

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Л. З. АБДОКОВА

СТАТИСТИКА

Сборник задач
для обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 Экономика

г. Черкесск
2023

УДК 311
ББК 60.6
А13

Рассмотрено на заседании кафедры «Экономика и управление».
Протокол № 1 от 07.09.2022 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 24 от 26.09.2022 г.

Рецензенты: Бежанов М. К. – к. э. н., доцент, зав. кафедрой
«Экономика и управление»

А13 Абдокова, Л. З. Статистика: сборник задач для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) «Финансы и учет» / Л. З. Абдокова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. – 64 с.

Настоящий сборник задач по дисциплине «Статистика» составлен по разделу «Общая теория статистики», охватывает основной практический материал теории статистики и ориентирован на познание статистических методов исследования важнейших статистических показателей, используемых в учете, отчетности и анализе.

Сборник задач: учебно-методическое пособие обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, предназначен для проведения практических занятий, а также выполнения домашних заданий по дисциплине «Статистика».

**УДК 311
ББК 60.6**

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи	4
Статистическое наблюдение, сводка и группировка	5
Абсолютные и относительные статистические величины.....	16
Средние величины и показатели вариации	24
Выборочное наблюдение	32
Ряды динамики	40
Индексы	47
Статистическое изучение взаимосвязей	54
Перечень основной и дополнительной литературы	61

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Дисциплина «Статистика» относится к базовой части Блока 1 обязательные дисциплины, имеет тесную связь с другими дисциплинами,

Целью освоения дисциплины «Статистика» является:

- рассмотрение и определение основных закономерностей социально-экономических явлений;
- получение знаний о методах статистического анализа различных процессов и объектов;
- формирование теоретических знаний и практических навыков в области современной статистики;
- применение количественных методов изучения социально-экономических процессов, происходящих в современном обществе и на различных уровнях экономики.

Основными задачами является: приобретение обучающимися теоретических знаний и практических умений, связанных с организацией статистических наблюдений, ведением статистической отчетности и экономико-статистическими расчетами, что позволит сформировать такие компетенции как:

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-4	Способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей

Решение по каждой теме дисциплины задач, правильные ответы на поставленные вопросы требуют от каждого обучающегося не только знания теории статистики, но и вдумчивого, творческого подхода, а также умения применять знания на практике.

Необходимость решения задач ставит обучающегося в условия, при которых он не может не работать систематически над литературой и при этом должен стремиться к приобретению знаний для того, чтобы самостоятельно решать задачи и отвечать на вопросы по каждой теме. Кроме того, с решением задач и получением ответов на вопросы связана обратная связь на всех этапах обучения, важная для систематического контроля знаний, для управления процессом обучения, а также для оценки уровня и качества преподавания.

Сборник задач имеет практическую направленность. Особое внимание уделено прикладному аспекту применения статистических методов исследования. Задачи распределены по темам, для решения их необходимо предварительное изучение теоретического курса.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ, СВОДКА И ГРУППИРОВКА

Статистическое наблюдение – это предварительная стадия статистического исследования, которая представляет собой планомерный, научно организованный учёт (сбор) первичных статистических данных о массовых социально-экономических явлениях и процессах.

Статистическая сводка – это научная обработка первичных данных с целью получения обобщенных характеристик изучаемого социально-экономического явления по ряду существенных для него признаков с целью выявления типичных черт и закономерностей, присущих изучаемому явлению в целом.

Статистическая группировка – разбиение общей совокупности единиц объекта наблюдения по одному или нескольким существенным признакам на однородные группы, различающиеся между собой в количественном и качественном отношении и позволяющие выделить социально-экономические типы, изучить структуру совокупности и проанализировать связи между отдельными признаками.

Этапы построения статистических группировок:

- 1) определение группировочного признака.
- 2) определение размаха вариации.
- 3) определение числа групп.
- 4) расчет ширины интервала группировки.
- 5) определение признаков, которые в комбинации друг с другом будут характеризовать каждую выделенную группу.

При небольшом объеме совокупности ($n < 50$) не следует образовывать большого количества групп, так как группы будут включать недостаточное число единиц объекта. Показатели, рассчитанные для таких групп, не будут представительными и не позволят получить адекватную характеристику исследуемого явления.

При определении числа групп необходимо принять во внимание **размах вариации признака (R)**, который позволяет оценить вариацию признака между крайними значениями признака – максимальным (X_{\max}) и минимальным (X_{\min}) и определяется по формуле:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Чем больше размах вариации признака, положенного в основание группировки, тем, как правило, может быть образовано большее число групп. При этом может возникнуть проблема получения пустых групп, т.е. групп, не содержащих ни одной единицы наблюдения.

Определение числа групп с использованием формулы Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322 \times \lg N,$$

где n – число групп; N – число единиц совокупности.

Согласно этой формуле выбор числа групп зависит только от объема изучаемой совокупности.

Применение данной формулы дает хорошие результаты в том случае, если совокупность состоит из большого числа единиц наблюдения ($n > 50$).

Когда определено число групп, то следует определить интервалы группировки.

Интервал – это значения варьирующего признака, лежащие в определенных границах. Каждый интервал имеет верхнюю и нижнюю границы или одну из них. Нижней границей интервала называется наименьшее значение признака в интервале. Верхней границей интервала называется наибольшее значение признака в интервале. Величина интервала представляет собой разность между верхней и нижней границами интервала.

Интервалы группировки бывают:

- равные и неравные;
- открытые и закрытые.

Ширина равного интервала определяется по формуле:

$$i = \frac{x_{max} - x_{min}}{n}$$

где i – величина равного (постоянного) интервала,

x_{max} – максимальное значение признака,

x_{min} – минимальное значение признака,

n – предполагаемое число выделяемых групп

Если максимальные или минимальные значения сильно отличаются от смежных с ними значений вариантов в упорядоченном ряду значений группировочного признака, то для определения величины интервала следует использовать не максимальное или минимальное значения, а значения, несколько превышающие минимум, и несколько меньше, чем максимум.

Полученную по формуле величину округляют и она будет являться шириной интервала.

Задача 1. Работники предприятия по производству пластиковых окон характеризуются следующими показателями:

№ п/п	Образование	Стаж работы, лет	Выработка, шт	Месячная заработная плата, тыс. руб.
1	Начальное	0	28	2,40
2	Среднее	0	35	2,50
3	Среднее	20	68	3,40
4	Неполное среднее	20	65	3,20
5	Специальное среднее	9	55	2,85
6	Высшее	20	65	3,50
7	Начальное	6	45	2,50
8	Среднее	25	68	3,40
9	Неполное среднее	14	55	2,80
10	Специальное среднее	0	40	2,50
11	Неполное среднее	13	56	2,85
12	Высшее	5	48	2,60
13	Начальное	12	50	2,75
14	Неполное среднее	20	65	3,20
15	Специальное среднее	1	42	2,55
16	Среднее	1	40	2,50
17	Среднее специальное	2	42	2,60
18	Среднее	26	70	3,80
19	Незаконченное высшее	25	70	3,80
20	Неполное среднее	17	60	2,80
21	Начальное	18	55	2,70
22	Среднее	18	71	4,00
23	Неполное среднее	25	60	3,50
24	Специальное среднее	25	70	4,00
25	Неполное среднее	25	62	3,60
26	Среднее	1	40	2,50
27	Незаконченное высшее	10	65	3,60
28	Начальное	16	54	2,60
29	Неполное среднее	26	65	3,80
30	Специальное среднее	22	68	3,90
31	Неполное среднее	3	32	2,50

Используя комбинацию признаков, произведите типологическую группировку рабочих по уровню образования и в пределах выделенных типов выполните аналитическую группировку по стажу работы. По каждой группе и всей совокупности рабочих рассчитайте: количество рабочих, среднюю выработку, среднюю заработную плату.

Задача 2. На основе нижеследующих данных произведите группировку сахарных заводов по стоимости основных фондов. Для этого рассчитайте число групп и величину равновеликого интервала.

№ п/п	Стоимость основных фондов, тыс. руб.	Валовый выпуск в сопоставимых ценах, тыс. руб.	Средняя списочная численность рабочих, чел.	Среднесуточная переработка свеклы, тыс. ц.
1	500	535	420	12,2
2	693	688	550	13,2
3	690	705	570	13,7
4	1010	725	883	18,0
5	810	526	433	10,7
6	1112	1110	839	12,0
7	488	353	933	14,2
8	735	543	526	12,1
9	1007	768	693	20,8
10	788	823	684	11,0
11	703	408	1291	20,7
12	485	1047	553	18,5
13	435	610	496	17,4
14	343	531	367	12,4
15	806	740	706	21,3
16	611	708	555	18,4
17	979	634	623	22,1
18	385	152	371	10,7
19	1083	1143	977	45,3
20	670	410	738	16,9
21	663	1337	992	17,7

Результаты группировки изложите в табличной форме. Каждую группу и совокупность заводов в целом охарактеризуйте:

- 1) количеством заводов;
- 2) валовым выпуском (тыс. руб.) всего и в среднем на 1 завод;
- 3) средней списочной численностью рабочих всего и в среднем на 1 завод;
- 4) выработкой продукции на 1 рабочего;
- 5) среднесуточной переработкой свеклы всего и в среднем на 1 завод.

Задача 3. Имеются следующие данные по 20 предприятиям за год:

№ п/п	Стоимость основных фондов, тыс. руб.	Валовый выпуск предприятия, тыс. руб.	Численность рабочих, чел.	Фонд оплаты труда, млн. руб.
1	570	330	149	11,576
2	300	410	147	8,010
3	1720	1940	476	30,713
4	1180	2800	1312	44,445
5	400	650	436	17,632
6	110	130	42	1,704
7	320	590	134	10,508
8	860	1170	417	17,204
9	2170	2120	1185	44,082
10	1940	2460	423	22,974
11	330	240	141	5,922
12	600	990	172	12,962
13	590	340	140	7,080
14	370	220	153	9,237
15	800	1090	467	17,905
16	760	1360	414	21,770
17	1310	1310	454	22,854
18	1570	2830	1195	43,000
19	1010	600	470	18,612
20	510	530	159	11,809

Произведите группировку предприятий по стоимости основных фондов.

Для этого рассчитайте число групп и величину равновеликого интервала. По каждой группе и совокупности предприятий в целом определите: количество предприятий, валовый выпуск, численность рабочих и фонд оплаты труда всего и в среднем на одно предприятие.

Результаты группировки изложите в табличной форме. Для характеристики структуры предприятий по стоимости основных фондов постройте секторную диаграмму.

Задача 4. Распределите потребительские общества по размеру товарооборота на 3 группы с равными интервалами. В каждой группе подсчитайте количество потребительских обществ, сумму товарооборота, сумму издержек обращения. Результаты группировок представьте в табличной форме. К какому виду статистических таблиц относится составление вами таблица, и какой вид группировки она содержит?

Основные экономические показатели потребительских обществ за отчетный период

№ п/п	Товарооборот в млн. руб.	Издержки обращения, в млн. руб.	Прибыль, в млн. руб.
1	390	14	40
2	190	8	15
3	180	8	15
4	450	16	42
5	200	10	20
6	390	14	40
7	180	10	13
8	250	11	25
9	330	12	25
10	240	8	21
11	300	11	24
12	230	10	15
13	420	12	36
14	190	14	12
15	450	15	42
16	200	8	23

Задача 5. Имеются следующие данные об урожайности картофеля и количеством внесенных минеральных удобрений по 10 сельскохозяйственным предприятиям:

Номер колхоза	Урожайность, ц/га	Внесено минеральных удобрений на 1 га, кг
1	128	140
2	179	262
3	221	289
4	136	191
5	164	202
6	183	197
7	201	246
8	195	276
9	141	187
10	192	253

Для изучения зависимости между урожайностью картофеля и внесенными минеральными удобрениями произведите группировку сельскохозяйственных предприятий, образовав 3 группы предприятий с равными интервалами. По каждой группе и по совокупности в целом подсчитайте: число предприятий, среднюю урожайность картофеля, средний объем внесенных минеральных удобрений на 1 га, кг.

