

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Республики Крым  
«Феодосийский политехнический техникум»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
учебной работе

О.Г.Сердюкова

« 31 » августа 2016 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ  
РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП. 02 СТАТИСТИКА**

для студентов заочной формы обучения  
специальности среднего профессионального образования  
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Организация – разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Феодосийский политехнический техникум»

Разработчик:  
Баранова Алла Викторовна – преподаватель

Методические указания и задания для контрольных работ по дисциплине ОП.02 Статистика рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии экономических дисциплин.

Протокол № 1 от «29» августа 2016 года

Председатель цикловой комиссии

А. В. Баранова

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания и задания для контрольных работ составлены в соответствии с программой курса ОП. 02 Статистика для студентов заочной формы обучения специальности среднего профессионального образования 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Весь материал разбит на отдельные темы, которые включаются в лекционный курс и практические занятия по дисциплине. Перед выполнением контрольных работ необходимо ознакомиться с теоретическим материалом с помощью рекомендованной учебной литературы, а также разобрать примеры, приведенные в настоящих методических указаниях.

Контрольная работа выполняется до прибытия на экзаменационную сессию и представляется для зачета. Контрольная работа выполняется по вариантам. Номер варианта контрольной работы студента соответствует его порядковому номеру в журнале. Работы, выполненные не в соответствии с распределенным вариантом, для проверки не принимаются.

При оформлении контрольной работы нужно полностью переписывать условие каждого задания. Ответы на теоретические вопросы должны быть краткими, ясными и по существу. При решении задач необходимо приводить ход расчетов, математические преобразования и размерности величин. Примеры выполнения контрольных заданий даны в каждом разделе. Контрольные работы должны быть аккуратно оформлены. Не допускается дословное переписывание материала из учебника и другой литературы. Контрольная работа выполняется в тетради или на листах формата А-4 темными чернилами.

Для замечаний рецензента оставляются поля. В конце работы указывается используемая литература и дата выполнения работы. Контрольная работа подписывается студентом и отправляется на рецензию.

После рецензирования при наличии замечаний необходимо выполнить работу над ошибками (в этой же тетради). Если контрольная работа возвращена с грифом "*не зачтена*", то ее надо переработать в соответствии с замечаниями рецензента и представить на повторное рецензирование.

## Список рекомендуемой литературы

### Основные источники:

1. Гусаров В.М. Общая теория статистики (2-е издание) [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Гусаров В.М., Проява С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52526>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Илышев А.М. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Илышев А.М.- Электрон. текстовые данные.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 536 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10504>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительные источники:

1. Медведева М.А. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведева М.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24948>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Шеремет Н.М. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Шеремет Н.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26820>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Интернет-ресурсы

<http://www.consultant.ru/about/software/cons/> Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

<http://www.iprbookshop.ru> Электронно – Библиотечная система.

**Задание каждого из вариантов контрольной работы состоит из двух частей:**

- теоретическая часть;
- практическая часть.

**Теоретическая часть предполагает ответ на поставленный в зависимости от варианта теоретический вопрос (таблица 1).**

Таблица 1 - Распределение теоретических вопросов контрольной работы по вариантам

Номер варианта	Теоретический вопрос
1,16	Исторические аспекты возникновения статистики
2,17	Предмет, метод и задачи статистики, ее связь с другими науками
3,18	Принципы организации государственной статистики
4,19	Современные тенденции развития статистического учета
5,20	Основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации
6,21	Статистическое наблюдение
7,22	Ошибки наблюдения и виды контроля за достоверностью данных статистического наблюдения
8,23	Статистическая сводка. Группировка. Правила построения статистических таблиц
9,24	Графический метод в изучении коммерческой деятельности
10,25	Обобщающие статистические показатели
11,26	Средняя величина как обобщающая характеристика совокупности
12,27	Выборочный метод в статистике
13,28	Показатели вариации
14,29	Статистическое изучение динамики
15,30	Индексный метод в статистике

При работе над теоретической частью необходимо показать умение четко и кратко излагать материал. Материал, не имеющий прямого отношения к рассматриваемой теме, следует опустить. Минимальный объем теоретической части 5 листов формата А4 рукописного текста.

В конце теоретической части работы приводится список использованных источников.

### Практическая часть

Каждый вариант практической части контрольной работы состоит из 10 задач, которые охватывают наиболее важные темы курса. Распределение задач по вариантам указано в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение практических задач контрольной работы по вариантам

1,11,21	1	11	21	31	41	51	61	71	81
2,12,22	2	12	22	32	42	52	62	72	82
3,13,23	3	13	23	33	43	53	63	73	83
4,14,24	4	14	24	34	44	54	64	74	84
5,15,25	5	15	25	35	45	55	65	75	85
6,16,26	6	16	26	36	46	56	66	76	86
7,17,27	7	17	27	37	47	57	67	77	81
8,18,28	8	18	28	38	48	58	68	78	82
9,19,29	9	19	29	39	49	59	69	79	83
10,20,30	10	20	30	40	50	60	70	80	83

Работая над практической частью, следует придерживаться следующих требований:

- решенные задачи должны быть изложены последовательно;
- перед решением задач необходимо привести их условие;
- решение задач необходимо сопровождать формулами, развернутыми расчетами, краткими определениями и пояснениями;
- если при решении задачи студентом используются условные обозначения их необходимо расшифровать;
- в конце задачи обязательно сформулировать вывод исходя из полученных результатов. Выводы и рекомендации должны быть лаконичными и конкретными, четко отражать суть рассматриваемого явления.

## АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. За 1-й квартал предприятие на производственные нужды использовало такие виды топлива: уголь - 600 т., газ природный - 940 тыс. м<sup>3</sup>, мазут - 240 т. Определить общее количество топлива, которое было использовано в условных единицах, если калорийные эквиваленты для перевода условное топливо следующие: уголь- 0,9, газ- 1,2, мазут- 1,37.

2. За отчетный период фабрика выпустила тетрадей: 12-листов- 57200 шт., 24-листа- 23750 шт., 60- листов-17297 шт., 94- листов -17253 шт. Определить общий выпуск тетрадей в условно- натуральном виде (в пересчете на 12- листов).

3. Ежедневно в молочные магазины города завозят молочную продукцию. Вычислить общий ее объем, если дан объем отдельных поставок и отдельные коэффициенты перевода в единицах цельномолочной продукции:

Название продукта	Объем поставки, т	Коэффициент перевода
Молоко	152.6	1.0
Кефир	82.7	1.0
Сметана	128.6	8.7
Творог	73.5	6.7
Творожная масса	7.8	5.8
Ряженка	1.5	2.3

4. Ежедневно в молочные магазины города завозят молочную продукцию. Вычислить общий ее объем, если дан объем отдельных поставок и отдельные коэффициенты перевода в единицах цельномолочной продукции:

Название продукта	Объем поставки, т	Коэффициент перевода
Ряженка	3.7	2.3
Кефир	105.8	1.0
Сметана	97.3	8.7
Творог	57.2	6.7
Творожная масса	15.1	5.8
Молоко	151.6	1.0

5. За 2-й квартал предприятие на производственные нужды использовало такие виды топлива: уголь— 605 т, газ природный— 937 тыс. м<sup>3</sup>, мазут— 260 т. Определить общее количество топлива, которое было использовано в условных единицах, если калорийные эквиваленты для перевода в условное топливо следующие: мазут- 1,37, газ- 1,2, уголь- 0,9.

