

7.4. Задачи

7.1. Ошибки l в третьем знаке при округлении чисел заданы в табл. 7.13.

Таблица 7.13

-1,000	-0,998	-0,993	-0,975	-0,911	-0,688	0,068	0,604	-0,986	0,645
0,746	0,677	-0,659	-0,048	-0,355	0,297	0,981	-0,786	0,452	-0,213
0,747	-0,162	-0,857	0,317	-0,382	0,853	0,555	-0,347	0,922	0,653
-0,383	-0,172	0,414	0,030	0,459	0,483	0,769	0,265	-0,669	-0,365
-0,213	0,004	-0,059	-0,388	0,200	0,692	0,356	-0,091	0,245	0,295

Построить вариационный ряд и найти \bar{l} , S_l^2 для выборки случайной величины l .

Ответ: $\bar{l} = 0,025$; $S_l^2 = 0,34$.

7.2. В табл. 7.14 приведен ряд моментов t срока работы электрических лампочек (в годах). Построить вариационный ряд, найти \bar{t} и S_t^2 выборки.

Таблица 7.14

0,001	0,001	0,003	0,012	0,046	0,169	0,763	1,620	0,007	1,728
2,067	1,824	0,187	0,646	0,389	1,046	4,672	0,113	1,295	0,500
1,754	0,543	0,074	1,075	0,370	2,612	1,504	0,396	3,245	1,751
0,369	0,534	1,227	0,724	1,307	1,353	2,157	1,000	1,800	0,382
0,500	0,697	0,636	0,365	0,916	1,871	1,134	0,606	0,975	1,043

Ответ: $\bar{t} = 1,06$; $S_t^2 = 0,752$.

7.3. Время t (в минутах) ожидания водителем зеленого света на перекрестке представлено случайной выборкой (табл. 7.15). Составить вариационный ряд, определить \bar{t} и S_t^2 .

Ответ: $\bar{t} = 0,5$, $S_t^2 = 0,0097$.

7.4. Наблюдения за межремонтными интервалами T (в месяцах) работы зерноуборочного комплекса дали результаты,

Таблица 7.15

0,000	0,001	0,003	0,012	0,044	0,156	0,534	0,802	0,007	0,822
0,873	0,838	0,170	0,476	0,322	0,648	0,991	0,107	0,726	0,393
0,827	0,419	0,071	0,659	0,309	0,927	0,778	0,327	0,961	0,826
0,308	0,414	0,707	0,515	0,729	0,742	0,884	0,632	0,835	0,318
0,394	0,502	0,471	0,306	0,600	0,846	0,678	0,454	0,623	0,648

приведенные в табл. 7.16. Построить вариационный ряд выборки, определить \bar{T} и S_T^2 .

Таблица 7.16

0,000	0,000	0,002	0,006	0,023	0,084	0,382	0,810	0,003	0,864
1,033	0,912	0,093	0,323	0,194	0,522	2,336	0,057	0,648	0,250
0,877	0,271	0,037	0,537	0,183	1,306	0,752	0,198	1,623	0,875
0,184	0,276	0,613	0,362	0,654	0,676	1,079	0,500	0,900	0,191
0,250	0,348	0,318	0,182	0,458	0,936	0,567	0,303	0,487	0,522

Ответ: $\bar{T} = 0,592$; $S_T^2 = 0,136$.

7.5. При обследовании диаметров карданных валов автомобиля, выпускаемых заводом, были зафиксированы отклонения от номинала Δd (мкм), приведенные в табл. 7.17. Найти $\bar{\Delta d}$, $S_{\Delta d}^2$.

Таблица 7.17

-8,760	-1,455	-4,665	-2,250	2,560	-1,645	0,425	0,650	-1,220	-4,410
-6,280	8,550	3,170	0,360	2,450	1,590	-5,435	4,495	5,140	-6,520
7,655	-2,215	7,045	8,650	-1,330	1,745	-1,460	-4,415	-0,280	3,785
-4,790	1,240	-0,475	-7,440	-1,805	-0,295	-2,695	-0,390	1,145	0,970
2,075	-6,910	0,645	-11,805	-5,435	-5,420	1,590	1,835	-4,960	2,645

Ответ: $\bar{\Delta d} = -0,83$, $S_{\Delta d}^2 = 18,6$.

7.6. Для определения надежности металлорежущих станков на заводе фиксировались значения наработки на отказ (время τ непрерывной работы до первого отказа). Полученные данные для τ (в месяцах) приведены в табл. 7.18.

Таблица 7.18

0,031	0,244	0,098	0,195	0,759	0,231	0,415	0,442	0,260	0,106
0,062	4,078	0,902	0,407	0,736	0,577	0,079	1,312	1,574	0,058
3,206	0,197	2,698	4,249	0,252	0,602	0,243	0,106	0,340	1,073
0,095	0,522	0,321	0,045	0,221	0,338	0,172	0,330	0,509	0,484
0,662	0,052	0,442	0,013	0,079	0,079	0,577	0,618	0,090	0,777

Определить среднюю наработку на отказ $\bar{\tau}$ и S_{τ}^2 .