Результаты представьте в таблице и сделайте выводы.

Задача 6. Имеются данные о стоимости основных фондов у 50 предприятий, тыс. руб.:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18,8	16,0	12,6	20,0	30,0	16,4	14,6	18,4	11,6	17,4

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10,4	26,4	16,2	15,0	23,6	29,2	17,0	15,6	21,0	12,0

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10,2	13,6	16,6	15,4	15,8	18,0	20,2	16,0	24,0	28,0

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
16,4	19,6	27,0	24,8	11,0	15,8	18,4	21,6	24,2	24,8

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
25,8	25,2	13,4	19,4	16,6	21,6	30,0	14,0	26,0	19,0

Построить ряд распределения, выделив 5 групп предприятий (с равными интервалами).

Задача 7. Имеются следующие данные 25 предприятий легкой промышленности по величине балансовой прибыли и объему произведенной продукции:

№ предприятия	Объем произведенной продукции, млн. руб.	Валовая прибыль, млн. руб.
1	653	45
2	305	11
3	508	33
4	482	27
5	766	55
6	800	64
7	343	14
8	545	37
9	603	41
10	798	59
11	474	28
12	642	43
13	402	23
14	552	35
15	732	54
16	412	26
17	798	58
18	501	30
19	602	41
20	558	36
21	308	12
22	700	50
23	496	29
24	577	38
25	688	49

С целью изучения зависимости между объемом произведенной продукции и валовой прибылью произведите группировку предприятий по объему произведенной продукции (факторный признак), образовав 5 групп предприятий с равными интервалами.

По каждой группе и совокупности предприятий подсчитайте:

- 1) число предприятий;
- 2) объем произведенной продукции – всего и в среднем на одно предприятие;
- 3) валовую прибыль – всего и в среднем на одно предприятие.

Результаты представьте в виде групповой таблицы. Сделайте краткие выводы.

Задача 8. По ряду предприятий легкой промышленности получены данные, представленные в таблице. Произведите группировку предприятий по размеру основных средств, образуя 6 групп с равными интервалами. По каждой группе подсчитайте:

- 1) число предприятий,
- 2) объем основных средств,
- 3) средний размер основных средств одного предприятия,
- 4) объем произведенной продукции,
- 5) выпуск продукции на 1000 рублей основных средств.

№ п/п	Среднесписочное число рабочих	Основные средства, тыс. руб.	Объем произведенной продукции за год, млн. руб.
1	100	369	560
2	140	473	760
3	94	251	440
4	83	280	520
5	157	590	800
6	195	1200	960
7	54	160	310
8	120	480	570
9	180	970	820
10	125	400	440
11	43	120	100
12	256	900	990
13	182	670	870
14	124	500	410
15	110	379	310
16	102	256	410
17	96	220	370
18	98	240	330
19	84	106	210
20	76	180	160
21	96	250	300
22	85	230	240
23	110	370	240
24	112	350	230
25	67	125	150
26	63	140	130
27	250	1150	920
28	212	790	650
29	184	290	340
30	137	275	320

Результаты расчета оформите в таблицы. Сделайте выводы.

Задача 9. На основании исходных данных, представленных в таблице, произведите:

1) структурную группировку предприятий отрасли по признаку «стоимость основных производственных фондов» и рассчитайте число групп и величину интервала;

2) аналитическую группировку и выявите характер зависимости между стоимостью основных производственных фондов (факторный признак) и выпуском продукции.

Каждую группу и в целом совокупность охарактеризовать следующими показателями:

- число предприятий;
- среднегодовая стоимость основных средств всего и в среднем на одно предприятие;
- стоимость продукции всего и в среднем на одно предприятие;
- фондоотдача основных средств.

Данные за отчетный год по работе предприятий отрасли

№ п/п	Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.	Чис-ть персонала	Выпуск продукции, млн. руб.	Прибыль, млн. руб.	Потери раб. времени, чел.-дн.
1	54,6	340	65	15,7	66
2	73,6	700	78	18	44
3	42	100	41	12,1	91
4	46	280	54	13,8	78
5	62	410	66	15,5	57,4
6	68,4	650	80	17,9	42
7	36	170	45	12,8	100
8	49,6	260	57	14,2	79,8
9	62,4	380	67	15,9	57
10	71,2	680	81	17,6	38
11	78,8	800	92	18,2	23,1
12	51	210	48	13	112
13	60,8	230	59	16,5	72
14	69	400	68	16,2	55,7
15	70,4	710	83	16,7	36
16	50	340	52	14,6	85,2
17	55,6	290	62	14,8	72,8
18	58,4	520	69	16,1	54,6
19	83,5	720	85	16,7	37
20	75,2	420	70	15,8	56,4

Результаты расчетов представить в виде таблицы. Сделать выводы.

Задача 10. Построить группировку с определением количества групп и интервала по количеству работающих. Определить какой признак лежит в основе группировки. Данные приведены за 2015 г.

№ п/п	Объем реализации, млрд. руб.	Балансовая прибыль, млрд. руб.	Прибыль после налогообложения, млрд. руб.	Кол-во работающих, тыс. чел
1	1876,2	218,5	168,4	18,6
2	1827,8	290,7	204,1	9,1
3	1602,7	157,1	94,2	17,4
4	1563,8	91,7	11,9	6,4
5	1544,5	270,3	168,5	26,0
6	1470,5	142,1	73,9	6,4
7	1462,0	76,9	35,1	15,0
8	1392,7	138,7	2,4	15,7
9	1359,8	107,6	66,2	10,9
10	1350,9	262,2	150,2	7,6
11	1340,0	314,3	159,3	9,7
12	1290,7	190,0	99,6	20,6
13	1290,1	269,2	204,2	13,2
14	1285,4	131,2	77,1	6,3
15	1273,4	200,9	154,3	11,6
16	1270,7	300,9	300,9	5,6
17	1267,8	439,9	330,1	6,4
18	1266,4	243,7	115,1	11,5
19	1240,1	261,7	177,2	5,5
20	1228,9	136,1	74,6	17,5
21	1180,3	166,2	108,1	7,0
22	1164,5	133,3	85,4	10,7
23	1128,8	205,0	73,4	15,2
24	1098,0	136,2	91,3	11,3
25	1080,5	280,5	213,6	4,8
26	1080,2	319,2	253,2	6,5
27	1036,9	304,0	212,2	11,4
28	1033,4	118,2	97,0	7,5
29	1010,3	130,7	60,0	12,6
30	1007,3	148,0	99,5	5,3
31	1006,7	356,9	257,9	16,4
32	984,4	70,6	7,9	13,0
33	950,8	109,7	60,6	14,5
34	926,5	136,5	81,2	6,3
35	890,1	119,5	85,9	7,6

АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Статистическое исследование, независимо от его масштабов и целей, всегда завершается расчетом и анализом различных по виду и форме выражения **статистических показателей, величин**.

Исходной, первичной формой выражения статистических показателей являются **АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ**. Статистические показатели в форме абсолютных величин характеризуют абсолютные размеры изучаемых статистикой процессов и явлений, а именно, их массу, площадь, объем, протяженность, отражают их временные характеристики, а также могут представлять объем совокупности, т. е. число составляющих ее единиц.

Абсолютными величинами называются показатели, характеризующие размеры (объемы и уровни) явлений в конкретных условиях места и времени. **Абсолютные величины** - числа именованные, т. е. имеющие определенные единицы измерения.

В статистике, в отличие от математики, абсолютная величина может быть как **положительной**, так и **отрицательной** (например, прибыль предприятия и убыток), а также **всегда является именованной и измеряется в конкретных единицах**, которые могут быть натуральными, условно-натуральными и стоимостными.

Сами по себе абсолютные показатели не дают полного представления об изучаемом явлении, не показывают его структуру, развитие во времени, соотношение между частями явления, на их основе сложно проводить сравнения с другими подобными явлениями. Перечисленные аналитические функции выполняют **относительные показатели, величины**.

Относительный статистический показатель представляет собой результат деления (отношение) одного абсолютного показателя на другой и показывает соотношение между количественными характеристиками социально-экономических процессов и явлений.

При расчете относительного показателя **абсолютный показатель, находящийся в числителе получаемого отношения, называется текущим или сравниваемым**. Показатель же, с которым производится сравнение и который находится в знаменателе, называется **основанием или базой сравнения**.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА – это результат соотношения двух абсолютных величин и, если они являются одноименными, то относительная величина получается безразмерной (не имеет единицы измерения) и называется **коэффициентом**. Он показывает, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях.

ОВ динамики – отношение фактической величины показателя в отчетном периоде (y_i) к фактической его величине в базисном (предшествующем) периоде (y_0). Эта ОВ характеризует **изменение (рост, снижение) явления** за какой-то промежуток времени (например, в %). Выраженный в %, **относительный показатель (величина) динамики** называется **темпом роста (снижения)**.

**ОПД или ОВД = отчетный (текущий) / базисный
или Д = факт 2013 г. / факт 2012 г.**

ОВ выполнения плана – отношение фактической величины показателя (y_i) в каком-либо периоде к плановой его величине ($y_{пл}$) того же периода. Эта ОВ характеризует степень выполнения плана (чаще в %).

**ОВВП = фактически достигнутый уровень плана / по плану
или ВП = факт 2012 г. / план 2012 г.**

ОВ планового задания – отношение планируемой величины показателя (y_m) к величине, фактически достигнутой в предшествующем (плановому) периоде (y_0). ОВ планового задания показывает, на сколько процентов плановое задание устанавливается выше (ниже) фактически достигнутого в предыдущем периоде.

**ОВПЗ = по плану в текущий период / базисный
или ПЗ = план 2013 г./факт 2012 г.**

ОВ структуры – отношение части к целому, т. е. отношение составных частей совокупности к ее общему объему. Она показывает состав явления, выраженный в форме доли (коэффициент) или удельного веса (в %). Необходимо отметить, что сумма всех долей равна 1, а сумма всех удельных весов равна 100%:

ОВС = часть / целое

ОВ координации – последовательное соотношение каждой из частей совокупности к одной из них (наименьшей), взятой за базу сравнения. За базу сравнения выбирается часть, имеющая наибольший удельный вес или являющаяся приоритетной в совокупности. Можно рассчитать столько ОВ координации, сколько выделено частей в совокупности:

ОВК = часть 1 / часть 2

ОВ интенсивности – отношение 2 разноименных величин, связанных между собой, которая характеризует степень развития или распространения какого-либо явления в определенной среде.

ОВИ = численность 1 (объект) / численность 2 (объект)

ОВ сравнения – отношение одноименных величин, характеризующих разные объекты изучения, как правило, за один и тот же период времени.

ОВСр = отрасль (территория 1) / отрасль (территория 2).

Задача 1. Имеются следующие данные розничного товарооборота:

Универмаги	Розничный товарооборот (млн. руб.)	Отчетный год (ОП)	
	Фактически за базисный год (БП)	По плану	Фактически
«Мечта»	105	110	98
«Стелла»	137	148	150

Определите:

1. Относительную величину выполнения плана.
2. Относительную величину планового задания.
3. Относительную величину динамики.

Задача 2. Фактический оборот предприятия в 2020 г. составил 2 млрд. руб., анализ рынка показал, что за 2021 г. реально довести оборот до 2,6 млрд. руб., фактический же оборот в 2021 г. составил 2,5 млн. руб.

Определите относительную величину планового задания и относительную величину выполнения плана.