6. За IV квартал предприятие на производственные нужды использовало такие виды топлива: уголь - 630 т.; газ природный - 752 тыс. м<sup>3</sup>; мазут - 317 т.

Определить общее количество топлива, которое было использовано в условных единицах, если калорийные эквиваленты для перевода в условное топливо следующие: уголь - 0,9; газ - 1,2; мазут - 1,37.

7. За отчетный период фабрика выпустила тетрадей: 12 листов - 32748 шт.; 24 листа - 27842 шт.; 60 листов - 12742 шт.; 96 листов - 17247 шт.

Определить общий выпуск тетрадей в условно- натуральном виде - в пересчете на 12 листов.

8. Ежедневно в молочные магазины города завозят молочную продукцию. Вычислить общий ее объем, если дан объем отдельных поставок и отдельные коэффициенты перевода в единицах цельномолочной продукции:

Название продукта	Объем поставки, т	Коэффициент перевода
Молоко	184.5	1.0
Кефир	72.8	1.0
Сметана	173.6	8.7
Творог	67.2	6.7
Творожная масса	5.4	5.8
Ряженка	0.6	2.3

9. За III квартал предприятие на производственные нужды использовало такие виды топлива: уголь - 728 т.; газ природный - 973 тыс. м<sup>3</sup>; мазут - 205 т.

Определить общее количество топлива, которое было использовано в условных единицах, если калорийные эквиваленты для перевода в условное топливо следующие: уголь - 0,9; газ - 1,2; мазут - 1,37.

10. В отчетном периоде консервный завод выпустил продукции:

Вид консервов	Масса или объем банки	Количество банок, тыс. шт.
Соус томатный	570 г	573
Икра кабачковая	535 г	260
Помидоры маринованные	3000 см <sup>3</sup>	573
Огурцы маринованные	1000 см <sup>3</sup>	415
Перец маринованный	3000 см <sup>3</sup>	312
Кабачки соленые	800 см <sup>3</sup>	475
Салат "Южный"	500 см <sup>3</sup>	230

Определить общий объем производства консервов в отчетном периоде в условных единицах.

### ***Основные теоретические положения***

Абсолютные статистические величины Абсолютные статистические величины показывают объем, размеры, уровни различных социально-экономических явлений и процессов. Они отражают уровни в физических мерах объема, веса и т.п. В общем абсолютные статистические величины – это именованные числа. Они всегда имеют определенную размерность и единицы измерения. Последние определяют сущность абсолютной величины.

Типы абсолютных величин



Натуральные – такие единицы, которые отражают величину предметов, вещей в физических мерах (вес, объем, площадь и т.д.) .

Денежные (стоимостные) – используются для характеристики многих экономических показателей в стоимостном выражении.

Трудовые – используются для определения затрат труда (человеко-час, человеко-день)

Условно-натуральные – единицы, которые используются для сведения воедино нескольких разновидностей потребительных стоимостей (т. у. т = 29,3 МДж/кг; мыло 40 % жирности) .

Виды абсолютных величин

Индивидуальные – отражают размеры количественных признаков у отдельных единиц изучаемой совокупности.

Общие – выражают размеры, величину количественных признаков у всей изучаемой совокупности в целом.

Абсолютные величины являются основой для расчета разных относительных статистических показателей.

**Пример.**

Определите общий выпуск тетрадей в условно - натуральном виде (в пересчете на 12- листов).

Исходные данные:

За отчетный период фабрика выпустила тетрадей: 12-листов - 57200 шт., 24 – листа - 23750 шт., 60- листов -17297 шт., 96- листов -17253 шт.

**Решение.**

Определим общий выпуск тетрадей в условно - натуральном виде (в пересчете на 12- листов) в таблице.

	Коэффициент пересчета	Выпуск тетрадей, шт.	Общий выпуск тетрадей, усл. ед.
12 листов	1	57200	57200
24 листов	2	23750	47500
60 листов	5	17297	86485
96 листов	8	17253	138024
Итого	-	-	329209

Общий выпуск тетрадей в пересчете на 12- листов составил 329209 у.ед.

## ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

**11.** Имеются данные о численности населения и величине территории области и отдельных городов:

Города	на 01.01.2015	
	численность (чел.)	территория (км <sup>2</sup> )
А	231868	22402.2
Б	126561	17075.4
В	45516	601.0
Г	8633	207.6
Д	12129	2715.2

Определите:

- плотность населения по городам и в целом по области;
- удельный вес населения каждого города в общей численности населения области.

**12.** Товарооборот торгова за I квартал по отдельным товарам составил (тыс. руб.)

Товары	По плану	Фактически		
		январь	февраль	март
Масло животное	400	120	120	160
Масло растительное	200	60	70	75
Прочие жиры	120	43	42	41

Определите:

- процент выполнения плана за I квартал по каждому виду товаров и по всем товарам вместе;
- динамику среднедневного уровня товарооборота;
- плановую и фактическую структуру товарооборота.

**13.** Имеются следующая группировка магазинов по размеру товарооборота за квартал (тыс. руб.):

Группы магазинов	Товарооборот в нарастающем итоге			Выполнение плана товарооборота, %
	октябрь	ноябрь	декабрь	
До 25	15	35	65	97
25-50	25	60	100	100
50-100	80	160	270	96
100-150	500	1100	1600	104
150-200	900	1840	2800	105

Определите:

- план за квартал для каждой группы магазинов;
- процент выполнения квартального плана по всем группам вместе;
- удельный вес каждой группы магазинов в общем размере фактического товарооборота.

**14.** Имеются данные о среднегодовой численности населения, занятого в народном хозяйстве (тыс. чел.):

Годы	Всего рабочих и служащих в народном хозяйстве	в том числе	
		в отраслях материального производства	в непроизводственных отраслях
1970	42427	29528	12899
1980	67828	49259	18569
1994	75827	52017	23810
2000	77015	57018	19997

Определите:

- соотношение между численностью работников, занятых в отраслях материального производства, и численностью работников непроизводственных отраслей (для каждого года);
- удельный вес численности работников отраслей материального производства в общей численности населения, занятого в народном хозяйстве (для каждого года).

**15.** Имеются следующие данные за второй квартал о поставке розничным торговым организациям промышленных товаров по рыночному фонду (млн. руб.):

Товары	По плану	Фактически поставлено в нарастающем итоге		
		апрель	апрель-май	II квартал в целом
Чулочно-носочные изделия	123	45	85	125
Кожаная обувь	350	147	270	389
Резиновая обувь	99	36	68	100

Определите:

- процент выполнения плана поставки за второй квартал по каждому виду товаров и по всем видам вместе;
- динамику среднего уровня поставок по месяцам;
- плановую и фактическую структуру товарооборота.

