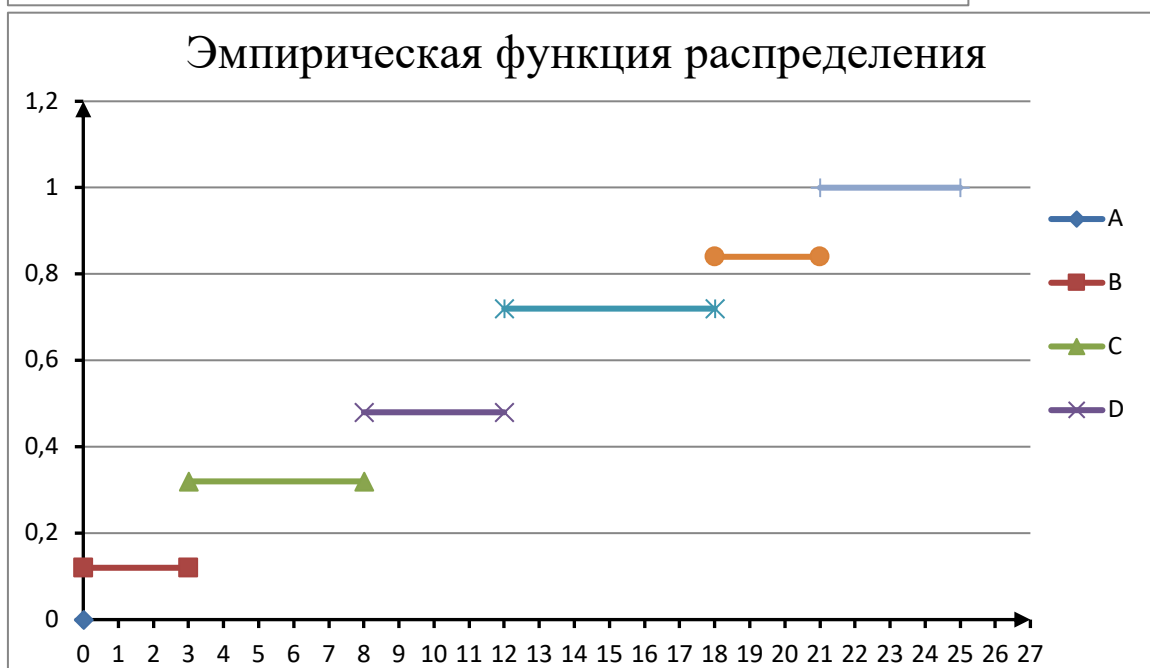
$$w_x = \frac{m_x}{n} = \frac{1}{n} \sum_{x_i \leq x} m_i$$

(5) Результат выполненной работы:

| | | | | | | | |
|-------|----|------|------|------|------|------|----|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| m_i | 3 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 0 |
| m_x | 0 | 3 | 8 | 12 | 18 | 21 | 25 |
| w_x | 0 | 0,12 | 0,32 | 0,48 | 0,72 | 0,84 | 1 |
| n | 25 | | | | | | |

| | | | |
|-------|------|------|---|
| m_x | -1 | 0 | A |
| w_x | 0 | 0 | |
| m_x | 0 | 3 | B |
| w_x | 0,12 | 0,12 | |
| m_x | 3 | 8 | C |
| w_x | 0,32 | 0,32 | |
| m_x | 8 | 12 | D |
| w_x | 0,48 | 0,48 | |
| m_x | 12 | 18 | E |
| w_x | 0,72 | 0,72 | |
| m_x | 18 | 21 | F |
| w_x | 0,84 | 0,84 | |
| m_x | 21 | 25 | G |
| w_x | 1 | 1 | |

График:



(6) Вывод: Благодаря вычислениям мы смогли построить дискретный вариационный ряд и представить его графически.

Задание 2

(3) Постановка задачи:

2. Приведены данные о размерах вкладов 20 физических лиц в одном банке (тыс.руб)
60; 25; 12; 10; 68; 35; 2; 17; 51; 9; 3; 130; 24; 85; 100; 152; 6; 18; 7; 42.

Задача: Построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами.