Задача 3. На основании приведенных в таблице данных вычислите относительные величины: планового задания, выполнения плана, динамики по каждому магазину и в целом по группе магазинов:

№ магазина	Розничный товарооборот, тыс. руб.		
	базисный период	отчетный период	
		по плану	фактически
1	420	440	470
2	1020	1070	1090
3	990	1020	1060

Покажите взаимосвязь полученных показателей в целом по группе магазинов.

Задача 4. На основании приведенных в таблице данных произведите расчет структура розничного товарооборота города в 2021 г.

Показатели	Сумма, млрд. руб.	В % к итогу
Розничный товарооборот, всего:	83,1	100
в том числе:		
1. Организации розничной торговли	42,4	
2. Неторговые организации	20,8	
3. Физические лица на рынках	19,9	

Задача 5. По нижеприведенным данным определите число родившихся на 1000 человек населения, число умерших на 1000 человек населения, сопоставьте эти показатели по Татарстану и России в целом между собой и в динамике. К каким видам относительных величин относятся все рассчитанные показатели?

Показатели	Россия		Татарстан	
	2002 г.	2006 г.	2002 г.	2006 г.
Средняя численность населения, тыс.чел.	145300	142500	3780	3761
Родившихся, тыс. чел.	1423,9	1476,2	38,2	37,3
Умерших, тыс. чел.	2368,4	2165,7	51,7	49,2

Задача 6. По плану на 2014 год рост производства продукции по предприятию должен был составить 104,3%. Фактический рост выпуска продукции в 2014 году составил 104,8%. Как был выполнен план производства продукции на предприятии?

Задача 7. Имеются следующие данные о потреблении некоторых видов продуктов населением РФ:

Показатели	2017	2018	2019	2020
Потребление в тыс. тонн:				
Мясо и мясопродукты	1677	1776	1857	2104
Сахар-песок	5841	4828	5600	5843
Хлеб и х/б изделия	8400	8200	8000	7700
Среднегодовая численность населения, млн. чел.	144,6	143,9	143,1	142,5

Определите потребление продукции на душу населения в РФ по годам. К какому виду относительных величин относятся исчисленные показатели? По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 8. По нижеприведенным показателям определите недостающие данные:

Вид продукции	План, тыс. руб.	Фактически, тыс. руб.	% выполнения плана
Пальто зимние	65	73	?
Пальто демисезонные	?	55	106
Плащи	105	?	110
Итого	?	?	?

Задача 9. По состоянию на 01.01.2004 г. в Санкт-Петербурге родилось 40,3 тыс. новорожденных, в Ленинградской области -13,4 тыс. Сопоставление абсолютных показателей не позволяет оценить уровень рождаемости, определить, где этот уровень выше. Определите ОВИ – коэффициенты рождаемости в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Население Санкт-Петербурга в 2003 г. составило – 4631 тыс. чел., в Ленинградской области – 1662 тыс. чел.

Сравните полученные значения показателей рождаемости и сделайте вывод.

Задача 10. На начало 2021-2022 учебного года численность студентов высших учебных заведений Республики А составляла 170,8 тыс. чел., а численность всего населения 3777,7 тыс. чел. Определите относительную величину интенсивности (количество студентов на 1000 человек населения, %).

Задача 11. Имеются следующие условные данные о пассажирообороте отдельных видов транспорта общего пользования за год, пассажиро – километров.

Вид транспорта	Пассажирооборот
Автобусный	6650.9
Троллейбусный	416.1
Трамвайный	1061.2
Железнодорожный	3200.0
Воздушный	739.1
Внутренний водный	69.1

Определите, сколько пассажиро–километров каждого вида транспорта приходится на 1000 пассажиро–километров железнодорожного транспорта. К какому виду относительных величин относится исчисленные показатели?

Задача 12. План 2021 года по производству продукции на предприятии был выполнен на 107,3%. Фактический рост выпуска продукции в 2021 году составил 109,8%. Каково было плановое задание по производству продукции на предприятии?

Задача 13. Средняя урожайность зерновых в РФ составила 24 ц/га, а в Республике Татарстан – 26 ц/га. Сравните урожайность зерновых в РФ с урожайностью в Республике Татарстан.

Задача 14. Средняя урожайность картофеля в стране 106 ц/га, а в КЧР – 122 ц/га. Сравните урожайность картофеля в РФ с урожайностью в КЧР.

Задача 15. Выплавка чугуна металлургическим заводом характеризуется следующими данными:

Вид чугуна	Объем выплавки, тыс. т.		Коэффициент пересчета в передельный чугун
	по плану	фактически	
Передельный	280	300	1.00
Литейный	100	110	1.15
Зеркальный	75	76	1.50

Определите выполнение плана по выплавке чугуна в натуральном и условно-натуральном измерении. Сделайте выводы.

Задача 16. В трех партиях продукции, представленных на контроль качества, было обнаружено:

а) первая партия – 1000 изделий, из них – 920 качественных и 80 бракованных;

б) вторая партия – 800 изделий, из них – 730 качественных и 70 бракованных;

в) третья партия – 900 изделий, из них – 840 качественных и 60 бракованных.

Для характеристики качества продукции рассчитайте удельный вес качественной и бракованной продукции в каждой партии, сколько бракованных изделий приходится на 1000 качественных в каждой партии и в целом в трех партиях. Сравните исчисленные показатели и сделайте выводы.

Задача 17. Численность населения РФ по данным переписи населения 2002 г. составила 145 181,9 тыс. чел., а по данным переписи 1989 г. -147 021,9 тыс. чел. Определите коэффициент (темп) снижения численности населения.

Задача 18. Среднегодовая численность населения области составляла 2540,7 тыс. чел. Из них было занято в экономике 926,2 тыс. чел.

Безработные составили 25,4 тыс. чел. Среди безработных лица с высшим образованием 3,0 тыс. чел, молодежь в возрасте 16-29 лет 7,8 тыс. чел., женщины- 18,4 тыс. чел.

Определите удельный вес занятых и удельный вес безработных в численности всего населения, долю женщин, долю молодежи и долю людей с высшим образованием в числе безработных.

Задача 19. Сравните среднюю заработную плату в промышленности Санкт-Петербурга в 2015 г. и в образовании, принимая заработную плату в промышленности за базу сравнения. Средняя заработная плата в промышленности составила 7871 руб., в образовании – 5403руб.

Задача 20. Определите относительные величины структуры по данным о количестве проданных квартир в стране.

Показатели	Количество квартир, тысяч	В %% к итогу (относит. величины структуры)
Всего продано квартир, в том числе:	211,0	100
государственного	184,3	
общественного	26,7	

Задача 21. По плану предусматривалось собрать по 30 ц пшеницы с гектара, а собрано по 33 ц. Определите выполнение плана по урожайности.

Задача 22. В таблице приведены данные о продажах автомобилей в одном из автосалонов города за 1 квартал прошедшего года. Определите структуру продаж.

Марка автомобиля	Число проданных автомобилей
Skoda	245
Hyundai	100
Daewoo	125
Nissan	274
Renault	231
Kia	170

Задача 23. По региону имеются следующие данные о вводе в эксплуатацию жилой площади:

Виды жилых домов	Введено в эксплуатацию, тыс. кв. м	
	2020 г.	2021 г.
Кирпичные	5000	5100
Панельные	2800	2500
Монолитные	3400	3200

Определите динамику ввода жилья в эксплуатацию и структуру введенного жилья.

Задача 24. Закупочная цена пшеницы в августе текущего года в России составила 70 долларов за тонну. При этом планировалось, что цена закупки в сентябре сократится до 60 долларов. Фактически она составила 72 доллара за тонну. В то же время в США цена пшеницы достигла соответственно: 90 долларов в августе и 84 доллара в сентябре.

Определите все возможные относительные величины.

Задача 25. Имеются данные о производстве мыла за отчетный и базисный периоды:

	Количество, тонн		% содержания жирных кислот
	базисный период	отчетный период	
Мыло	60	63	40
Мыло	65	65	60
Мыло	72	95	80

Определите динамику производства мыла в натуральном измерении, в условно-натуральном измерении (40%-го мыла).

Задача 26. Имеются следующие данные по Республике Татарстан на начало года, тыс. чел.

Показатели	2006 год	2007 год
Все население, том числе:	3761,5	3760,5
городское	2803,9	2806,2
сельское	957,6	954,3

Определите:

1) Удельный вес городского и сельского населения в населении Республики.

2) Сколько человек городского населения приходится на 100 человек сельского населения?

3) К какому виду относительных величин относятся исчисленные показатели?

Задача 27. Численность населения РФ по данным переписи населения 2002 г. составила 145181,9 тыс. чел., а по данным переписи 1989 г. – 147021,9 тыс. чел. Определите коэффициент (темп) снижения численности населения.

Задача 28. Фактический оборот предприятия в 2013 г. составил 2 млрд. руб., анализ рынка показал, что за 2014 г. реально довести оборот до 2,6 млрд. руб., фактический же оборот в 2014 г. составил 2,5 млрд. руб. Определите относительную величину выполнения плана и планового задания.

Задача 29. Население Санкт-Петербурге в 2003 г. составило – 4631 тыс. чел., в Ленинградской области – 1662 тыс. чел. По состоянию на 01.01.2004 г. в Санкт-Петербурге родилось 40,3 тыс. новорожденных, в Ленинградской области – 13,4 тыс. новорожденных. Определите коэффициенты рождаемости в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Задача 30. Сравните заработную плату в промышленности Санкт-Петербурга в 2003 г. и с образованием, принимая заработную плату в промышленности за базу сравнения. Средняя заработная плата в промышленности составила 7871 руб., в образовании 5403 руб.

СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Средняя величина в статистике – это обобщающий показатель, характеризующий типический уровень варьирующего признака в расчете на единицу однородной совокупности в конкретных условиях места и времени.

СРЕДНЯЯ всегда **ПОГАШАЕТ (СГЛАЖИВАЕТ)** индивидуальные различия единиц совокупности, обусловленные случайными обстоятельствами. Однако на основании средней величины нельзя делать однозначные выводы.

Формулы расчета средних величин

1. Средняя арифметическая

Простая форма	Взвешенная форма
$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$

2. Средняя гармоническая

$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}} = \frac{\sum M}{M \sum \frac{1}{x}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}}$
--	--

3. Средняя квадратическая

$\bar{x} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$
--	--

4. Средняя геометрическая

$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} = \sqrt[n]{\prod x}$	$\bar{x} = \sqrt[\sum f]{x_1^f \times x_2^f \times \dots \times x_n^f} = \sqrt[\sum f]{\prod x^f}$
--	--

5. Средняя хронологическая

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + \dots + x_{n-1} + \frac{x_n}{2}}{n - 1}$$

6. Мода

$$M_o = x_o + i \frac{(f_{M_o} - f_{M_o-1})}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})}$$

7. Медиана

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \times \frac{\frac{1}{2} \sum f - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

Задача 1. Имеются следующие данные о заработной плате рабочих:

Месячная заработная плата (руб.)	Число рабочих, чел
120	27
145	33
200	48
208	51
250	16
337	28

Определите среднюю заработную плату одного рабочего.

Задача 2. Имеются данные о затратах времени на изготовление деталей в 200 отраслях:

Условные данные о затратах времени на изготовление деталей

Время, затраченное на изготовление 1 детали, мин.	Число деталей, штук	Сумма накопленных частот, S_i
8-10	14	14
10-12	26	40
12-14	75	115
14-16	40	155
16-18	20	175
18-20	15	190
20-22	10	200

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака;
- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации и осцилляции;
- 3) моду и медиану.

Задача 3. Имеются данные о фонде месячной заработной платы и средней зарплате одного работника по 3 отделам согласно таблицы.

Отдел	Средняя месячная зарплата одного рабочего (у.е.)	Фонд зарплаты (у.е.)	СКО по зарплате (у.е.)
1	148	41200.7	3000
2	150	51290.4	2100
3	151	41530.5	4900

Определите:

- 1) среднюю зарплату одного работника по предприятию в целом.
- 2) общую дисперсию по зарплате.