**16.** Производство конфет в кондитерской фабрике составило, тыс. кг:

Виды конфет	2010	2015	
		план	факт
Карамель	540	581.5	612.2
Шоколадные	350	430.2	355.6

Вычислите все возможные виды относительных величин.

**17.** Имеются следующие данные о численности населения с высшим и средним (полным и неполным) образованием (млн. чел.).

Определите для каждого года:

1) сколько приходится лиц с высшим (законченным и незаконченным) и средним (полным и неполным) образованием на 1000 человек населения;

2) удельный вес лиц по видам образования в общей численности населения, имеющего высшее и среднее (полное и неполное) образование.

Виды образования	на 15.01.2010	на 15.01.2015
высшее законченное	3.8	6.4
высшее незаконченное	1.7	2.8
среднее специальное и среднее общее	17.8	26.4
неполное среднее	35.4	48.9
Итого	58.7	84.5
Все население	208.8	234.4

**18.** Имеются данные о среднегодовой численности рабочих и служащих по отраслям народного хозяйства (тыс. чел.):

Показатели	2010 г.	2015 г.
Всего рабочих и служащих в народном хозяйстве	63015	78812
в том числе		
Промышленность	22017	32417
Строительство	5243	5892
Транспорт	6118	7219

Определить:

- 1) отношение численности работников строительства и транспорта к численности работников промышленности для каждого года, укажите вид относительной величины;
- 2) динамику численности работников по отраслям и по народному хозяйству в целом.

**19.** Имеются данные о численности населения и величине территории области и отдельных городов на 01.01.2015 г.:

Города	Численность, чел.	Территория, км <sup>2</sup>
А	271852	21405.3
Б	117819	16082.4
В	47815	605.3
Г	8719	2097
Д	12317	2919.8

Определите:

- 1) плотность населения по городам и в целом по области;
- 2) удельный вес населения в общей численности населения области.

**20.** Имеются следующие данные о численности городского населения на 01.01.2015г. (тыс. чел.):

Москва	12 325
Санкт Петербург	5 171,1
Киев	2 909
Харьков	1 449

Определите:

- 1) во сколько раз численность населения Москвы больше, чем численность населения Ленинграда, Киева, Харькова, укажите вид относительной величины;
- 2) удельный вес численности населения городов в общей численности городского населения.

**21.** Имеются данные о численности городского населения (тыс. чел.)

Показатели	На 01.01.2010	На 01.01.2015
Численность населения города	4879,6	5171,1
В том числе:		
мужчин	2188,9	2357,1
женщин	2690,7	2814,0

Определите:

- 1) соотношение между мужским и женским населением области для каждого года;
- 2) удельный вес мужского населения в общей численности населения для каждого года;
- 3) динамику численности населения области.

**22.** Имеются данные о численности населения и числе родившихся (млн. чел.)

Год	Число родившихся	Среднегодовая численность населения
2010	1,789	142,8
2011	1,797	142,9
2012	1,902	143,0
2013	1,896	143,3
2014	1,943	143,7
2015	1,941	146,3

Определите для каждого года численность родившихся на 1000 человек населения (коэффициент рождаемости).

**23.** Выпуск тканей предприятием “Лилея” составил (тыс. м):

Виды тканей	2010 г.	2015 г.
Шелковые	80	70
Шерстяные	150	125
Ситец	500	300
Нейлон	70	55
Всего	800	550

Определить:

- структуру выпуска тканей в 2010 г.;
- динамику изменений выпуска тканей;
- относительные величины сравнения выпуска шерстяных и шелковых тканей в 2015 г.

**24.** Имеются следующие данные о численности городского населения на 01.01.2015г. (тыс. чел.):

Москва	12 325
Санкт Петербург	5 171,1
Киев	2 909
Харьков	1 449

Определите:

- 1) во сколько раз численность населения Москвы больше, чем численность населения Ленинграда, Киева, Харькова, укажите вид относительной величины;
- 2) удельный вес численности населения городов в общей численности городского населения.

**25.** Известны данные про количество предприятий в одной из областей РФ:

Виды предприятий	2010 г.	2015 г.
Государственные	105	73
Малые	73	127

Определить относительные величины структуры в 2015 г. и вычислить относительные величины динамики.

**26.** Вычислить:

- структуру насаждений в хозяйствах области;
- относительные величины сравнения ягодных насаждений по следующим данным:

Виды насаждений	Государственные предприятия, тыс. га	Фермерские хозяйства, тыс. га
Плодовые насаждения	25	45
Ягодные	35	75

**27.** Имеются данные в млн. человек:

Год	Число родившихся	Число умерших
2010	1,789	2,028
2011	1,797	1,925
2012	1,902	1,904
2013	1,896	1,869

Определите для каждого года соотношение между числом родившихся и умерших; укажите какой вид относительной величины применен.

**28.** Имеются данные о среднегодовой численности населения, занятого в народном хозяйстве (тыс. чел):

Год	Всего рабочих и служащих в народном хозяйстве	В том числе	
		В отраслях материального производства	В непромышленных отраслях
2010	40420	29820	10600
2011	62032	46608	15424
2012	73258	53993	19265
2013	76918	56510	20408

Определите:

- соотношение между численностью работников, занятых в отраслях материального производства и численностью работников непромышленных отраслей (для каждого года);
- удельный вес численности работников отраслей материального производства в общей численности населения, занятого в народном хозяйстве 2012-2013 г.г.

**29.** Имеются данные о среднегодовой численности населения, занятого в народном хозяйстве (тыс. чел):

Год	Всего рабочих и служащих в народном хозяйстве	В том числе	
		В отраслях материального производства	В непромышленных отраслях
2010	40420	29820	10600
2011	62032	46608	15424
2012	73258	53993	19265
2013	76918	56510	20408

Определите:

- соотношение между численностью работников, занятых в отраслях материального производства и численностью работников непромышленных отраслей (для каждого года);
- удельный вес численности работников отраслей материального производства в общей численности населения, занятого в народном хозяйстве 2012-2013г.г.

**30.** Товарооборот торгового оборота за 1-й квартал по отдельным товарам составил (тыс. руб.):

Товары	По плану	Фактически		
		январь	февраль	март
Масло животное	400	120	120	160
Масло растительное	200	60	70	75
Прочие жиры	120	43	42	41

Определите:

- 1) процент выполнения плана за 1-й квартал по каждому виду товаров и по всем товарам вместе;
- 2) динамику среднего уровня товарооборота;
- 3) плановую и фактическую структуру товарооборота.

## *Основные теоретические положения*

Относительные статистические величины выражают количественные соотношения между явлениями общественной жизни, они получаются в результате деления одной абсолютной величины на другую.