(4) Математическая модель:

$$k = 1 + 1,4 \ln n$$

$$\Delta = \frac{a_8 - a_1}{k} ;$$

$$\rho_i = m_i / (n\Delta)$$

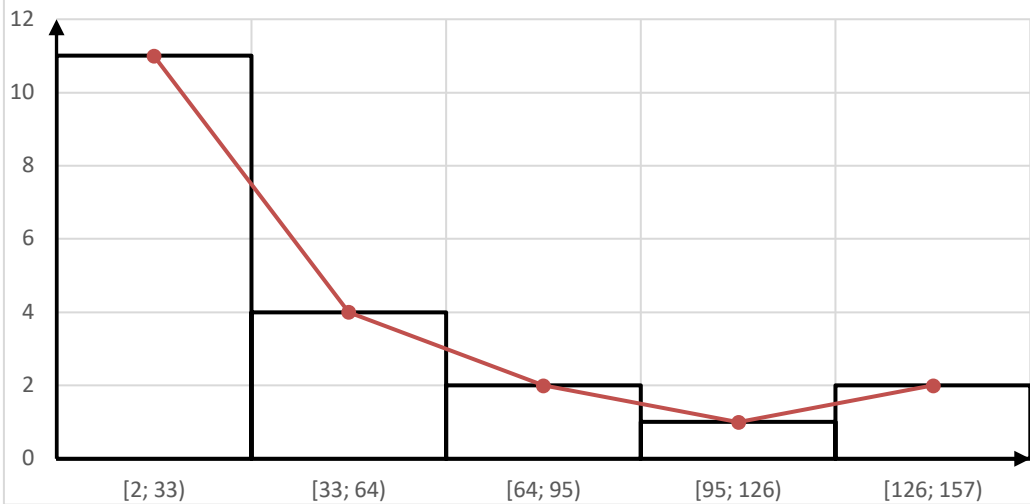
(5) Результат выполненной работы:

| | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|----|----|---|----|-----|---|
| 60 | 25 | 12 | 10 | 68 | 35 | 2 | 17 | 51 | 9 |
| 24 | 85 | 100 | 152 | 6 | 18 | 7 | 42 | 130 | 3 |

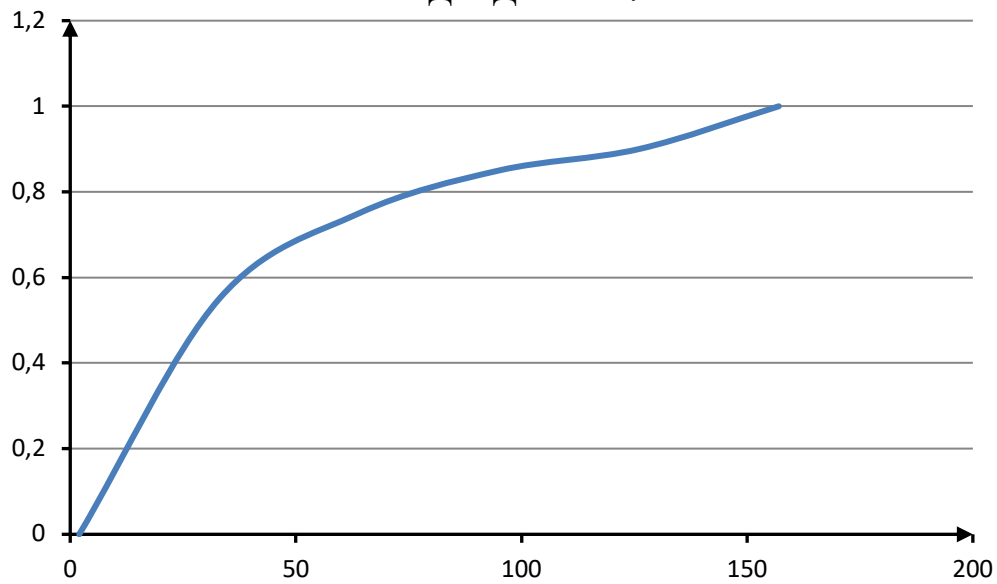
| | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|---------|----------|----------|-----------|------------|------|--|--|
| № подзадачи | n | 20 | | | | | | | |
| 1 | x _{min} | 2 | | | | | | | |
| | x _{max} | 152 | | | | | | | |
| 2 | k | 5,19 | | | | | | | |
| 3 | k | 5 | | | | | | | |
| | a ₁ | 2 | | | | | | | |
| | a ₈ | 157 | | | | | | | |
| 4 | x ₁ | 2 | | | | | | | |
| 5 | Δ | 31 | | | | | | | |
| 6 | x _i | [2; 33] | [33; 64] | [64; 95] | [95; 126] | [126; 157] | | | |
| | m _i | 11 | 4 | 2 | 1 | 2 | | | |
| 7 | a _i | 2 | 33 | 64 | 95 | 126 | 157 | | |
| | w _{aj} | 0 | 0,55 | 0,75 | 0,85 | 0,90 | 1,00 | | |
| 8 | x _i | [2; 33] | [33; 64] | [64; 95] | [95; 126] | [126; 157] | | | |
| | p _i | 0,05 | 0,018 | 0,009 | 0,005 | 0,009 | | | |