Задача 4. Имеется группировка предприятий по величине товарной продукции:

Группы предприятий по величине товарной продукции, тыс. руб.	Число предприятий
До 200	5
200-400	2
400-600	25
600-800	3
800 и более	2
Итого	37

Определите:

- 1) дисперсию величины товарной продукции;
- 2) среднее квадратическое отклонение;
- 3) коэффициент вариации.

Задача 5. Имеются следующие данные:

Группа рабочих по размеру заработной платы (в руб.)	Число рабочих	SMe (сумма кумулятивных частот в диапазонах)
150-200	28	28
200-250	54	
250-300	30	
300-350	47	
350-400	63	
400-450	18	
450-500	22	
Итого	262	-

Определите моду и медиану.

Задача 6. В двух бригадах выработка одноименной продукции за смену характеризуется следующими данными:

Бригада 1		Бригада 2	
Выработка продукции на 1 раб., шт.	Число рабочих, чел	Выработка продукции на 1 раб., шт.	Число рабочих, чел
20	25	22	15
25	25	26	21
30	25	30	35
40	25	40	14

Определите в какой бригаде и на сколько выше средняя выработка продукции на одного рабочего. Какой вид средней использован для расчета выработки в каждом случае?

Задача 7. По данным об урожайности винограда на различных участках определите:

- а) размах вариации;
- б) среднюю урожайность винограда;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) дисперсию;
- д) среднее квадратическое отклонение;
- е) коэффициент вариации по среднему линейному отклонению.

№ участка	Урожайность винограда с одного куста, кг.	Число кустов
1	3	5
2	4	7
3	5	6
4	6	11
5	7	15
6	8	16
7	9	10
6	10	8

Задача 8. По нижеследующим данным определите:

- а) среднюю урожайность озимой пшеницы;
- б) дисперсию (упрощенным способом);
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) коэффициент вариации.

Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га
20-22	150
22-25	50
25-30	100
30-40	200
20-22	150
22-25	50
25-30	100
30-40	200

Задача 9. Имеются данные о распределении 100 магазинов по величине товарооборота:

Группы магазинов по величине товарооборота, тыс. руб.	Число магазинов
до 100	4
100-200	11
200-350	27
350-600	58

Определите:

а) среднюю величину товарооборота на один магазин по всем предприятиям;

б) дисперсию;

в) среднее квадратическое отклонение;

г) коэффициент вариации.

Сделайте выводы.

Задача 10. При изучении влияния рекламы на размер среднемесячного вклада в банках района обследовано 2 банка. Получены следующие результаты:

Размер месячного вклада, руб.	Число вкладчиков	
	Банк с рекламой	Банк без рекламы
До 500	-	3
500-520	-	4
520-540	-	17
540-560	11	15
560-580	13	6
580-600	18	5
600-620	6	-
620-640	2	-
Итого	50	50

Определите:

1) для каждого банка:

а) средний размер вклада за месяц;

б) дисперсию вклада;

2) средний размер вклада за месяц для двух банков вместе;

3) дисперсию вклада для 2-х банков, зависящую от рекламы;

4) дисперсию вклада для 2-х банков, зависящую от всех факторов, кроме рекламы;

5) общую дисперсию используя правило сложения;

6) коэффициент детерминации;

7) корреляционное отношение.

Задача 11. В районе в результате проверки 2-х партий бананов перед отправкой их потребителям установлено, что в первой партии весом 6248 кг. высшего сорта было 46,2 %, во второй партии из 7647 кг. – 68,3% высшего сорта.

Определите процент бананов высшего сорта в среднем по 2-м партиям вместе по району.

Задача 12. На основании следующих данных определите средний процент бракованной продукции в трех партиях продукции в целом:

№ партии продукции	Процент бракованной продукции	Удельный вес партии во всей продукции, %
1	8,0	37,0
2	9,6	29,6
3	6,7	33,4

Задача 13. По нижеследующим данным за 2 периода по группе сельскохозяйственных предприятий определите среднюю урожайность свеклы в каждом периоде.

№	базисный период		отчетный период	
	урожайность, ц/га	посевная площадь, га	урожайность, ц/га	валовый сбор, тонн
1	103	157	153	2311
2	211	173	245	4234
3	270	50	212	1093
4	335	80	173	1043
5	180	90	235	2325

Задача 14. Имеются следующие данные по 4-м заводам, выпускающим одноименную продукцию за отчетный период:

№ завода п/п	Выработано одноименной продукции, тыс. тонн	Себестоимость 1 тонны, руб.	Месячный фонд з/п, тыс. руб.	Средняя месячная з/п, руб.
1	300	840	1089	6563
2	394	880	1174	7560
3	467	760	1976	9680
4	326	800	1934	10637

Определите в целом по всем заводам:

- среднюю себестоимость 1 тонны продукции;
- среднюю заработную плату работающих.

Задача 15. По двум промышленным предприятиям одного объединения имеются следующие данные: первое предприятие выпустило продукции на сумму 8000 тыс. руб. и выполнило план на 95%. Второе предприятие произвело продукции на 9000 тыс. руб. и выполнило план на 102%.

Определите средний процент выполнения плана по двум предприятиям объединения вместе.

Задача 16. По нижеприведенной группировке магазинов по размеру товарооборота определите моду и медиану.

Товарооборот, тыс. руб.	до 50	50-100	100-150	150-200	200-250	Всего
Число магазинов	10	13	11	9	7	50

Задача 17. Рабочие завода распределены по возрасту следующим образом:

Группы рабочих по возрасту, лет	Число рабочих	Сумма накопленных частот
до 20	160	160
20-30	255	415
30-50	115	530
50 и более	20	550

Определите моду и медиану:

Задача 18. Распределение рабочих двух заводов одного объединения по тарифным разрядам характеризуется следующими данными:

Тарифный разряд	Численность рабочих на заводах		
	№ 1	№2	Итого
1	50	20	70
2	100	80	180
3	150	150	300
4	350	300	650
5	200	350	550
6	150	100	250

Определите:

- средний тарифный разряд по каждому заводу и по объединению;
 - дисперсию по каждому заводу и общую по объединению;
 - среднюю из групповых дисперсий; г) межгрупповую дисперсию.
- Результаты проверьте правилом сложения дисперсий.

Задача 19. Определить моду и медиану по следующим данным таблицы

Распределение студентов заочного отделения по возрасту

Возрастные группы	Число студентов	Накопленные частоты
до 20 лет	346	346
20-25	872	1218
25-30	1054	2272
30-35	781	3053
35-40	212	3265
40-45	121	3386
45 лет и выше	76	3462
Итого:	3462	

Задача 20. По нижеследующим данным о группировке магазинов по размеру товарооборота определите:

1) среднюю величину товарооборота на один магазин по каждому району и в целом по всей совокупности магазинов;

2) дисперсию признака по каждому району и в целом по всей совокупности магазинов;

3) среднюю из групповых дисперсий;

4) межгрупповую дисперсию;

5) результаты проверьте правилом сложения дисперсий;

6) для характеристики влияния на вариацию территориального признака рассчитайте эмпирический коэффициент детерминации и корреляционное отношение.

Группы магазинов по величине товарооборота, тыс. руб.	Число магазинов		
	Район А	Район Б	Итого
400-600	6	3	9
600-800	17	20	37
800-1000	35	22	57
1000-1200	33	40	73
1200-1400	9	25	34
Итого	100	110	210

Задача 21. Имеются следующие данные об урожайности зерновых культур:

Урожайность зерновых культур	Количество хозяйств	Сумма накопленных частот
до 20	30	30
20-30	40	?
30-40	60	?
40 и выше	20	?

Определите среднюю урожайность зерновых культур, моду и медиану.

Задача 22. Для ряда чисел 15, 15, 12, 14, 13. Найдите размах, среднее арифметическое, медиану и моду этого ряда.

ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Как известно, в статистике существует два способа наблюдения массовых явлений в зависимости от полноты охвата объекта: сплошное и не сплошное. Разновидностью не сплошного наблюдения является выборочное наблюдение.

Под **ВЫБОРОЧНЫМ НАБЛЮДЕНИЕМ** понимается не сплошное наблюдение, при котором статистическому обследованию (наблюдению) подвергаются единицы изучаемой совокупности, отобранные случайным образом.

Совокупность отобранных для обследования единиц в статистике принято называть **выборочной совокупностью**, а совокупность единиц, из которых производится отбор, называют **генеральной совокупностью**.

Характеристики генеральной и выборочной совокупности

Показатель	Обозначение или формула	
	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
Альтернативный признак		
Число единиц совокупности	N	n
Число единиц, обладающих каким-либо признаком	M	m
Среднее значение	X	x
Доля единиц, обладающих каким-либо значением признака	$p = M / N$	w
Доля единиц, не обладающих каким-либо значением признака	$q = 1 - p$	$1 - w$
Дисперсия	$\sigma^2 = p(1 - p)$	$\sigma^2 = w(1 - w)$
Дисперсия альтернативного (качественного признака)	$p(1 - p) = p q$	$w(1 - w)$
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{p(1 - p)}$	$\sigma = \sqrt{w(1 - w)}$
Количественный признак		
Среднее значение признака	$\mu = \frac{\sum x_i}{N}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$
Дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N - 1}$	$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N - 1}}$	$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

Средние и предельные ошибки связаны следующим соотношением:

$$\Delta = t \mu,$$

где Δ - предельная ошибка выборки,

μ - средняя ошибка выборки,

t - коэффициент доверия, определяемый в зависимости от уровня вероятности.

Соответствие некоторых значений вероятностей коэффициенту доверия

Вероятность, p	0,683	0,866	0,954	0,988	0,997	0,999
Значение t	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5

Величина средней ошибки выборки рассчитывается дифференцированно в зависимости от способа отбора и процедуры выборки.

Основные формулы для расчета ошибок выборки

Показатель	Обозначение и формула	
	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
Средняя ошибка признака при случайном повторном отборе	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\mu_x = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}}$
Средняя ошибка доли при случайном повторном отборе	$\mu_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$	$\mu_p = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$
Предельная ошибка признака при случайном повторном отборе	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}}$
Предельная ошибка доли при случайном повторном отборе	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{pq}{n}}$	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$
Средняя ошибка признака при случайном бесповторном отборе	$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_x = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Средняя ошибка доли при случайном бесповторном отборе	$\mu_p = \sqrt{\frac{pq}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu_p = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Предельная ошибка признака при случайном бесповторном отборе	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Предельная ошибка доли при случайном бесповторном отборе	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{pq}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\Delta_p = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Расчет средней и предельной ошибок выборки позволяет определить возможные пределы, в которых будут находиться характеристики генеральной совокупности.

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x$$

$$\tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x$$

Задача 1. Для проверки веса чая в пачках произведена 25%-я механическая выборка, по результатам которой получены следующие данные:

Вес пачки чая, грамм.	Количество пачек
47-49	20
49-51	50
51-53	20
53-55	10

Определите:

1) с вероятностью 0,954 предельную ошибку выборки и границы, в которых можно ожидать средний вес пачки чая во всей партии;

2) с вероятностью 0,954 предельную ошибку выборки для доли пачек чая весом 51-55 грамм.

Задача 2. Во время выборочной проверки было установлено, что продолжительность одной покупки в отделе со сладостями магазина была такой: (секунды).

77 70 82 81 81
 82 75 80 71 80
 81 89 75 67 78
 73 76 78 73 76
 82 69 61 66 84
 72 74 82 82 76

Необходимо построить интервальный вариационный ряд распределения покупок по продолжительности, создав 4 группы с одинаковыми интервалами. Обозначьте элементы ряда, изобразите его графически и сделайте вывод.