второй. В ряде случаев относительная величина показывает, сколько единиц одной величины приходится на единицу другой.

Все применяемые на практике относительные статистические величины подразделяются на следующие виды.

Относительная величина динамики - достигнутый показатель / базисный показатель.

Относительная величина планового задания - плановый показатель / базисный показатель.

Относительная величина выполнения плана - достигнутый показатель / плановый показатель.

Относительная величина структуры - отношение частей и целого.

Относительная величина координации - соотношение частей целого между собой.

Относительная величина интенсивности - характеризует распределение явления в определенной среде (насыщенность каким-либо явлением). Это всегда соотношение разноименных величин.

Относительная величина уровня социально-экономического явления - характеризует размеры производства различных видов продукции на душу населения.

Относительная величина сравнения - представляет собой отношение одноименных величин, относящихся к различным объектам.

### *Пример.*

Рассчитайте все возможные виды относительных величин

Возраст	Население, млн. чел.		Всего
	Городское	Сельское	
Моложе трудоспособного	0,94	0,54	1,48
Трудоспособный	2,14	0,84	2,98
Старше трудоспособного	0,84	0,64	1,48
Итого	3,92	2,02	5,94

### *Решение.*

Относительные величины структуры представляют собой отношение части к целому и выражают удельный вес части в целом в %:



$$O_{\text{ср.}} = \frac{\text{часть}}{\text{целое}} * 100\%$$

- Структура городского и сельского населения по признаку трудоспособности:

$$\text{Остр.} = 0,94 / 1,48 * 100 = 63,5\% \quad \text{Остр.} = 0,54 / 1,48 * 100 = 36,5\%$$

Среди населения моложе трудоспособного возраста преобладает городское население. Его доля составляет 63,5%.

$$\text{Остр.} = 2,14 / 2,98 * 100 = 71,8\% \quad \text{Остр.} = 0,84 / 2,98 * 100 = 28,2\%$$

Среди населения трудоспособного возраста преобладает также городское население. Его доля составляет 71,8%.

$$\text{Остр.} = 0,84 / 1,48 * 100 = 56,8\% \quad \text{Остр.} = 0,64 / 1,48 * 100 = 43,2\%$$

Наибольший удельный вес среди населения старше трудоспособного возраста имеет городское население - 56,8%.

Относительная величина координации – представляет собой отношение целого между собой. Одну из составных частей целого представляют за базу сравнения и находят отношение к ней всех других частей.

- Соотношение трудоспособного и нетрудоспособного населения в городах и селах:

Примем за базу сравнения население трудоспособного возраста:

$$\text{Ок.} = 0,94 : 2,14 = 1 : 2,28 \quad \text{Ок.} = 0,84 : 2,14 = 1 : 2,55$$

На 1 млн. чел. городского населения моложе трудоспособного возраста приходится 2,28 млн. чел. населения трудоспособного возраста. И на 1 млн. чел. городского населения старше трудоспособного возраста приходится 2,55 млн. чел. населения трудоспособного возраста.

$$\text{Ок.} = 0,54 : 0,84 = 1 : 1,56 \quad \text{Ок.} = 0,64 : 0,84 = 1,31$$

На 1 млн. чел. сельского населения моложе трудоспособного возраста приходится 1,56 млн. чел. населения трудоспособного возраста. И на 1 млн. чел. сельского населения старше трудоспособного возраста приходится 1,31 млн. чел. населения трудоспособного возраста.

- Структура населения по типам населения:

Городское	Сельское
Остр. = 0,94 / 3,92 * 100 = 24,0%	Остр. = 0,54 / 2,02 * 100 = 26,7%
Остр. = 2,14 / 3,92 * 100 = 54,6%	Остр. = 0,84 / 2,02 * 100 = 41,6%
Остр. = 0,84 / 3,92 * 100 = 21,4%	Остр. = 0,64 / 2,02 * 100 = 31,7%

Наибольший удельный вес имеет население трудоспособного возраста. Его доля среди городского населения составляет 54,6%, а среди сельского – 41,6%.

## ГРУППИРОВКА

**31.** Имеются следующие данные о работе заводов одной из отраслей промышленности

№ п/п	Среднегодовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Выполнение плана, %
1	6.8	125.0
2	2.0	101.4
3	4.7	102.4
4	2.7	108.5
5	3.3	102.1
6	3.0	112.7
7	3.1	92.0

По данным построить ряд распределения по среднегодовой стоимости основных фондов, образовав четыре группы заводов с равными интервалами.

Произведите распределение заводов по проценту выполнения плана, образовав следующие группы заводов: от 100 до 104.9%, от 105 до 114.9%, свыше 115%.

**32.** Имеются следующие данные об оплате одного человеко-дня по хозяйствам.

Хозяйство	Оплата одного человеко-часа, руб.
1	20.7
2	10.8
3	20.6
4	10.9
5	20.1
6	30.2
7	10.7
8	20.0
9	20.8
10	20.9
11	30.0
12	10.5
13	10.4

Произведите группировку хозяйств по размеру оплаты одного человеко-часа, образовав четыре группы хозяйств.

**33.** Даны пропуски занятий одной группы за 1 семестр.

180 153 94 95 140 45 120 130 88 49 40 169 185 81 155

Построить:

- 1) дискретный ряд распределения по порядку возрастания;
- 2) интервальный ряд распределения, создав 5 групп с равными интервалами.

**34.** При лабораторной проверке в 50 пробах плодово-ягодного повидла было обнаружено следующее содержание сахара (%):

59 61 61 64 64 60 59 63 60 60  
62 64 58 64 62 63 61 60 60 60

62 59 63 61 61 60 60 58 62 60  
 61 60 59 61 61 59 60 60 62 62  
 61 62 61 60 60 60 63 62 59 59

Используя данные составьте:

- 1) ранжированный ряд чисел (в порядке возрастания);
- 2) дискретный ряд распределения.

**35.** Имеются следующие данные о работе заводов:

№ п\п	Среднесписочная численность работающих за отчетный период, чел.	Производство продукции за отчетный период, млн. руб.
1	360	3.2
2	380	9.6
3	220	1.5
4	460	4.2
5	395	6.4
6	280	2.8
7	58	11.8
8	200	9.4
9	270	2.5
10	340	1.3

По данным построить два ряда распределения, создав пять групп:

- а) по числу работающих;
- б) по объему произведенной продукции.

Интервалы должны быть равными.

Составить ранжированный ряд (в порядке убывания) производительности труда на заводах.

**36.** Получены данные о рабочих цеха.

№	Профессия	Форма оплаты
1	слесарь-лекальщик	сдельная
2	слесарь-лекальщик	сдельная
3	слесарь	сдельная
4	механик	повременная
5	механик	повременная
6	слесарь-сборщик	сдельная
7	пекарь	сдельная
8	механик	повременная
9	механик	повременная
10	слесарь-сборщик	сдельная

Произведите группировку рабочих цеха, построив ряды распределения:

- 1) по профессиям;
- 2) по форме оплаты труда.