Графики:

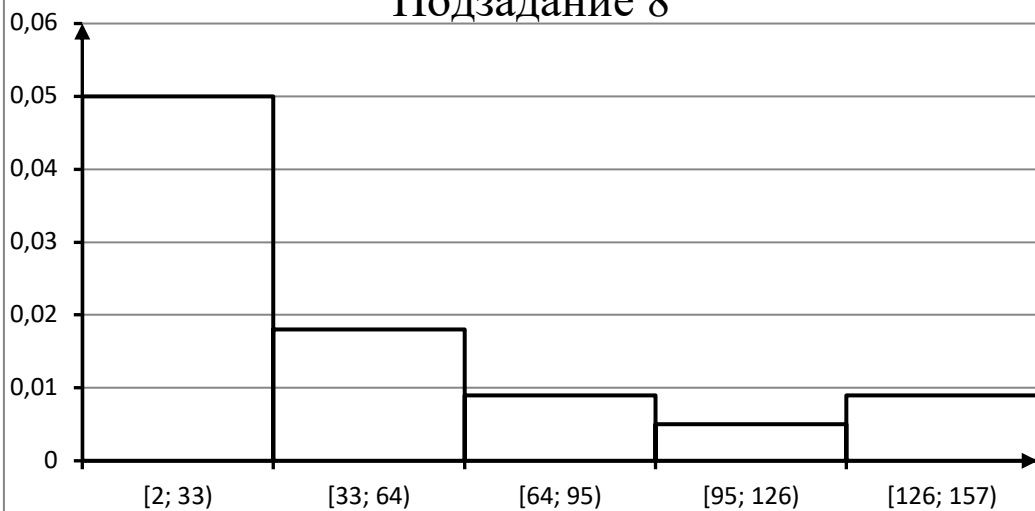
Подзадание 6



Эмпирическая функция распределения Подзадание 7



Эмпирическая плотность Подзадание 8



(6) Вывод: Благодаря вычислениям мы смогли построить интервальный вариационный ряд и представить его графически.

Задание 4

(3) Постановка задачи:

4. Измерения диаметров 50 валиков, выточенных на станке, дали следующие результаты (в мм):

5.

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14,51 | 14,42 | 14,56 | 14,47 | 14,46 | 14,35 | 14,48 | 14,53 |
| 14,21 | 14,31 | 14,35 | 14,68 | 14,56 | 14,28 | 14,36 | 14,21 |
| 14,52 | 14,23 | 14,41 | 14,46 | 14,69 | 14,54 | 14,36 | 14,15 |
| 14,37 | 14,51 | 14,25 | 14,55 | 14,51 | 14,36 | 14,62 | 14,55 |
| 14,38 | 14,33 | 14,40 | 14,52 | 14,48 | 14,51 | 14,55 | 14,39 |
| 14,54 | 14,58 | 14,48 | 14,37 | 14,38 | 14,51 | 14,36 | 14,15 |
| 14,24 | 14,32 | | | | | | |