Задача 3. По результатам контрольной проверки налоговыми службами 400 бизнес-структур, у 140 из них в налоговых декларациях не полностью указаны доходы, подлежащие налогообложению. Определите в генеральной совокупности (по всему району) долю бизнес-структур, скрывших часть доходов от уплаты налогов, с вероятностью 0,954.

Задача 4. На кондитерской фабрике с числом работников 12 тыс. человек необходимо установить долю работников, которые обучаются в высших учебных заведениях, методом механического отбора.

1) Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 0,08, если на основе предыдущих обследований известно, что дисперсия равна 0,16?

2) Определите численность выборки при условии, что метод отбора повторный.

Задача 5. Имеется информация о выпуске продукции (работ, услуг), полученной на основе 10% выборочного наблюдения по предприятиям области:

Группы предприятий по объему продукции, тыс. руб.	Число предприятий
До 100	28
100-200	52
200-300	164
300-400	108
400-500	36
500 и >	12

Определите:

- 1) по предприятиям, включенным в выборку:
 - средний размер произведенной продукции на одно предприятие;
 - дисперсию объема производства;
 - долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.;
- 2) в целом по области с вероятностью 0,954 пределы, в которых можно ожидать:
 - средний объем производства продукции на одно предприятие;
 - долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.;
- 3) общий объем выпуска продукции по области.

Задача 6. При проверке импортирования груза на таможне методом случайной выборки было обработано 200 изделий. В результате был установлен средний вес изделия 30 г., при среднеквадратическом отклонении равном $\sigma = 4$ г с вероятностью 0,997. Определите пределы, в которых находится средний вес изделий генеральной совокупности.

Задача 7. В городе проживает 250 тыс. семей. Для определения среднего числа детей в семье была организована 2%-я бесповторная выборка семей. По ее результатам было получено следующее распространение семей по числу детей: $P=0,954$. Найти пределы в которых будет находиться среднее число детей в генеральной совокупности.

Число детей в семье, x_i	0	1	2	3	4	5
Кол-во детей в семье	1000	2000	1200	400	200	200

Задача 8. С целью определения средней фактической продолжительности рабочего дня в государственном учреждении с численностью служащих 480 человек была проведена 25%-ная механическая выборка. По результатам наблюдения оказалось, что у 10% обследованных потери рабочего времени достигали более 45 мин. в день. С вероятностью 0,683 установите пределы, в которых находится генеральная доля служащих с потерями рабочего времени более 45 мин. в день.

Задача 7. Исследуйте выборку из 20 предприятий по величине производительности труда (всех предприятий -100). Предприятий с низким уровнем производительности оказалось 2. С вероятностью 0,683 необходимо найти пределы, в которых можно ожидать долю предприятий со средним и высоким уровнем производительности. Выборка случайная, бесповторная. Имеются данные:

$$\begin{aligned} n &= 20 \text{ (шт.)} & N &= 100 \text{ (шт.)} \\ m &= 20-2=18 \text{ (шт.)} & t &= 1 \\ P(t) &= 0,683 & w &= 18/20 = 0,9 \end{aligned}$$

1. Определите среднюю ошибку выборки.
2. Рассчитайте предельную ошибку.
3. Определите пределы, в которых можно ожидать долю предприятий с высоким и средним уровнем производительности.
4. Рассчитайте относительную ошибку.

Задача 8. Из партии деталей взята 20%-ная случайная бесповторная выборка для определения среднего веса детали. Результаты выборки следующие:

Вес (г)	76-80	80-84	84-88	88-92
Число деталей	30	60	90	20

Определите с вероятностью 0,954 доверительные пределы, в которых лежит средний вес детали для всей партии.

Задача 9. Рассмотрите 20 из 100 единиц совокупности. Исходя из предыдущих расчетов для ряда производительности труда, при условии, что отбор случайный, бесповторный, а вероятность равна 0,954, имеются следующие данные:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 21,51 \text{ ден. ед.} \\ N &= 100 \text{ шт.} \\ n &= 20 \text{ шт.} \\ \sigma^2 &= 82,2 \text{ ден. ед.} \\ t &= 2 \end{aligned}$$

- 1) Определите среднюю ошибку выборки и величину предельной ошибки.
- 2) Вычислите пределы для генеральной средней.
- 3) На основе проведенной выборки сделайте вывод:
- 4) Определите пределы, в которых можно ожидать суммарную производительность труда для всех предприятий генеральной совокупности.
- 5) Определите пределы, в которых можно ожидать количество предприятий с высоким и средним уровнем производительности в генеральной совокупности.

Задача 10. На предприятии из партии продукции в количестве 20000 шт. деталей взято на выборку 2000 шт. (отбор случайный, бесповторный), из которых 50 шт. оказались бракованными.

Определите с вероятностью 0,997 пределы, в которых будет находиться процент брака для всей партии продукции (определите долю бракованной продукции по выборке, размер предельной ошибки, доверительные интервалы для генеральной доли с вероятностью $P(t) = 0,997$).

Задача 11. По городской телефонной сети в порядке случайной выборки (механический отбор) произвели 100 наблюдений и установили среднюю продолжительность одного телефонного разговора 7 минут при среднем квадратическом отклонении 2 минуты.

Какова вероятность того, что ошибка репрезентативности при определении средней продолжительности телефонного разговора не превысит 15 секунд? Рассчитайте среднюю ошибку выборки, значение t .

Задача 12. На основе выборочного обследования в отделении связи города предполагается определить долю поздравительной корреспонденции в общем объеме отправляемой корреспонденции. Никаких предварительных данных об удельном весе этих писем в общей массе отправляемой корреспонденции не имеется.

Определите численность выборки, если результаты выборки дать с точностью до 1 % и гарантировать это с вероятностью 0,683.

Задача 13. В университете в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 студентов из 1000 и получены следующие данные о времени, потраченном на дорогу из дома в университет:

Время на дорогу, ч	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2	1,2-1,4
Число студентов	14	50	30	6

Определите:

1) среднее время, потраченное на дорогу, для студентов данного университета, гарантируя результат с вероятностью 0,997;

2) долю студентов, потративших дорогу 1,2 часа и более, гарантируя результат с вероятностью 0,954;

3) необходимую численность выборки при определении среднего времени, потраченного на дорогу, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки не превышала 0,02 часа;

4) необходимую численность выборки при определении доли студентов, потративших на дорогу 1,2 часа и больше, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка не превышала 4%.

Задача 14. Операция шлифования при обработке детали № 18 производится в цехе на трех станках. Для определения процента брака для всей партии продукции, выработанной за день, проведена расслоенная (типическая) 10%-ная выборка. Отбор деталей из выработки каждого станка – случайный бесповторный; объем выборки пропорционален размеру выпуска. На первом станке было обработано 1500 деталей, на втором – 1800,

на третьем – 1200 деталей. Число забракованных деталей в выборке: по первому станку – 3, по второму – 4, по третьему – 2.

Определите:

1) доверительные интервалы, в которых с вероятностью 0,683 заключен процент брака для всей партии продукции;

2) вероятность того, что процент брака для всей партии продукции отличается от полученного по выборке не более чем на 0,5 %.

Задача 15. При контрольной проверке качества яблок проведена 10%-ная серийная выборка. Из партии, содержащей 50 ящиков яблок (вес ящиков одинаков), методом механического отбора взято 5 ящиков. В результате сплошного обследования находящихся в ящике яблок получили данные об удельном весе бракованных яблок.

Результаты представлены в таблице:

Номер ящика, попавшего в выборку	1	2	3	4	5
Удельный вес бракованной продукции, %	1,3	1,7	1,8	1,3	1,4

Требуется с вероятностью 0,954 установить доверительные интервалы удельного веса бракованной продукции для всей партии яблок.

Задача 16. В цехе проектируется проведение моментных наблюдений для выявления текущих простоев производственного оборудования.

Требуется для организации моментных наблюдений определить необходимое число наблюдений и число обходов, если в цехе имеется 50 единиц предназначенного к работе оборудования. Никаких предварительных данных о доле простоев в сменном фонде не имеется. Ошибка наблюдения не должна превышать 5% и быть гарантирована с вероятностью 0,954.

Задача 17. Согласно условию вышерассмотренного примера, из совокупности отобрано 20 предприятий из 100 или 20%. При этом предельная ошибка равна 3,63. Если из генеральной совокупности отобрать 5% предприятий (5 из 100), то какой будет величина средней и предельной ошибки? Рассчитайте величину средней и предельной ошибки.

Задача 18. В районе А проживает 2500 семей. Для проведения обследования выбрано 50 семей методом механического (или собственно-случайного) бесповторного отбора. В результате обследования получены следующие данные о количестве детей в семье:

Число детей в семье	0	1	2	3	4	5
Количество семей	10	20	12	4	2	2

Определите среднюю ошибку выборочной средней количества детей в семье и с вероятностью 0,997 пределы, в которых находится среднее количество детей в семье в районе А.

Задача 19. Для определения средней урожайности сахарной свеклы в области проведена 20%-ная серийная бесповторная выборка, в которую вошло 5 районов из 25. Средняя урожайность по каждому отобранному

району составила: 250, 260, 275, 280, 300 ц/га. Определить с вероятностью 0,954 пределы, в которых будет находиться средняя урожайность сахарной свеклы по области.

Задача 20. Предполагается, что партия деталей содержит 8 % брака. Определить необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,954 можно было установить долю брака с погрешностью не более 2%. Исследуемая партия содержит 5000 деталей.

РЯДЫ ДИНАМИКИ

Процесс развития, движения социально-экономических явлений во времени в статистике принято называть динамикой. Для отображения динамики строят **РЯДЫ ДИНАМИКИ** (хронологические, временные), которые представляют собой ряды изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке.

В зависимости от того, к моментам или периодам времени привязываются статистические данные различают:

- **моментные ряды динамики** – это когда уровни ряда динамики показывают состояние явления на определённый момент времени или на определенную дату;

- **интервальные ряды динамики** – это когда уровни ряда динамики характеризуют размеры общественных явлений за определенные интервалы времени (уровни интервального ряда динамики могут быть суммированы).

В зависимости от вида статистических показателей ряды динамики подразделяются:

- 1) **ряды динамики абсолютных величин** – являются первоначальными, так как их получают при сводке материалов статистического наблюдения;

- 2) **ряды динамики относительных величин** – являются производными, характеризуют темпы динамики изучаемого явления, изменение его структуры интенсивности (суммирование уровней в таких рядах не имеет смысла, а используются такие ряды для характеристики качественных изменений экономики);

- 3) **ряды динамики средних величин** – ряды показателей, которые выражают средние значения изучаемого явления за определенные промежутки времени (суммирование уровней в таких рядах не имеет смысла, а используются такие ряды для характеристики качественных изменений экономики).

Составными элементами ряда динамики являются показатели уровней ряда и показатели времени (годы, кварталы, месяцы, сутки) или моменты (даты) времени.

Уровни ряда обычно обозначаются через «у», моменты или периоды времени, к которым относятся - через «t».

АБСОЛЮТНЫЙ ПРИРОСТ (Δy) характеризует размер увеличения (или уменьшения) уровня ряда за определенный промежуток времени. Он

равен разности двух сравниваемых уровней и выражает абсолютную скорость роста:

$$\Delta y = y_i - y_{i-k} \quad (i=1,2,3,\dots,n).$$

Если $k=1$, то уровень y_{i-1} является предыдущим для данного уровня, а абсолютные приросты изменения уровня будут цепными. Если же k постоянны для данного ряда, то абсолютные приросты будут базисными.