**37.** Имеются следующие данные о группах складских помещений оптовых организаций области. Используя эти данные произведите перегруппировку складских

помещений, разбив их по размерам полезной площади на следующие группы: до 150 м<sup>2</sup>, от 150 м<sup>2</sup> до 300, от 300 до 600, от 600 до 1200, от 1200 до 2400, 2400 м<sup>2</sup> и более.

Группы складских помещений по размерам полезной площади (м <sup>2</sup> )	Число оптовых баз	
До 50	19	
50-100	72	
100-200		137
200-400		150
400-600		73
600-800		37
800-1000		23
1000-2000		21
2000-3000		9
3000 и более		3

**38.** В 25 пробах творога было обнаружено следующее содержание влаги (%):

72.1 73.2 75.1 73.5 71.7 74.4 72.3 73.8 71.1 73.9 75.4 74.5 73.7 71.2 74.3 76.2  
72.2 73.6 74.6 71.4 72.9 76.3 76.2 74.7 70.0

Используя данные составьте:

- 1) ранжированный ряд чисел (в порядке возрастания);
- 2) интервальный ряд распределения, для чего данные ряда разбейте на 7 групп.

**39.** Имеются следующие данные о работе 14 заводов одной из отраслей промышленности

№ п/п	Среднесписочное число работающих за отчетный период, чел.	Производство продукции за отчетный период, млн. руб.	Выполнение плана, %
1	360	3,2	103,1
2	380	9,6	120,0
3	220	1,5	109,5
4	460	4,2	104,5
5	395	6,4	104,8
6	280	2,8	94,3
7	580	9,4	108,1
8	200	11,9	125,0
9	270	2,5	101,4
10	340	3,5	102,4
11	200	2,3	108,5
12	250	1,3	102,1
13	310	1,4	112,7
14	410	3,0	92,0

По данным построить ряд распределения по числу работающих, образовав пять групп заводов с равными интервалами.

Произведите распределение заводов по проценту выполнения плана, образовав следующие группы заводов:

- 1) не выполнившие план;
- 2) выполнившие план.

Заводы, выполнившие план, распределите на следующие подгруппы по проценту выполнения плана: от 100% до 104.9%, от 105 до 114.9%, свыше 115%.

**40.** Даны показатели посещения занятий одной группы за 2-й семестр. Построить дискретный ряд распределения по порядку возрастания; интервальный ряд распределения, создав 6 групп с равными интервалами.

185 173 182 151 97 142 117 176 122 196 93  
162 52 171 72 108

### ***Основные теоретические положения***

Статистическая группировка – это метод исследования массовых общественных явлений путем выделения и ограничения однородных групп, через которые раскрываются существенные черты и особенности состояния и развития всей совокупности.

Основные задачи, которые решаются с помощью группировок:

выделение социально-экономических типов,  
изучение структуры социально-экономических явлений,  
выявление связи между явлениями.

Важнейшие проблемы:

Определение группировочного признака (основания группировки) .

Группировочный признак – это признак, по которому происходит определение единиц в группе. Его выбор зависит от цели группировки и существа данного явления.

Выделение числа групп.

Число групп определяется с таким расчетом, чтобы в каждую группу попало достаточно большое число единиц.

Интервалы

Интервалы могут быть равными и неравными. Последние в свою очередь делятся на равномерно возрастающие и равномерно убывающие.

### ***Пример.***

В 25 пробах творога обнаружено следующее содержание влаги (%):

72.1 73,2 75,1 73,5 71,7 74,4 72,3 73,8 71,1 73,9 75,4 73,7 74,5  
71,2 74,3 76,2 72,2 73,6 74,6 71,4 72,9 76,3 76,2 74,7 70,0

Используя данные составьте:

- ранжированный ряд чисел (в порядке возрастания);
- интервальный ряд распределения, для чего данные ряда разбейте на 7 групп с равными интервалами.

**Решение:**

- Составим ранжированный ряд чисел (в порядке возрастания):

70,0; 71,1; 71,2; 71,4; 71,7; 72,1; 72,2; 72,3; 72,5; 72,9; 73,2; 73,5; 73,6; 73,7; 73,8; 73,9;  
74,3; 74,4; 74,5; 74,6; 74,7; 75,1; 75,4; 76,2; 76,3.

- Составим интервальный ряд распределения из 7 групп с помощью формулы Стерджесса для расчёта величины интервала:

$$i = (X_{\max} - X_{\min}) : n ,$$

где  $i$  – величина интервала;

$n$  – число вариантов.

$$i = (76,3 - 70,0) : 7 = 0,9 - \text{величина интервала}$$

№ группы	Группы по содержанию влаги в твороге	Число проб
1	70,0 – 70,9	1
2	70,9 – 71,8	4
3	71,8 – 72,7	4
4	72,7 – 73,6	4
5	73,6 – 74,5	6
6	74,5 – 75,4	4
7	75,4 – 76,3	2
	Итого	25

## ГРАФИКИ И ТАБЛИЦЫ

41. Приведены данные о выпуске обуви:

<b>Выпуск обуви, кол-во пар, тыс.шт.</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Детские сандалии	705	810	850
Женские туфли	815	800	920
Мужские сапоги	527	562	705

Постройте:

- а) рядовую диаграмму произведенной обуви в 2010 году;
- б) линейный график производства обуви;
- в) секторную диаграмму выпуска обуви в 2010 и 2015 гг.

42. Даны показатели выпуска детских игрушек на фабрике за 2010-2015 гг. (шт.):

<b>Виды игрушек</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>
Кукла	528	612
Медвежонок	205	210
Чиполлино	107	87
Зайчик	158	207
Тигренок	172	210

На основе этих данных постройте:

- 1) рядовую диаграмму выпуска игрушек в 2015 г.;
- 2) секторную диаграмму удельных весов выпуска разных видов игрушек в 2010г;

43. Приведены следующие данные о выпуске видеокамер, тыс.шт.:

<b>Виды видеокамер</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
1	856	1002	1000
2	425	723	729
3	382	405	427

Постройте:

- а) одностолбиковые диаграммы производства видеокамер по годам;
- б) секторные диаграммы производства видеокамер в 2012 и 2015 гг.

44. Даны показатели выпуска продукции на фабрике за 2014-2015 гг. (шт.)

Вид продукции	2014 г.	2015 г.
А	627	532
Б	301	405
В	823	904
Г	121	173
Д	50	93

На основе этих данных постройте:

- 1) рядовую диаграмму выпуска продукции в 2014г.;
- 2) секторную диаграмму выпуска разных видов продукции в 2015 г.;

**45.** Приведены данные о сумме поступивших и проданных товаров (тыс. руб.)

Виды товаров	2014		2015	
	поступило	продано	поступило	продано
Одежда	341,5	105,4	4306,6	1523,1
Канцтовары	56,2	31,4	649,3	300,5
Радиотовары	74,0	74,0	3657,3	1222,6

Необходимо построить:

- а) секторную диаграмму поступивших товаров по каждому году;
- б) одностолбиковые диаграммы поступлений и проданных товаров в 2015 г.;

**46.** Приведены следующие данные о выпуске телевизоров, тыс. шт.

Вид телевизора	2010	2014	2015
1	425	578	705
2	327	527	573
3	856	1002	1207

Необходимо построить:

- а) одностолбиковые диаграммы производства телевизоров по годам;
- б) секторную диаграмму производства телевизоров в 2015 г.

