

**Задача 1.** В 11 пробах руды определено содержание никеля (табл.2.1). Требуется рассчитать статистические характеристики.

**Решение:**

Расчет статистических характеристик может быть выполнен двумя методами – через начальные или центральные моменты.

**Метод начальных моментов**

1. Определить из последней строки табл. 2.1. начальные моменты  $m_1 = 0,29$ ;  $m_2 = 0,1015$ ;  $m_3 = 0,039584$ ;  $m_4 = 0,0166409$ .

Таблица 2.1.

**Расчет начальных моментов случайной величины**

№ п/п	Исходные данные x, %	Степень исходных данных		
		$x^2$	$x^3$	$x^4$
1	0,07	0,0049	0,000343	0,00002401
2	0,13	0,0169	0,002197	0,00028561
3	0,17	0,0289	0,004913	0,00083521
4	0,24	0,0576	0,013824	0,00331776
5	0,25	0,0625	0,015625	0,00390625
6	0,28	0,0784	0,021952	0,00614656
7	0,30	0,0900	0,027000	0,00810000
8	0,38	0,1444	0,054872	0,02085136
9	0,39	0,1521	0,059319	0,02313441
10	0,47	0,2209	0,103823	0,04879681
11	0,51	0,2601	0,132651	0,06765201
Сумма		1,1167	0,436519	0,18304999
Среднее		0,29	0,039584	0,0166409

2. По формулам (2.14) найдем центральные моменты:

$$\begin{aligned}
 \mu_1 &= 0; \\
 \mu_2 &= m_2 - m_1^2; \\
 \mu_3 &= m_3 - 3m_2m_1 + 2m_1^3; \\
 \mu_4 &= m_4 - 4m_3m_1 + 6m_2m_1^2 - 3m_1^4.
 \end{aligned}
 \tag{2.14}$$

$$\begin{aligned}
 \mu_2 &= 0,1015 - 0,29^2 = 0,0174; \\
 \mu_3 &= 0,039584 - 3 \cdot 0,10152 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,29^3 = 0,000139; \\
 \mu_4 &= 0,0166409 - 4 \cdot 0,039584 \cdot 0,29 + 6 \cdot 0,1015 \cdot 0,29^2 - 3 \cdot 0,29^4 = 0,000617.
 \end{aligned}$$

**Метод центральных моментов**

1. Определить из последней строки табл.2.1. начальные моменты  $m_1 = 0,29$ ;  $m_2 = 0,1015$ ;  $m_3 = 0,039584$ ;  $m_4 = 0,0166409$ .
2. По формулам (2.14) найдем центральные моменты:

$$\begin{aligned}
\mu_1 &= 0; \\
\mu_2 &= m_2 - m_1^2; \\
\mu_3 &= m_3 - 3m_2m_1 + 2m_1^3; \\
\mu_4 &= m_4 - 4m_3m_1 + 6m_2m_1^2 - 3m_1^4.
\end{aligned}
\tag{2.14}$$

$$\begin{aligned}
\mu_2 &= 0,1015 - 0,29^2 = 0,0174; \\
\mu_3 &= 0,039584 - 3 \cdot 0,10152 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,29^3 = 0,000139; \\
\mu_4 &= 0,0166409 - 4 \cdot 0,039584 \cdot 0,29 + 6 \cdot 0,1015 \cdot 0,29^2 - 3 \cdot 0,29^4 = 0,000617.
\end{aligned}$$

3. Определим статистические характеристики по формулам 2.15.:

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= m_1; \quad \sigma^2 = \mu_2; \quad \sigma = \sqrt{\mu_2}; \\
V &= \sigma / \bar{x}; \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \mu_2; \\
A &= \mu_3 / \sigma^3; \quad E = \mu_4 / \sigma^4 - 3.
\end{aligned}
\tag{2.15}$$