ТЕМП РОСТА (t) показывает во сколько раз данный уровень ряда больше базисного уровня (если этот коэффициент больше единицы) или какую часть базисного уровня составляет уровень текущего периода за некоторый промежуток времени (если он меньше единицы):

$$t = y_i / y_{i-1} \text{ или } t = y_i / y_1$$

ТЕМПА ПРИРОСТА (Δt), характеризует относительную скорость изменения уровня ряда в единицу времени. Темп прироста показывает, на какую долю (или процент) уровень данного периода или момента времени больше (или меньше) базисного уровня. Находят темп прироста как отношение абсолютного прироста к уровню ряда, принятого за базу:

$$\Delta t = \Delta y / y_{i-1} \text{ или } \Delta t = \Delta y / y_1 \text{ или } \Delta t = t - 1 \quad (\Delta t = t - 100\%).$$

Если темп роста всегда положительное число, то темп прироста может быть **положительным, отрицательным и равным нулю**.

В статистической практике часто вместо расчета и анализа темпов роста и прироста рассматривают **АБСОЛЮТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОДНОГО ПРОЦЕНТА ПРИРОСТА (A)**. Оно представляет собой одну сотую часть базисного уровня и в то же время - отношение абсолютного прироста к соответствующему темпу прироста:

$$A = \Delta y / (\Delta t * 100) = y_{i-1} / 100$$

Средний уровень ряда динамики рассчитывается по **средней хронологической** – средняя, исчисленная из значений, изменяющихся во времени. Такие средние обобщают хронологическую вариацию. В хронологической средней отражается совокупность тех условий, в которых развивалось изучаемое явление в данном промежутке времени.

Формулы для вычисления средних показателей ряда динамики

Показатель	Обозначение и формула
Средний уровень интервального ряда динамики	$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}; \bar{y} = \frac{\sum y_i T}{\sum T}$
Средний уровень моментного ряда динамики	$\bar{y} = \frac{1/2 y_1 + y_2 + \dots + 1/2 y_n}{n-1}$
Средний абсолютный прирост за весь период	$\bar{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$

Средний темп роста	$\bar{t} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}; \bar{t} = \sqrt[n-1]{t_1 \times t_2 \times \dots \times t_n}$
Средний темп прироста	$\bar{\Delta}_t = \frac{\bar{\Delta}_y}{\bar{y}}; \bar{\Delta}_t = \bar{t} - 1$

Задача 1 - Расчет показателей динамики

Данные о розничном товарообороте региона в 2020 г.

Показатели	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Розничный товарооборот, млрд. руб.	220,2	219,6	268,0	357,4

По данным таблицы проанализируйте динамику явления, рассчитав следующие показатели:

- 1) цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста;
- 2) средний уровень ряда, средние темпы роста и темпы прироста, средние абсолютные приросты.

Задача 2. Имеется информация об экспорте продукции из региона за ряд лет:

Год	Экспорт, тыс. долларов
2018	42376
2019	44298
2020	51449
2021	64344

Определите:

- 1) цепные и базисные:
 - а) абсолютные приросты;
 - б) темпы роста;
 - в) темпы прироста;
- 2) абсолютное содержание одного процента прироста;
- 3) средние показатели:
 - а) средний уровень ряда;
 - б) среднегодовой абсолютный прирост;
 - в) среднегодовой темп роста;
 - г) среднегодовой темп прироста.

Задача 3. По следующей информации определить средний размер имущества предприятия за квартал:

Дата	Размер имущества, млн.руб.
На 01 января	30
На 01 февраля	40
На 01 марта	50
На 01 апреля	30

Задача 4. Численность работников организации с 1 января до 9 января была 180 человек, 9 января были приняты 7 человек, 15 января уволены 2 человека, 25 января были приняты 5 и уволены 10. До конца месяца изменений не было. Определите среднюю списочную численность работников организаций в январе.

Задача 5. Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице базисные показатели динамики по следующим данным об урожайности сахарной свеклы:

Год	Урожайность, ц/га	По сравнению с 2015 годом		
		Абсолютный прирост, ц/га	Темп роста, %	Темп прироста, %
2015	241,0	-	100,0	-
2016	?	2,8	?	?
2017	?	?	110,3	?
2018	?	?	?	14,9
2019	?	?	?	17,1
2020	?	?	?	?
2021	?	?	121,1	?

Задача 6. Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице цепные показатели динамики по следующим данным о производстве продукции предприятиями объединения в сопоставимых ценах:

Год	Производство продукции, млн. руб.	По сравнению с предыдущим годом			
		Абсолют. прирост, млн. руб.	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
2016	92,5	-	-	-	-
2017	?	4,8	?	?	?
2018	?	?	104,0	?	?
2019	?	?	?	5,8	?
2020	?	?	?	?	?
2021	?	7,0	?	?	1,15

Задача 7. По данным о вводе в действие жилых домов рассчитайте.

1. Цепные, базисные и средние:
 - а) абсолютные приросты;
 - б) темпы роста;
 - в) темпы прироста.
2. Абсолютное значение 1% прироста.

Ввод в действие жилых домов

Текущий номер года, t	1	2	3	4	5
Общая площадь, млн. кв. м.	7,0	6,5	5,9	5,5	4,9

Задача 8. Имеются данные об уровне запасов картофеля на начало года:

Годы	1-ый	5-ый	6-ой
Млн. т.	2103	2170	1584

Определите среднегодовой уровень запасов картофеля.

Задача 9. Определите вид ряда динамики

Годы	Объем производства, млн. руб.
2013	22
2014	20
2015	21
2016	20
2017	19

Для полученного ряда рассчитайте:

- 1) цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста;
- 2) средний уровень ряда, средние темпы роста и темпы прироста, средние абсолютные приросты;
- 3) проверьте взаимосвязь абсолютных приростов и темпов роста;
- 4) по расчетам сделайте выводы;
- 5) графически изобразите полученный ряд динамики.

Задача 10. По АО «Керамик» имеются данные о производстве кирпича за год. Рассчитайте все недостающие в таблице уровни ряда и цепные показатели анализа динамики. Рассчитайте средний уровень ряда, средние абсолютный прирост и темп роста.

Месяцы	Произведено кирпича, тыс.р.	Цепные показатели			
		абсолютный	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста
Январь	450				
Февраль				100	
Март			80		
Апрель		-30			
Май			250		
Июнь				-30	
Июль					
Август		300			5,0

Сентябрь			150		
Октябрь				80	
Ноябрь		-60			
Декабрь			300		

Задача 11. Для изучения динамики товаропотока рассчитайте:

1) абсолютные и относительные показатели динамики по годам периода (абсолютные приросты – базисные и цепные; темпы роста – базисные и цепные);

2) динамические средние за период в целом – среднегодовой уровень ряда, среднегодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста и объясните их смысл;

3) выполните прогнозы уровня ряда на следующий год, используя среднегодовой абсолютный прирост и среднегодовой темп роста, сделайте выводы о развитии изучаемого процесса;

4) постройте график динамики изучаемого процесса.

Динамика экспорта РФ в Португалию, млрд. долл.

Годы	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Экспорт	0.62	1.14	1.38	1.25	0.21	0.13	0.20

Задача 12. Данные о площадях под картофелем до и после изменения границ района, тысяч гектаров:

Площадь под картофелем	Периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
До изменения границ района	110	115	112	-	-	-	-
После изменения границ района	-	-	208	221	229	234	230

Сомкните ряд, выразив площадь под картофелем в условиях изменения границ района (примите за базу сравнения третий период – период, за который есть данные как в прежних, так и в старых границах района).

Задача 13. На экзамене по Статистике обучающиеся получили оценки:

3 4 4 4 3 4

3 4 3 5 4 4

5 5 2 3 2 3

3 4 4 5 3 3

5 4 5 4 4 4

Построить дискретный вариационный ряд распределения обучающихся по баллам и изобразить его графически.

Задача 14. Имеется следующая информация о реализации продуктов сельскохозяйственного производства магазинами города:

Среднегодовая реализация, (тыс. руб.):

Квартал	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	340	515	435
2	280	330	420
3	420	438	380
4	510	240	377

Для выявления основной тенденции развития товарооборота произведите сглаживание уровней ряда динамики:

- 1) методом укрепления периодов по трем кварталам;
- 2) методом скользящей средней.

Задача 15. Имеется следующая информация о выпуске продукции заводом за 2016-2021 гг. (тыс. руб.)

Годы	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021г.
Валовая продукция	30,2	33,4	28,6	29,4	35,8	31,7

Определите:

- 1) абсолютные приросты;
- 2) темп роста и прироста;
- 3) абсолютное значение 1 % прироста;
- 4) средний абсолютный прирост;
- 5) среднегодовой темп роста и прироста.

ИНДЕКСЫ

Индексы в своей основе представляют разновидность относительных величин, характеризующих средние показатели исследуемых процессов или явлений в социально-экономических и других областях деятельности общества.

Однако от средних величин, индексы отличаются тем, что они воплощают в себе, как правило, сводные, обобщающие показатели, т.е. выражают собой некоторое содержание, свойственное всем рассматриваемым явлениям и процессам.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС – это относительный показатель, вариант соотношения величин какого либо явления во времени, пространстве или сравнение фактических данных с эталоном (планом).

Обозначения индексируемых величин:

- i** – индивидуальный индекс, его вычисляют для одной единицы совокупности;
- I** – общий (сводный) индекс (он определяется для всех единиц совокупности);
- q** – количество (объем) какого-либо товара в натуральном выражении;
- p** – цена единицы товара;
- z** – себестоимость единицы продукции;
- t** – затраты времени на производство единицы продукции, трудоемкость;
- T** – общие затраты времени на производство (tq) или численность рабочих;
- pq** – стоимость продукции или товарооборот;
- zq** – издержки производства.

Знак внизу справа означает период, например:

q₀ – базисный, **q₁** – отчетный и т.п.

РАСЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ

Простейшим показателем, используемым в индексном анализе, является **индивидуальный индекс**, который характеризует изменение во времени экономических величин, относящихся к одному объекту:

индекс цены

$$i_p = \frac{P_1}{P_0}$$

индекс объема

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

индекс себестоимости

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}$$

**индекс численности
работников**

$$i_T = \frac{T_1}{T_0}$$

Все индивидуальные индексы показывают, каково соотношение между отчетным (со знаком «1») и базисным (со знаком «0») показателями или во сколько раз увеличилась (уменьшилась) индексируемая величина.

2 способа расчета индивидуальных индексов: цепной и базисный.

При **цепном способе расчета** за базу отношения принимается индексируемая величина соседнего прошлого периода, в этом случае база расчета в ряду постоянно меняется.

При **базисном способе расчета** за базу принимается индексируемая величина какого-либо отдельного периода.

РАСЧЕТ ОБЩИХ ИНДЕКСОВ

Общий (сводный) индекс – показатель, измеряющий динамику сложного явления, составные части которого непосредственно несоизмеримы в физических единицах.

При сравнении **числителя и знаменателя** данной формулы в разности определяется **ПОКАЗАТЕЛЬ АБСОЛЮТНОГО ПРИРОСТА**.

При сравнении **разности числителя и знаменателя индексного отношения** получаем показатель, характеризующий **ПРИРОСТ СУММЫ В ТЕКУЩЕМ ПЕРИОДЕ ПО СРАВНЕНИЮ С БАЗИСНЫМ ПЕРИОДОМ**.

**индекс стоимости
(товарооборота в
базисном периоде)**

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0},$$

**в агрегатном индексе
физического объема**

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad \text{или} \quad I_q = \frac{\sum q_1 p}{\sum q_0 p},$$

Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса характеризует изменение в абсолютном выражении результативного показателя за счет изменения индексируемой величины.