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить

(4) Математическая модель:

$$k = 1 + 1,4 \ln n$$

$$\Delta = \frac{a_n - a_1}{k}$$

$$\rho_i = m_i / (n\Delta)$$

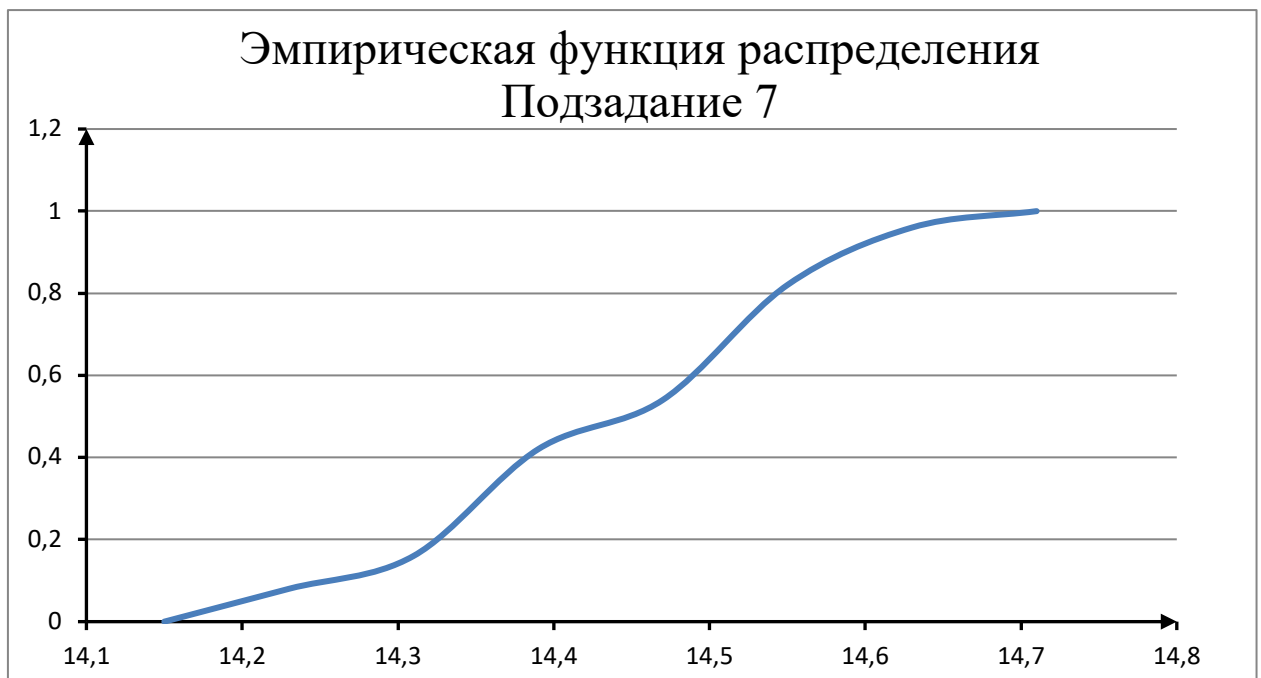
(5) Результат выполненной работы:

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14,51 | 14,42 | 14,56 | 14,47 | 14,46 | 14,35 | 14,48 | 14,53 |
| 14,21 | 14,31 | 14,35 | 14,68 | 14,56 | 14,28 | 14,36 | 14,21 |
| 14,52 | 14,23 | 14,41 | 14,46 | 14,69 | 14,54 | 14,36 | 14,15 |
| 14,37 | 14,51 | 14,25 | 14,55 | 14,51 | 14,36 | 14,62 | 14,55 |
| 14,38 | 14,33 | 14,4 | 14,52 | 14,48 | 14,51 | 14,55 | 14,39 |
| 14,54 | 14,58 | 14,48 | 14,37 | 14,38 | 14,51 | 14,36 | 14,15 |
| 14,24 | 14,32 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| № подзадачи | n | 50 | | | | | | | |
| 1 | x_{\min} | 14,15 | | | | | | | |
| | x_{\max} | 14,69 | | | | | | | |
| 2 | k | 6,48 | | | | | | | |
| 3 | k | 7 | | | | | | | |
| | a_1 | 14,15 | | | | | | | |
| | a_8 | 14,71 | | | | | | | |
| 4 | x_1 | 14,15 | | | | | | | |
| 5 | Δ | 0,08 | | | | | | | |
| 6 | x_i | [14,15; 14,23) | [14,23; 14,31) | [14,31; 14,39) | [14,39; 14,47) | [14,47; 14,55) | [14,55; 14,63) | [14,63; 14,71) | |
| | m_i | 4 | 4 | 13 | 6 | 14 | 7 | 2 | |
| 7 | a_i | 14,15 | 14,23 | 14,31 | 14,39 | 14,47 | 14,55 | 14,63 | 14,71 |
| | w_{a_i} | 0 | 0,08 | 0,16 | 0,42 | 0,54 | 0,82 | 0,96 | 1 |
| 8 | x_i | [14,15; 14,23) | [14,23; 14,31) | [14,31; 14,39) | [14,39; 14,47) | [14,47; 14,55) | [14,55; 14,63) | [14,63; 14,71) | |
| | p_i | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,003 | |

Графики:





(6) Вывод: Благодаря вычислениям мы смогли построить интервальный вариационный ряд и представить его графически.