**47.** В отчете имеются данные о выполнении магазинами плана товарооборота за I квартал:

1) 28 магазинов области не выполнили план (по плану - 87 тыс. руб., фактическое выполнение - 79 тыс. руб.), в том числе:

а) 3 магазина выполнили план менее чем на 80 % (по плану - 8.7 тыс. руб., фактическое выполнение - 6.8 тыс. руб.);

б) 5 магазинов выполнили план в пределах 80- 90% (по плану - 28.3 тыс. руб., фактическое выполнение - 25 тыс. руб.);

2) 218 магазинов выполнили план (по плану - 28597 тыс. руб., фактическое выполнение - 31074 тыс. руб.), в том числе - 12 магазинов выполнили план более чем на 110% (по плану -10432 тыс. руб., фактическое выполнение -12294 тыс. руб.).

На основе этих данных:

1) постройте таблицу, в подлежащем которой приведите группы по уровню выполнения плана товарооборота за I квартал: до 80%; от 80 до 90; от 100 до 110; 110% и более;

2) исчислите процент выполнения плана по каждой группе и по всем группам вместе.



**48.** Даны показатели выпуска детских игрушек на фабрике, шт.:

Виды игрушек	2010	2015
“Капитошка”	327	504
“Цыпленок”	205	201
“Зайчик”	502	527
“Тигренок”	170	184

На основе этих данных постройте:

- 1) одностолбиковые диаграммы выпуска игрушек по годам;
- 2) рядовую диаграмму выпуска игрушек в 2015 г.

**49.** Приведены данные о выпуске обуви, количество пар (тыс.)

Вид обуви	2013	2014	2015
Детские сандалии	707	652	809
Женские туфли	427	728	753
Мужские сапоги	527	562	803

Постройте:

- 1) рядовую диаграмму выпущенной обуви в 2013 г.;
- 2) секторную диаграмму удельных весов выпуска обуви по годам.

**50.** Даны показатели выпуска детских игрушек на фабрике, шт.:

Виды игрушек	2014	2015
“Капитошка”	519	425
“Цыпленок”	305	315
“Зайчик”	203	195
“Тигренок”	307	405

На основе этих данных постройте:

- 1) секторную диаграмму удельных весов выпуска разных видов игрушек в 2015г.;
- 2) рядовую диаграмму выпуска игрушек в 2014 г.

## *Основные теоретические положения*

Статистическая таблица – это наиболее рациональная форма изложения и изображения статистической сводки. Таблица состоит из пересечения граф и строк.

Таблица – это статистическое предложение, которое имеет подлежащее и сказуемое.

Подлежащее таблицы – показывает, о чем идет речь в таблице.

Сказуемое таблицы – показывает, какими признаками характеризуется подлежащее.

Виды таблиц в зависимости от разработки подлежащего

Простая (перечневая) .

В ней дается перечисление единиц совокупности.

Групповая.

В подлежащем дается не перечень единиц совокупности, а их группы.

Комбинационная.

Ее познавательная сторона заключается в том, что появляется возможность проследить влияние на признаки сказуемого не одного, а двух и более факторов, т.е. признаков, которые легли в основание комбинированной группировки или в подлежащее комбинационной таблицы. Каждая из групп, на которые разбивается подлежащее, в свою очередь разбивается на подгруппы.

Каждый график должен содержать следующие основные элементы:

Графический образ – геометрические знаки, совокупность точек, линий, фигур, с помощью которых изображаются статистические величины; язык графики.

Поле графика – пространство, в котором размещаются геометрические знаки.

Система координат – необходима для размещения геометрических знаков на поле графика.

Масштабные ориентиры – определяются масштабом и масштабной шкалой.

Масштаб – мера перевода числовой величины в графическую.

Масштабная шкала – линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа. Шкалы бывают равномерными и неравномерными. Масштаб равномерной шкалы – это длина отрезка, принятого за единицу измерения и измеренного в каких-либо определенных мерах.

## СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ.

**51.** Выпуск товарной продукции станкостроительным заводом характеризуется данными:

Вид продукции	Фактический выпуск товарной продукции в оптовых ценах, тыс. руб.	Выполнение плана, %
Готовые изделия	6120	102
Полуфабрикаты	2790	93
Работы промышленного характера	3740	220
Прочая продукция	2268	108

Определите средний процент выполнения плана в целом по товарной продукции.

**52.** Имеются данные о посевной площади и урожайности пшеницы по хозяйству:

№ бригады	2014		2015	
	урожайность пшеницы, ц/га	посевная площадь, га	урожайность пшеницы, ц/га	валовой урожай, ц
1	28	240	29	7540
2	32	260	36	14400
3	38	300	38	12920

Определите среднюю урожайность пшеницы по хозяйству:

- в 2014 г.;
- в 2015 г.

На сколько изменилась средняя урожайность за прошедший период?

. Выработка ткани по цехам фабрики характеризуется показателями:

№ цеха	Базисный период		Отчетный период	
	численность рабочих, чел.	средняя выработка ткани за смену одним рабочим, м	выработка ткани всего, м	средняя выработка ткани за смену одним рабочим, м
1	40	74	3555	79
2	60	85	5160	86
3	50	80	4565	83

Определите среднюю выработку ткани по заводу за смену одним рабочим:

- в базисном периоде;
- в отчетном периоде.

Сравните полученные результаты.

**54.** Имеются следующие данные о выпуске продукции по 23 предприятиям отрасли (млн. руб.):

№ предприятия	Выпуск продукции
1	2.8
2	9.4

3	1.9
4	2.5
5	3.5
6	3.2
7	2.3
8	2.5
9	8.6
10	1.5
11	3.2
12	4.2
13	3.4
14	1.3
15	3.4
16	5.0
17	4.9
18	3.6
19	6.0
20	3.2
21	2.9
22	5.6
23	5.4

Исчислите средний размер продукции на один завод.

**55.** Имеются данные по двум группам хозяйств одной отрасли хозяйства:

№ завода первой группы	Фактический выпуск, млн. руб.	Выполнение плана, %
1	18.0	120
2	28.8	96
3	20.0	100
№ завода второй группы		
4	20.0	100
5	25.0	110
6	19.0	90

Вычислить средний процент выполнения плана:

- по первой группе;
- по второй группе.