Агрегатная формула общего индекса цен была впервые предложена в 1864 г. немецким ученым **Э. Ласпейресом**. Он предлагал строить агрегатный индекс цен, приняв в качестве весов продукцию базисного периода q_0 :

$$I_p = \frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0}$$

В 1874 г. другой немецкий учёный, **Г. Пааше**, предложил строить агрегатный индекс цен по продукции текущего периода q_1 :

$$I_p = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1}$$

Имеет место увязка **индексов (относительного изменения показателей)**:

$$I_{pq} = I_p I_q$$

В начале XX в. американский экономист **И. Фишер** предложил вместо формул индексов цен Ласпейреса и Пааше использовать **среднюю геометрическую** из них, т.е. корень квадратный из произведения индексов Ласпейреса и Пааше:

$$I_p^\Phi = \sqrt{\frac{\sum q_0 P_1}{\sum q_0 P_0} \times \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_1 P_0}}$$

Этот индекс назван им **ИДЕАЛЬНЫМ**, поскольку в нем не отдается предпочтение ни продукция базисного периода, ни продукции текущего периода.

Кроме того, этот индекс «обратим» во времени, т.е. если рассчитывать индекс базисного периода к отчетному, он будет равен обратной величине первоначального индекса (т.е. отчетного периода к базисному). Другими словами, перемножение таких, «обратных» индексов дает единицу.

Однако индекс Фишера из-за его формальности и трудности экономической интерпретации используется редко, в основном при территориальных сопоставлениях.

Задача 1. Имеются данные о продаже различных товаров:

Товар	Ед. измерения	Базисный период		Отчетный период	
		цена (руб.)	объем продаж	цена (руб.)	объем продаж
А	кг	7,6	108	9,3	82
Б	л.	12,5	54	11,9	68
В	шт.	13,9	91	13,2	106

Вычислить общие индексы цен по методикам:

1. Ласпейреса;
2. Пааше;
3. Рассчитать сводные индексы товарооборота и физического объема, пользуясь формулами Ласпейреса и Пааше.
4. Проверить взаимосвязь индексов.
5. Определить сумму экономии (перерасхода), получаемую населением от изменения цен.

Задача 2. Определить всевозможные индексы, используя следующие статистические данные (БП – базисный период; ОП– отчетный период; ПП – по плану):

Товар	Единица измерения	Торговое предприятие 1						Торговое предприятие 2					
		Выручка от продаж, руб.			Объем продаж, тыс. ед.			Выручка от продаж, руб.			Объем продаж, тыс. ед.		
		БП	ОП	ПП	БП	ОП	ПП	БП	ОП	ПП	БП	ОП	ПП
Ж	ящ.	130	230	160	47	46	72	150	245	170	45	35	31
З	шт.	140	240	240	57	55	48	180	145	195	53	42	51
И	м ²	250	220	185	46	64	51	170	355	160	55	46	54
Итого	-	520	690	585	-	-	-	500	745	525	-	-	-

1. Заполнить итоги по выручке от продажи
2. Определить индексы динамики по первому торговому предприятию на примере выручки от продажи.
3. Определить индексы планового задания по первому торговому предприятию на примере выручки от продажи. Определить индексы планового задания по объему продаж, а также по второму торговому предприятию.
4. Определить индексы выполнения плана по первому торговому предприятию на примере выручки от продажи. Определить индексы выполнения плана по объему продаж, а также по второму торговому предприятию.
5. Определить индексы структуры по первому торговому предприятию на примере выручки от продажи в базисном периоде. Определить индексы структуры по выручке от продажи в отчетном периоде и по плану, а также по второму торговому предприятию.

6. Определить индексы координации по первому торговому предприятию на примере выручки от продажи в базисном периоде, принимая за базу (основу) товар В. определить индексы координации по выручке от продажи в отчетном периоде и по плану, а также по второму торговому предприятию.

7. Определить индексы сравнения первого торгового предприятия со вторым на примере выручки от продажи в базисном периоде. Определить индексы сравнения первого торгового предприятия со вторым по выручке от продажи в отчетном периоде и по плану, а также по объему продаж.

8. Определить индексы интенсивности для первого торгового предприятия на примере базисного периода. Определить цены в отчетном периоде и по плану, а также по второму торговому предприятию.

Задача 3. Имеются следующие данные о продаже и ценах на туры в одном из городов России за 2019 и 2020 гг.

Направление	2019 г.		2020 г.	
	Кол-во, ед.	Цена, тыс.руб.	Кол-во, ед.	Цена, тыс.руб.
Египет	50	22	60	26
Турция	80	21	70	23
Таиланд	30	30	50	40

Определите:

1. Общее изменение физического объема продаж.
2. Общее изменение цен на указанные туры.
3. Индекс стоимости (товарооборота).
4. Абсолютную экономию населения от снижения цен.
5. Проверить взаимосвязь между индексами
6. Проверить разложение абсолютных приростов по факторам

Задача 4. Предприятие выпускает три вида неоднородной продукции. Данные о производстве и цены за два периода приведены в таблице.

Товар	Выработано тыс. единиц		Цена за единицу товара, руб.	
	БП	ОП	БП	ОП
А	80	60	13	16
Б	50	30	18	20
В	40	35	6	8

Определите:

1. Агрегатный индекс физического объема.
2. Насколько снизилась стоимость продукции в отчетном периоде?

Задача 5. Имеются следующие данные о реализации продукции за 2 периода (цифры условные)

Продукт	Ед. изм	Базисный период		Отчетный период	
		Продано, ед.	Цена, руб.	Продано, ед.	Цена, руб.
Говядина	Кг	1000	25	900	30
Картофель	Кг	3000	2	4000	2,5
Молоко	л	5000	3	6000	3,2

Определите:

1. Как в среднем изменились цены на все продукты (или какова средняя величина изменения цен)?
2. Сводный (общий) индекс цен в форме агрегатного индекса: по формуле Ласпейреса и Пааше.
3. Индекс физического объема реализаций (в абсолютном выражении).
4. Проверить взаимосвязь (увязку) индексов.
5. Общее изменение стоимости продукции.

Задача 6. В таблице представлены данные себестоимости и выпуска продукции на предприятии:

Вид продукции	Ед. измерения	Себестоимость		Выпущено продукции в отчетном периоде, тыс. ед.
		Базисный период	Отчетный период	
Ламинат	м ²	30	34	4,8
Гипс	т	1500	1620	0,3
Блоки	шт.	42	51	6,4

Вычислите:

- 1) индивидуальные индексы себестоимости продукции;
- 2) общий индекс себестоимости.
- 3) определите, на сколько возросли затраты на производство продукции за счет увеличения себестоимости.

Задача 7. В таблице представлены следующие данные:

Показатель	Базисный период	Отчетный период	Плановый период
Себестоимость изделия, усл.ед.	200	260	250
Объем выпуска, шт.	450	550	660

Проанализируйте динамику изменения себестоимости продукции по отношению к плановым и фактическим показателям предприятия.

Рассчитайте общую сумму перерасхода (экономии) издержек производства, а также сверхплановую сумму экономии (перерасхода) издержек производства.

Объясните взаимосвязь расчетных показателей. Сделайте выводы.

Задача 8. На основании проведенного статистического исследования продукты питания были объединены в 5 групп, по каждой из них из расчета среднего прожиточного минимума на 1-го человека приведены объемы потребления, а также цены базисного и отчетного периодов:

Продовольственная группа	Объем потребления, кг	Цена базисного периода, руб.	Цена отчетного периода, руб.
Хлебопродукты и кондитерские изделия	500	4	5,5
Молокопродукты	350	6	7
Животные и растительные жиры	150	12	20
Овощи и фрукты	150	8	16
Мясо и рыбопродукты	100	7	16

Рассчитайте и оцените:

- 1) индексы цен по приведенному набору товарных групп;
- 2) индекс стоимости жизни и индекс покупательной способности денег;
- 3) уровень реального дохода каждого человека в отчетном периоде, если его номинальный доход составил 500 000 руб.

Объясните взаимосвязь расчетных показателей. Сделайте выводы.

Задача 9. На основании приведенных данных определите индекс физического объема товарооборота:

Товары	Товарооборот БП, тыс. руб.	Изменение количества проданных товаров, %	Индивид. индекс физ. объема товарооборота	Товарооборот ОП в ценах БП, тыс. руб.
А	600	+15	1,15	690
Б	200	+10	1,10	220

Задача 10. На основании приведенных данных определите индекс физического объема товарооборота:

Товары	Товарооборот ОП, тыс. руб.	Изменение цен, %	Индивид. индекс цен	Товарооборот ОП в ценах БП, тыс. руб.
А	1800,0	+10	1,10	1636,4
Б	300,0	+25	1,25	240,0

Задача 11. На основании приведенных данных рассчитайте индекс производительности труда:

Товар	Кол-во продукции, тыс. пар		Затраты труда на 100 пар, чел/час		Затраты труда на всю продукцию, чел/час		Затраты труда на продукцию отч. по базисной
	БП	ОП	БП	ОП	БП	ОП	
Туфли женские	180	300	118	112	212400	336000	354000
Туфли детские	130	140	64	60	83200	8400	89600

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

Статистическое изучение связи между явлениями представляет собой изучение статистикой закономерностей возникновения изменений в одних явлениях в связи с изменениями других. Связи, существующие между явлениями, отличаются разнообразием форм проявления. С помощью статистического наблюдения можно выявлять наличие связей между явлениями, их направления, формы выражения, измерять тесноту этих связей.

Социально-экономические явления представляют собой результат одновременного воздействия большого числа причин. Поэтому главная задача статистики – выявить основные причины, абстрагируясь от второстепенных. Выявление связей между явлениями проходит несколько этапов:

- 1-й этап – качественный анализ явлений методами экономической теории, социологии и других наук;
- 2-й этап – построение модели связи;
- 3-й этап – интерпретация результатов.

При изучении взаимосвязей между экономическими явлениями выделяют факторные и результативные признаки. **Факторным признаком** является тот, который влияет на изменение результативного признака и обуславливает его. **Результативный признак** изменяется под влиянием факторного признака.

Различают два вида взаимосвязей экономических явлений:

- функциональные;
- корреляционные.

При **функциональных** связях каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное значение результативного признака. Функциональные связи можно формализовать, т.е. представить в виде формулы.

При **корреляционных** связях отдельным значениям факторного признака может соответствовать несколько значений результативного

признака. Корреляционная связь проявляется в среднем при большом числе наблюдений в виде определенной зависимости между средним значением результативного признака и факторным признаком.

Связи между явлениями бывают прямые и обратные. При **прямых связях** с увеличением (уменьшением) факторного признака результативный увеличивается (уменьшается). В прямой зависимости находится, например, объем выпуска продукции от производительности труда или коэффициента сменности.

При **обратных связях** с увеличением (уменьшением) факторного признака результативный уменьшается (увеличивается). В обратной зависимости находится, например, объем выпуска продукции от величины простоев оборудования, от текучести рабочих кадров и т.п.

По аналитическому выражению связи бывают:

- **прямолинейные связи** – выражаются уравнением прямой;
- **криволинейные** – уравнением параболы или гиперболы.

И прямые, и обратные связи могут быть **прямолинейными** и **криволинейными**.

Математически прямолинейные связи могут быть описаны с помощью уравнения прямой:

$$y = a + vx,$$

- где y – признак-результат;
- x – признак-фактор.

Криволинейные связи носят иной характер. Возрастание величины факторного признака оказывает неравномерное влияние на величину результирующего признака.

Прямолинейные корреляционные связи могут быть однофакторными, когда исследуется связь между одним признаком фактором и одним признаком-следствием (**парная корреляция**). Они могут быть многофакторными, когда исследуется влияние многих взаимодействующих между собой признаков-факторов на признак-следствие (**множественная корреляция**).

Процесс статистического исследования взаимосвязей включает в себя **3 задачи**:

- 1) обнаружение зависимости и установление ее характера;
- 2) оценка интенсивности связи;
- 3) расчет прогнозных нормативных оценок показателей.