Ответ: $\bar{\tau} = 0,719$; $S_{\tau}^2 = 0,723$.

7.7. Интервал движения поездов метро составляет 2 минуты. В табл. 7.19 приведены значения случайной величины X — времени ожидания пассажиром поезда. Составить интервальный вариационный ряд и найти среднее время ожидания.

Таблица 7.19

0,000	0,002	0,007	0,025	0,089	0,312	1,068	1,604	0,014	0,045
1,747	1,677	0,341	0,952	0,645	1,297	1,981	0,214	1,452	0,787
1,654	0,838	0,143	1,317	0,618	1,853	1,555	0,653	1,922	1,653
0,617	0,828	1,413	1,030	1,459	1,483	1,769	1,265	1,669	0,635
0,787	1,004	0,941	0,612	1,200	1,692	1,356	0,908	1,245	1,295

Ответ: $\bar{X} = 1,022$.

7.8. В табл. 7.20 приведены численные значения промежутков времени Δt (в минутах) между появлениями клиентов в некотором банке. Построить вариационный ряд и найти $\bar{\Delta t}$ и $S_{\Delta t}^2$.

Ответ: $\bar{\Delta t} = 2,0$; $S_{\Delta t}^2 = 3,042$.

Таблица 7.20

0,000	0,002	0,007	0,025	0,091	0,339	1,527	3,239	0,014	3,457
4,134	3,647	0,374	1,293	0,778	2,091	9,344	0,226	2,590	1,000
3,507	1,086	0,148	2,150	0,740	5,223	3,007	0,791	6,492	3,502
0,738	1,069	2,453	1,447	2,614	2,706	4,314	2,001	3,600	0,764
1,000	1,394	1,272	0,730	1,832	3,742	2,267	1,211	1,949	2,086

7.9. В табл. 7.21 приведены значения прибыли 50 фирм, принадлежащих одной корпорации, Q (1000 усл. ед.). Найти среднее значение прибыли по всем фирмам и выборочную дисперсию.

Таблица 7.21

4,744	9,127	7,201	8,650	11,536	9,013	10,255	10,390	9,268	7,354
6,232	15,103	11,902	10,216	11,470	10,954	6,739	12,697	13,084	6,088
14,593	8,671	14,227	15,190	9,202	11,047	9,124	7,351	9,832	12,271
7,126	10,744	9,715	5,536	8,917	9,823	8,383	9,766	10,687	10,582
11,245	5,854	10,387	2,917	6,739	6,748	10,954	11,101	7,024	11,587

Ответ: $\bar{Q} = 9,52$; $S_Q^2 = 7,025$.

7.10. Для проверки оборудования размельчения руды были случайным образом выбраны и измерены 50 образцов минерала. Результаты измерений приведены в табл. 7.22. Найти средний диаметр \bar{d} образцов и S_d^2 .

Таблица 7.22

0,030	0,559	0,155	0,407	2,784	0,518	1,185	1,297	0,614	0,171
0,081	30,020	3,554	1,155	2,664	1,889	0,114	6,038	7,815	0,0737
21,370	0,412	16,740	31,820	0,587	2,010	0,558	0,171	0,894	4,545
0,147	1,642	0,827	0,051	0,486	0,889	0,340	0,856	1,581	1,474
2,293	0,063	1,294	0,009	0,114	0,114	1,889	2,083	0,138	2,881

Ответ: $\bar{d} = 4,67$; $S_d^2 = 39,25$.

7.11. В табл. 7.23 приведены значения промежутков времени τ (в минутах) между вызовами такси в городе Гродно. Найти $\bar{\tau}$, S_{τ}^2 .

Таблица 7.23

0,000	0,000	0,000	0,003	0,011	0,042	0,191	0,405	0,002	0,432
0,517	0,456	0,047	0,162	0,097	0,261	0,168	0,028	0,324	0,125
0,438	0,136	0,019	0,269	0,092	0,653	0,376	0,099	0,812	0,438
0,092	0,134	0,307	0,181	0,327	0,338	0,539	0,250	0,450	0,096
0,125	0,174	0,159	0,091	0,229	0,468	0,283	0,151	0,244	0,261

Ответ: $\bar{\tau} = 0,262$, $S_{\tau}^2 = 0,047$.

7.12. Имеются данные о годовой мощности M (тыс. т) предприятия цементной промышленности (табл. 7.24). Построить интервальный ряд, найти \bar{M} .