**56.** Исчислите среднесуточную добычу угля на шахте по следующим данным:

Число месяца	Добыча угля в сутки, тыс. т
1	4.5
2	4.6
3	4.9
4	5.0
5	5.4
6	5.0

7	5.4
8	5.8
9	5.9
10	6.2

**57.** Имеются следующие данные о заработной плате рабочих завода:

№ цеха	Базисный период		Отчетный период	
	средняя зарплата, руб.	численность рабочих, чел.	средняя зарплата, руб.	фонд зарплаты, руб.
1	11000	300	11000	2750000
2	14500	400	15200	6840000
3	16000	200	17000	4080000
4	18000	100	21000	3360000

Исчислите среднюю зарплату рабочего в целом по заводу:

1) в базисном периоде;

2) в отчетном периоде.

Сравните полученные результаты.

**58.** Для изучения качества пряжи было проведено обследование 100 одинаковых по массе образцов пряжи, в результате чего получены следующие результаты:

Группы образцов пряжи по крепости нити, г	Число проб
До 160	3
160-180	5
180-200	25
200-220	40
220-240	20
240-260	7
Итого:	100

Определить среднюю крепость нити.

**59.** Имеются следующие данные о производстве продукции рабочими бригады за каждый час рабочей смены:

Число рабочих	Количество продукции, произведенной за час одним рабочим, шт.							
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
3	9	10	10	10	9	9	8	7
2	11	12	12	11	11	12	10	9
5	13	15	16	15	17	15	12	17
4	12	14	15	14	14	15	15	13
1	10	11	12	11	11	11	12	10

Определите:

1) среднюю выработку продукции за час одним рабочим по каждой группе;

2) среднюю выработку продукции за час одним рабочим бригады в целом.

**60.** В результате выборочного обследования рабочих машиностроительного завода получены следующие данные о времени сверхурочной работы за неделю:

№ группы	Число работающих		Сверхурочное время, ч	
	мужчин	женщин	мужчин	женщин
1	3	30	1.8	1.6
2	10	56	3.6	2.0
3	9	10	4.5	2.4
4	52	1	4.7	5.5
5	26	3	7.6	8.5

Определите среднее сверхурочное время работы за неделю:

- для мужчин;
- для женщин.

Сравните полученные результаты.

**61.** На часовом заводе рабочий отработал за каждый час деталей: за 1-й — 10 дет.; 2-й — 11; 3-й — 9; 4-й — 10; 5-й — 11; 6-й — 13; 7-й — 8; 8-й — 8. Определите среднюю выработку рабочего за час.

**62.** Инструментальный цех завода выпускает измерительный инструмент трех наименований, допустив некоторый брак продукции:

Наименование инструмента	Брак, %	Произведено изделий, шт.
АС- 10	3.0	3000
АС- 12	1.0	2000
АС- 13	5.0	500

Определите средний процент брака.

**63.** Имеются следующие данные о работе строительных организаций области:

Строительные организации	Выполнение плана строительно- монтажных работ, %	Фактический объем строительно- монтажных работ за отчетный период, тыс. руб.
Васильевская	108	3888
Ново-Московская	109	3815
Перещипинская	100	4100
Клиническая	107	2461
Павлоградская	107	6955

Определите средний процент выполнения плана строительно- монтажных работ по области.

**64.** Имеются следующие данные о распределении заводов цементной промышленности по величине производственной мощности:

Производство цемента, тыс. т	Удельный вес заводов в процентах (%) к итогу
До 100	10
100-200	15
200-300	25
300-500	21
500-700	16
свыше 700	13
Итого	100

Вычислить среднее производство цемента в год на одном заводе. При расчетах принять значение варианты для первой групп равным 70.

**65.** Имеются следующие данные о выработке текстильной фабрикой хлопчатобумажной ткани трех сортов:

Сорт ткани	Произведено ткани, м	Цена ткани за 1 м, руб.
I	40000	401.1
II	8000	380.9
III	2000	350.8
Итого	50000	-

Определите среднюю цену 1 м ткани.

**66.** По району имеются следующие данные о распределении хозяйств по объему валовой продукции:

Валовая продукция, млн. руб.	Число хозяйств
До 5	5
5-7	7
7-9	3
9-11	3
свыше 11	7

Определите средний размер валовой продукции, приходящейся на одно хозяйство.

**67.** Имеются следующие данные о составе строительных бригад:

Группы бригад по числу рабочих	Число бригад
16-20	80
21-25	44
26-30	100
31-35	200
36-40	40

41-45	20
46-50	16
Итого	500

Определите среднее число рабочих в бригаде.

**68.** По данным о производстве продукции и среднегодовой выработке на одного рабочего по четырем бригадам определите среднюю производительность труда одного рабочего в среднем по заводу:

№ бригады	Произведено валовой продукции, тыс. руб.	Выработка на одного рабочего, тыс. руб.
1	57	1,9
2	46	2,0
3	65	2,5
4	70	2,8

**69.** Имеются данные о посевной площади и урожайности пшеницы.

№ бригады	2014		2015	
	урожайность пшеницы, ц/га	посевная площадь, ц	урожайность пшеницы, ц/га	посевная площадь, ц
1	28	240	29	7540
2	32	260	36	14400
3	38	300	38	12920

Определите среднюю урожайность пшеницы по хозяйству:

- 1) в 2014 г.;
- 2) в 2015 г.

Насколько изменилась урожайность за прошедший период?

**70.** Выпуск товарной продукции станкостроительным заводом характеризуется данными:

Вид продукции	Фактический выпуск товарной продукции в оптовых ценах, тыс. руб.	Выполнение плана, %
Готовые изделия	6120	102
Полуфабрикаты	2970	93
Работы промышленного характера	3740	220
Прочая продукция	2268	108

Определите средний процент выполнения плана в целом по товарной продукции.



## Основные теоретические положения

Средняя величина – это обобщающая количественная характеристика совокупности однотипных явлений по одному варьирующему признаку.

К расчету средней предъявляются два основных требования:

Среднюю нужно рассчитывать так, чтобы она погашала то, что мешает выявлению характерных черт и закономерностей в развитии явления, а не затушевывала развитие.

Средняя может быть вычислена только для однородной совокупности. Средняя, вычисленная для неоднородной совокупности, называется огульной.

К степенным средним относят такие наиболее известные и часто применяемые средние как средняя арифметическая, средняя геометрическая и средняя квадратическая.

В качестве структурных средних рассматривают моду и медиану.

Величина для которой исчисляется средняя называется осредняемым признаком и обозначается  $\bar{x}$  – это может быть средняя цена, з/плата и т.д.; Отдельные варианты этой средней –  $X_1, X_2 \dots X_i$ , а их сумма  $\Sigma X_i$ .

Остановимся на степенных средних, которые могут быть простыми и взвешенными.

Формула простой средней арифметической:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

где  $\bar{x}$  – средняя,  $\Sigma X_i$  – варианта осредненного признака,  $n$  – число вариантов.

Одинаковые варианты можно объединять в группы, тогда легче производить расчет. Так осуществляется переход от простой средней арифметической к взвешенной.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{f_i}$$

где  $f_i$  – общая численность единиц совокупности.