Задание «Составить свою задачу по интервальному вариационному ряду»

(3) Постановка задачи:

Из двух школ на экзамен по профильной математике пошли сдава 30 одиннадцатиклассников, спустя 2 недели пришли следующие результаты по ЕГЭ:

98, 67, 70, 78, 98, 56, 70, 75, 87, 66, 43, 66, 69, 79, 66,
43, 55, 85, 59, 48, 34, 92, 54, 89, 89, 84, 100, 94, 67, 76.

Построить интервальный вариационный ряд и графически отобразить.

(4) Математическая модель:

$$k = 1 + 1,4 \ln n$$

$$\Delta = \frac{a_8 - a_1}{k}$$

$$\rho_i = m_i / (n\Delta)$$

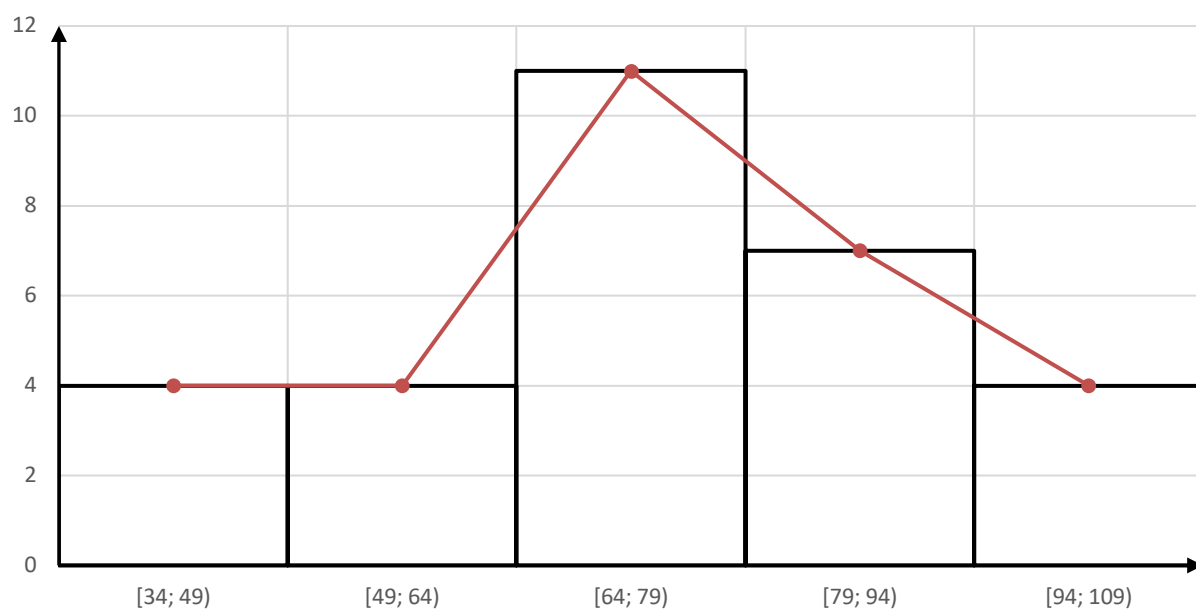
(5) Результат выполненной работы:

| | | | | | |
|----|----|-----|----|----|----|
| 98 | 67 | 70 | 78 | 98 | 56 |
| 70 | 75 | 87 | 66 | 43 | 66 |
| 69 | 79 | 66 | 43 | 55 | 85 |
| 59 | 48 | 34 | 92 | 54 | 89 |
| 89 | 84 | 100 | 94 | 67 | 76 |