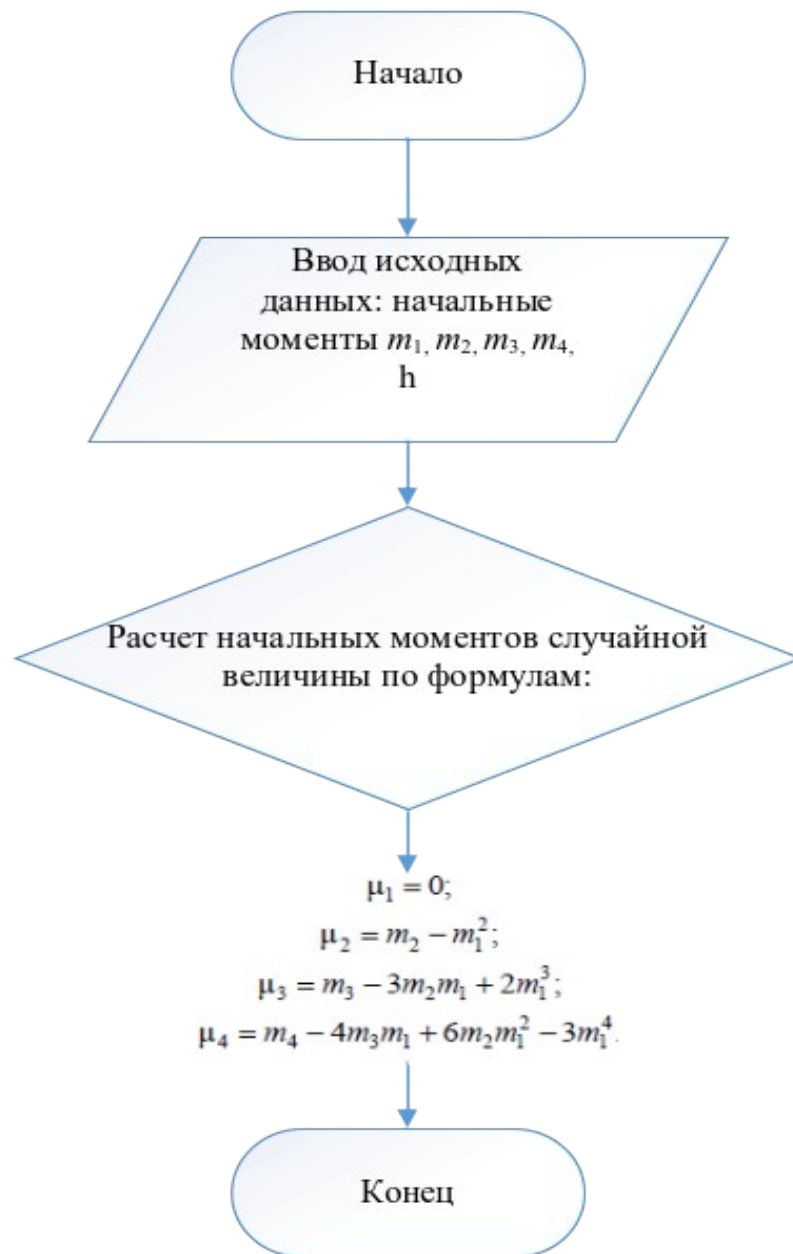
$$\begin{aligned}
\bar{x} &= 0,29; \quad \sigma^2 = 0,0174; \quad \sigma = 0,132; \\
V &= 0,132 / 0,29 = 0,455 = 45,5 \%; \\
S^2 &= 0,0174 \cdot 11 / 10 = 0,0191; \\
A &= 0,000139 / 0,132^3 = 0,060; \\
E &= 0,000617 / 0,132^4 - 3 = -0,968.
\end{aligned}$$

Таблица 2.1

Расчет начальных моментов случайной величины

№ п/п	Исходные данные x, %	Степень исходных данных		
		$x^2$	$x^3$	$x^4$
1	0,07	0,0049	0,000343	0,00002401
2	0,13	0,0169	0,002197	0,00028561
3	0,17	0,0289	0,004913	0,00083521
4	0,24	0,0576	0,013824	0,00331776
5	0,25	0,0625	0,015625	0,00390625
6	0,28	0,0784	0,021952	0,00614656
7	0,30	0,0900	0,027000	0,00810000
8	0,38	0,1444	0,054872	0,02085136
9	0,39	0,1521	0,059319	0,02313441
10	0,47	0,2209	0,103823	0,04879681
11	0,51	0,2601	0,132651	0,06765201
Сумма	3,19	1,1167	0,436519	0,18304999
Среднее	0,29	0,1015	0,039584	0,0166409

*Блок-схема 1*



## Блок-схема 2