Таблица 7.24

11,240	18,545	15,335	17,750	22,560	18,355	20,425	20,650	18,780	15,590
13,720	28,505	23,170	20,360	22,450	21,590	14,565	24,495	25,140	13,480
27,655	17,785	27,045	28,650	18,670	71,745	18,540	15,585	19,720	23,785
15,210	21,240	19,525	12,560	18,195	19,705	17,305	19,610	21,145	20,970
22,075	13,090	20,645	8,195	14,565	14,580	21,590	21,835	15,040	22,645

Ответ: $\bar{M} = 19,48$.

7.13. В фирме, производящей микросхемы для компьютеров, была сделана проверка их качества. Для этого испытаны в жестком режиме $n = 50$ образцов и зафиксированы моменты t их выхода из строя (табл. 7.25).

Таблица 7.25

0,056	0,117	0,085	0,108	0,175	0,114	0,141	0,144	0,120	0,087
0,720	0,317	0,186	0,140	0,173	0,159	0,079	0,212	0,226	0,071
0,291	0,108	0,274	0,321	0,118	0,161	0,117	0,087	0,132	0,198
0,084	0,153	0,129	0,064	0,113	0,131	0,103	0,130	0,152	0,149
0,166	0,068	0,144	0,042	0,079	0,079	0,159	0,163	0,082	0,176

Построить интервальный вариационный ряд, найти τ , S_{τ}^2 .

Ответ: $\tau = 0,134$, $S_{\tau}^2 = 0,04$.

7.14. На стоянке такси в микрорайоне города были зафиксированы интервалы времени x (в минутах) между появлениями машин (табл. 7.26).

Найти \bar{x} , S_x^2 .

Таблица 7.26

0,002	0,008	0,033	0,124	0,455	1,693	7,634	16,200	0,068	17,280
20,670	18,240	1,869	6,465	3,890	10,460	46,720	1,132	12,950	5,002
17,540	5,428	0,741	10,750	3,698	26,120	15,040	3,955	32,460	17,510
3,690	5,343	12,270	7,236	13,070	13,530	21,570	10,000	18,000	3,822
5,000	6,971	6,360	3,651	9,158	18,710	11,340	6,056	9,747	10,430

Ответ: $\bar{x} = 9,738$; $S_x^2 = 55,316$.

7.15. По данным выборочного обследования получено распределение семей по среднему душевому доходу (в усл. ед.), табл. 7.27.

Таблица 7.27

10,984	22,672	17,536	21,400	29,096	22,368	25,680	26,040	23,048	17,944
14,952	38,608	30,072	25,576	28,920	27,544	16,304	32,192	33,224	14,568
37,248	21,456	36,272	38,840	22,872	27,792	22,664	17,936	24,552	31,056
17,336	26,984	24,240	13,096	22,112	24,528	20,688	24,376	26,832	26,552
28,320	13,944	26,032	6,112	16,304	16,328	27,544	27,936	17,064	29,232

Построить гистограмму распределения частот и найти среднему душевому доходу семьи \bar{D} в выборке.

Ответ: $\bar{D} = 23,78$.

7.16. Проверялась работа аварийного отключения электро-механической системы. Для этого были искусственно созданы экстремальные условия и фиксировались моменты t аварийного отключения (табл. 7.28).

Таблица 7.28

0,471	2,032	1,069	1,733	4,536	1,956	7,259	3,096	2,130	1,125
0,774	14,890	5,124	2,921	4,437	3,736	0,917	6,679	7,599	0,738
12,570	1,745	11,120	15,330	2,083	3,854	2,030	1,124	2,570	5,795
1,043	3,483	2,472	0,614	1,895	2,563	1,586	2,514	3,418	3,300
4,116	0,682	3,093	0,256	0,917	0,919	3,736	3,924	1,008	4,614

Построить гистограмму полученного ряда, найти \bar{t} , S_t^2 .

Ответ: $\bar{t} = 3,471$, $S_t^2 = 9,9$.

УДК 519.2(075.8)

ББК 22.171я73

Б44

Под редакцией К.К. Кузьмича

Рецензенты:

кафедра высшей математики № 1 Белорусской государственной
политехнической академии;
заведующий кафедрой общей математики и информатики
Белорусского государственного университета,
доктор физико-математических наук, профессор В.С. Федосенко

Белько И.В.

Б44 Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи: Учеб. пособие / И.В. Белько, Г.П. Свирид; Под. ред. К.К. Кузьмича. — 2-е изд., стер. — Мн.: Новое знание, 2004. — 251 с.

ISBN 985-475-102-3.

Книга позволяет легко и быстро овладеть практическими навыками решения задач. Каждый параграф начинается с основных определений и соответствующих формул. Приведены решения типовых примеров, а также задания для самостоятельной подготовки.

Для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. Может использоваться и при дистанционном обучении.

УДК 519.2(075.8)
ББК 22.171я73

ISBN 985-475-102-3

© Белько И.В., Свирид Г.П., 2002
© Оформление. ООО «Новое знание», 2002