Корреляционно-регрессионный анализ (КРА) - один из методов многомерного статистического анализа, в котором форма и интенсивность связи представлена в формализованном виде, то есть в виде математических уравнений и формул.

Теоретическое корреляционное отношение характеризует долю общей вариации результативного признака, объясняемую на основе выбранного уравнения связи результативного и факторного признаков.

Индекс корреляции изменяется в пределах: $0 \leq \eta_T \leq 1$

В том случае, если $\eta_T = 0$, связи между переменными нет.

Применяется условная шкала для оценки тесноты связи:

до 0,3 – слабая связь;

0,3-0,7 – средняя (умеренная);

0,7-1,0 – сильная связь.

Для измерения связи между **качественными**(атрибутивными) признаками в статистике используются:

- коэффициент сопряженности А.А.Чупрова;
- коэффициент ассоциации К.Пирсона;
- коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендалла, Фехнера.

Ранговая корреляция – это метод корреляционного анализа, отражающий отношения переменных, упорядоченных по возрастанию их значения.

Ранги – это порядковые номера единиц совокупности в ранжированном ряду. Если проранжировать совокупность по двум признакам, связь между которыми изучается, то полное совпадение рангов означает максимально тесную прямую связь, а полная противоположность рангов - максимально тесную обратную связь. Ранжировать оба признака необходимо в одном и том же порядке: либо от меньших значений признака к большим, либо наоборот.

Коэффициент корреляции рангов, предложенный К. Спирменом, относится к непараметрическим показателям связи между переменными, измеренными в ранговой шкале. При расчете этого коэффициента не требуется никаких предположений о характере распределений признаков в генеральной совокупности. Этот коэффициент определяет степень тесноты связи порядковых признаков, которые в этом случае представляют собой ранги сравниваемых величин.

Величина коэффициента корреляции Спирмена лежит в интервале +1 и -1. Он может быть положительным и отрицательным, характеризуя направленность связи между двумя признаками, измеренными в ранговой шкале.

Ранговый коэффициент корреляции Спирмена подсчитывается по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n}$$

d – разность между рангами по двум переменным

n – число сопоставляемых пар

Первым этапом расчета коэффициента ранговой корреляции является **ранжирование рядов переменных**. Процедура ранжирования начинается с расположения переменных по возрастанию их значений. Разным значениям присваиваются ранги, обозначаемые натуральными числами. Если

встречается несколько равных по значению переменных, им присваивается усредненный ранг.

Преимущество коэффициента корреляции рангов Спирмена состоит в том, что ранжировать можно и по таким признакам, которые нельзя выразить численно: можно проранжировать кандидатов на занятие определенной должности по профессиональному уровню, по умению руководить коллективом, по личному обаянию и т. п. При экспертных оценках можно ранжировать оценки разных экспертов и найти их корреляции друг с другом, чтобы затем исключить из рассмотрения оценки эксперта, слабо коррелированные с оценками других экспертов. **Коэффициент корреляции рангов Спирмена применяется для оценки устойчивости тенденции динамики.** Недостатком коэффициента корреляции рангов является то, что одинаковым разностям рангов могут соответствовать совершенно отличные разности значений признаков (в случае количественных признаков). Поэтому для последних следует считать корреляцию рангов приближенной мерой тесноты связи, обладающей меньшей информативностью, чем коэффициент корреляции числовых значений признаков.

К простейшим показателям тесноты связи относят **коэффициент корреляции знаков**, который был предложен немецким ученым **Г. Фехнером**. Этот показатель основан на оценке степени согласованности направлений отклонений индивидуальных значений факторного и результативного признаков от соответствующих средних. Для его расчета вычисляют средние значения результативного и факторного признаков, а затем проставляют знаки отклонений для всех значений взаимосвязанных пар признаков.

Если ввести обозначения:

n_a – число совпадений знаков отклонений индивидуальных величин от средней,

n_b – число несовпадений знаков отклонений/

Коэффициент Фехнера можно записать таким образом:

$$K_{\Phi} = \frac{n_a - n_b}{n_a + n_b}$$

Коэффициент Фехнера может принимать различные значения в пределах от **-1** до **+1**.

Если **знаки всех отклонений совпадут**, то и тогда показатель будет **равен 1**, что свидетельствует о возможном наличии прямой связи. Если же **знаки всех отклонений будут разными**, тогда и коэффициент Фехнера будет **равен -1**, что дает основание предположить наличие обратной связи.

Изучение взаимосвязей между явлениями позволяет не только объяснить изменения, исходящие в одних явлениях под влиянием других, но и дает возможность управлять процессами, зная механизм их взаимодействия.

Как правило, в статистике изучается стохастическая зависимость, то есть зависимость, которая проявляется в большинстве случаев, а не в каждом единичном случае.

Конечной целью изучения взаимосвязей является прогнозная оценка развития явления. Оценка силы и тесноты связи между количественными признаками осуществляется помощи корреляционно-регрессионного анализа.

Оценка связи между качественными признаками осуществляется при помощи непараметрических мер связей, основанных на таблицах сопряженности.

Измерение связи при альтернативной вариации двух признаков осуществляется с помощью **коэффициентов ассоциации и контингенции**.

При наличии не двух, а более возможных значений каждого из взаимосвязанных признаков также разработаны разные методы измерения тесноты связи.

В качестве критерия наличия связи между качественными показателями с большим числом градаций можно использовать критерий «**хи-квадрат**». Если признак, положенный в основу группировки по строкам таблицы не зависит от признака, положенного в основу группировки по столбцам, то в каждой строке (столбце) распределение частот должно быть пропорционально распределению их в итоговой строке (столбце). Такое распределение можно рассматривать в известной мере в качестве теоретического, частоты которого рассчитаны в предположении отсутствия связи между изучаемыми признаками.

На основе критерия «хи-квадрат» определяются показатели степени тесноты связи: коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова.

По таблицам математической статистики устанавливается либо вероятность появления рассчитанного значения χ^2 соответствующего данному числу степеней свободы в предположении независимости признаков; либо табличное значение критерия «хи-квадрат», соответствующего уровню значимости.

Коэффициент сопряженности Пирсона рассчитывается по формуле:

$$P = \sqrt{\frac{\chi^2}{N - \chi^2}}$$

где N – общее число наблюдений

Недостаток коэффициента Пирсона в том, что он не достигает единицы и при полной связи признаков, а лишь стремится к единице при увеличении числа групп.

Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова позволяет учесть число групп по каждому признаку и определяется следующим образом:

$$c = \sqrt{\frac{x^2}{N \sqrt{(i-1)(m-1)}}$$

где i и m – число граф и строк соответственно

Ограничения в использовании этих коэффициентов соответствуют ограничениям критерия хи-квадрат Пирсона, а именно:

объем выборки должен быть $N \geq 30$ и теоретическая частота в ячейках должна быть $f \geq 5$

Задача 1. По условным данным таблицы о стоимости основных фондов x и валовом выпуске продукции y (в порядке возрастания стоимости основных фондов) выявить наличие и характер корреляционной связи между признаками x и y .

Стоимость основных фондов и валовой выпуск по 10 однотипным предприятиям

Предприятия	Основные производственные фонды, млн. руб.	Валовой выпуск продукции, млн. руб.	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$
1	12	28	–	–
2	16	40	–	–
3	25	38	–	–
4	38	65	–	–
5	43	80	–	–
6	55	101	+	+
7	60	95	+	–
8	80	125	+	+
9	91	183	+	+
10	100	245	+	+

Задача 2. Имеются данные о поголовье крупного рогатого скота по 12 сельхозпредприятиям на 1 января и среднегодовом надое молока на одну корову. Определите частоту связи между этими факторами, используя коэффициент корреляции Фехнера.

№ п/п сельскохозяйственных предприятий	Поголовье крупного рогатого скота на 1 января, тыс.голов	Среднегодовой надой на одну корову, кг
1	1.2	35.8
2	1.6	30.0
3	2.8	34.8
4	1.8	31.3
5	2.9	36.9

6	3	37.1
7	1.6	27.9
8	1.7	30.0
9	2.6	35.8
10	1.3	32.1
11	2	29.1
12	3.3	34.3

Задача 3. Компания, занимающаяся продажей радиоаппаратуры, установила на видеомагнитофон определенной модели цену, дифференцированную по регионам. Следующие данные показывают цены на видеомагнитофон в 10 различных регионах о соответствующее им число продаж:

Число продаж, шт.	420	380	350	400	440	380	450	425	430	480
Цена, тыс.руб.	5.6	6.0	6.5	6.0	5.0	6.4	4.5	5.0	5.7	4.4

Рассчитайте выборочный коэффициент линейной корреляции и проверьте его значимость при $\alpha = 0,05$.

Задача 4. Опрос случайно выбранных 10 студентов, проживающих в общежитии университета, позволяет выявить зависимость между средним баллом по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю, затраченных студентом на самостоятельную подготовку.

Средний балл	4.7	4.4	3.8	3.7	4.2	4.3	3.6	4.0	3.1	3.9
Число часов	26	22	8	12	15	30	20	31	10	17

Определите тесноту связи при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Задача 5. По данным о распределении 100 предприятий отрасли по производительности труда и себестоимости продукции определить:

- 1) показатель взаимной сопряженности;
- 2) коэффициент взаимной сопряженности Пирсона;
- 3) коэффициент Чупрова.

Сделайте выводы.

Себестоимость продукции	Производительность труда			Итого
	высокая	средняя	низкая	
Высокая	5	6	9	20
Средняя	13	18	19	50
Низкая	22	6	2	30

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Васильева, Э. К. Статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 398 с.
2. Гореева, Н. М. Статистика: учебник для вузов / Н. М. Гореева, Л. Н. Демидова. – Москва: Прометей, 2019. – 496 с.
3. Гусаров, В. М. Статистика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. – 2-е изд. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 479 с.
4. Социально-экономическая статистика: учебное пособие / А. М. Булавчук, Л. К. Витковская, Е. Г. Григорьева, Е. В. Шилова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 372 с.
5. Хиневич, М. А. Статистика: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Хиневич, С. В. Абрамова, М. Г. Александрова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 114 с.
6. Шапиро, Л. Д. Экономическая статистика: учебное пособие / Л. Д. Шапиро. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. – 235 с.

Дополнительная литература

1. Герасимов, А. Н. Статистика финансов: учебное пособие / А. Н. Герасимов, Е. И. Громов, Ю. С. Скрипниченко. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 96с.
2. Гуценская, Н. Д. Статистика: учебно-методическое пособие / Н. Д. Гуценская, И. Ю. Павлова. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 211 с.
3. Иматаева, А. Е. Статистика: учебное пособие для экономических специальностей / А. Е. Иматаева. – Алматы: Альманах, 2016. – 135 с.
4. Пономарева, Т. Н. Статистика и прогнозирование рынка: учебное пособие / Т. Н. Пономарева, В. А. Молчанова, М. С. Старикова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 236 с.
5. Статистика: учебно-методическое пособие / составители И. Ю. Павлова. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 136 с.
6. Учебно-методическое пособие по дисциплине Статистика (общая теория, социально-экономическая) / составители Ю. С. Терехова. – Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 16 с.
7. Федорова, Е. П. Социально-экономическая статистика: учебно-методическое пособие / Е. П. Федорова. – Саратов: Вузовское образование, 2021. – 176 с.

8. Шабанова, Т. В. Статистика промышленности: учебное пособие / Т. В. Шабанова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. – 63 с.

9. Шерстнева, Г. С. Социальная статистика: учебное пособие / Г. С. Шерстнева. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2019. – 159 с.

10. Яковенко, Л. И. Статистика: учебное пособие / Л. И. Яковенко. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 276 с.

АБДОКОВА Лариса Заудиновна

СТАТИСТИКА

Сборник задач
для обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 Экономика

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 12.01.2023 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,72
Заказ № 4680
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