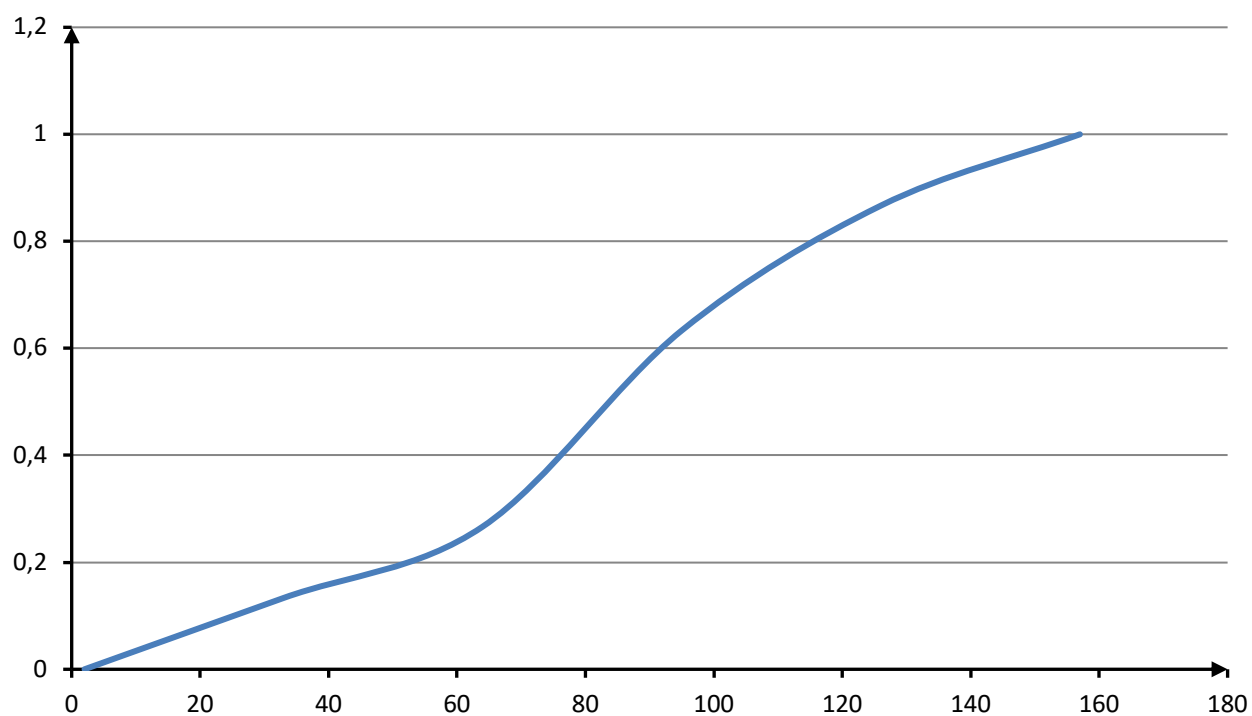
| | | | | | | | | | |
|-------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|--|--|
| № подзадачи | n | 30 | | | | | | | |
| 1 | x_{\min} | 34 | | | | | | | |
| | x_{\max} | 100 | | | | | | | |
| 2 | k | 5,19 | | | | | | | |
| 3 | k | 5 | | | | | | | |
| | a_1 | 34 | | | | | | | |
| | a_8 | 109 | | | | | | | |
| 4 | x_1 | 34 | | | | | | | |
| 5 | Δ | 15 | | | | | | | |
| 6 | x_i | [34; 49) | [49; 64) | [64; 79) | [79; 94) | [94; 109) | | | |
| | m_i | 4 | 4 | 11 | 7 | 4 | | | |
| 7 | a_i | 2 | 33 | 64 | 95 | 126 | 157 | | |
| | w_{ai} | 0 | 0,13 | 0,27 | 0,63 | 0,87 | 1,00 | | |
| 8 | x_i | [34; 49) | [49; 64) | [64; 79) | [79; 94) | [94; 109) | | | |
| | p_i | 0,026 | 0,026 | 0,071 | 0,045 | 0,026 | | | |

Графики:

Подзадание 6



Эмпирическая функция распределения Подзадание 7





(6) Вывод: В данном задании нам удалось составить задачу, которая решается с помощью интервального вариационного ряда, получилось построить ряд и представить его графически.

Вывод по всей лабораторной работе: С помощью электронных таблиц мы реализовали решение представленных и придуманных задач на построение дискретного и интервального (непрерывного) вариационного ряда. Также нам удалось составить свою задачу и решить ее с помощью интервального вариационного ряда и представить в графическом виде.