Способ моментов

Часто мы сталкиваемся с расчетом средней арифметической упрощенным способом. В этом случае используются свойства средней величины. Метод упрощенного расчета называется способом моментов, либо способом отсчета от условного нуля.

Формула средней гармонической

$$\bar{d} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$$

применяется, когда статистическая информация не содержит частот по отдельным вариантам совокупности, а представлена как их произведение.

Под Модой понимается вариант, который чаще всего встречается в статистическом ряду.

Под Медианой понимают значение ряда расположенного в середине.

Это такое значение, которое делит его численность на две равные части.

Для того, чтобы найти Медиану неупорядоченного ряда его значение предварительно располагают в порядке возрастания или убывания.

Для вычисления Моды и Медианы из интервальных рядов прибегают к формулам:

$$Mo = x_o + i \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

где  $M_0$  - мода

$x_0$  - нижняя граница модального интервала

$i$  - величина интервала

$f_m$  - частота модального интервала

$f_{m-1}$ ;  $f_{m+1}$  – частоты предшествующие и последующие за модальным интервалом.

$$Me = x_0 + i \frac{\sum f_i - S_{m-1}}{f_v}$$

где  $x_0$  - нижняя граница медианного интервала

$f_m$  – частота медианного интервала

$S_{m-1}$  – сумма накопленных частот интервалов предшествующих медианному.

### Пример 1.

Вид вклада	Базисный период		Отчетный период	
	Кол-во счетов $f_0$	Остаток вкладов, тыс. руб. $x_0 f_0$	Кол-во счетов $f_1$	Остаток вкладов, тыс. руб. $x_1 f_1$
Депозитный	11080	104,8	10380	113,4
Срочный	2770	54,2	6085	63,4
Выигрышный	660	4,1	696	22,2
Итого	14510	163,1	17061	199

- Рассчитаем среднюю арифметическую взвешенную:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = 163100 / 14510 = 11,24 \text{ тыс. руб.} \quad \bar{x} = 199000 / 17061 = 11,66 \text{ тыс. руб.}$$

Средний размер вклада в базисном периоде составил 11,24 тыс. руб., а в отчетном – 11,66 тыс. руб.

### Пример 2.

Определить среднюю цену на продукцию.

Город	Цена, руб. $x_i$	Сумма реализации, тыс. руб. $w_i$
А	30	600
Б	20	1000
В	35	350

$$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$$

$$\bar{x} = 600+1000+350 / 600/30+1000/20 + 350/35 = 24,3 \text{ руб.}$$

Средняя цена на продукцию по городу составляет 24 руб. 30 копеек.

## ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

**71.** Среднедневной объем производства продукции на двух однотипных предприятиях за месяц одинаковый - 140 тыс. руб. В течение месяца этот показатель постоянно колебался, и за три декады получили такие данные, тыс. руб.:

Декады	1	2	3
Предприятие № 1	134	141	145
Предприятие № 2	115	128	177

Какое предприятие в течение месяца работало более ритмично?

**72.** Распределение оценок, полученных студентами двух групп на экзамене по спецпредмету, характеризуется следующими данными:

Оценка на экзамене (балл)	Количество в студентов группах, чел.	
	1	2
5	4	7
4	15	16
3	4	2
2	2	0
Всего	25	25

В какой группе средний балл полученный на экзамене был выше? Равномерна ли успеваемость студентов в группах?

**73.** Употребление молока и молочных продуктов в семьях района в течение года изменялось следующим образом (в среднем на одного члена семьи, кг):

Группы населения	Месяцы года											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Семьи рабочих	13	14	15	22	30	33	35	34	30	25	23	16
Семьи служащих	30	25	27	25	30	28	27	29	27	28	28	28

В каких семьях уровень потребления молока был более стабильным?

**74.** Имеются выборочные данные о распределении населения района по размерам вклада в Сбербанке:

Размер вклада, руб.	До 800	800- 900	900-1000	1000- 2000	Свыше 2000	Всего
Число вкладов	20	80	170	100	30	400

Определить средний размер вклада. Для вычисления изменений вариации вклада используйте среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Поясните экономический смысл этих показателей.

**75.** При опросе 100 женщин о времени, затраченном на домашнюю работу, получили такие данные:

Количество часов	До 1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	Всего
Число женщин	1	8	42	30	16	3	100

Вычислить средние затраты времени на домашнюю работу и показатели вариации, которые бы показали колебание этой цифры.

**76.** Средний размер налога малого предприятия увеличился с 380 руб. в январе до 1200 руб. в мае. Среднеквадратическое отклонение размера вклада увеличилось соответственно с 70 до 180 руб. Как изменилась относительная вариация?

**77.** Дано распределение работников завода по общему стажу работы. Вычислить все показатели вариации.

Стаж работы	Количество работников
До 5 лет	40
5 - 10	35
10 - 15	72
15 - 20	21
20 - 25	14
Свыше 25 лет	18
Итого	200

**78.** Средняя урожайность пшеницы в районе составляла 35 ц/га, среднее линейное отклонение — 7 ц/га. Средняя урожайность жита — 25 ц/га, среднее линейное отклонение — 5 ц/га. Вариация урожайности какой культуры больше?

**79.** Работников цеха по проценту выполнения норм выработки сгруппировали в ряд распределения. Вычислить все показатели вариации.

Выполнение нормы, %	Количество работников
90 - 100	2
100 - 110	6
110 - 120	8
120 - 130	5
130 - 140	4
140 - 150	5
Всего	30

80. В Сбербанке вкладчики по сумме вклада распределились в ряд. Вычислить все показатели вариации.

Сумма вклада, руб.	Количество вкладчиков
До 2000	150
2000 - 4000	200
4000 -8000	100
8000 -10000	100
Свыше 10000	250
Итого	800

### *Основные теоретические положения*

При изучении варьирующего признака у единиц совокупности нельзя ограничиваться лишь расчетом средней величины из отдельных вариантов, так как одна и та же средняя может относиться далеко не к одинаковым по составу совокупностям.

Вариацией признака называется различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности.

Термин «вариация» произошел от латинского *variatio* – изменение, колеблемость, различие. Однако не всякие различия принято называть вариацией.

Под вариацией в статистике понимают такие количественные изменения величины исследуемого признака в пределах однородной совокупности, которые обусловлены перекрещивающимся влиянием действия различных факторов. Колеблемость отдельных значений характеризуют показатели вариации. Чем больше вариация, тем дальше в среднем отдельные значения лежат друг от друга.

Различают вариацию признака в абсолютных и относительных величинах.

К абсолютным показателям относятся: размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, дисперсия. Все абсолютные показатели имеют ту же размерность, что и изучаемые величины.

К относительным показателям относятся коэффициенты осцилляции, линейного отклонения и вариации.

#### Меры вариации

Показатели вариации относятся к числу обобщающих показателей. В статистике чаще всего применяются следующие показатели вариации:

- размах вариации ( $R$ )
- среднее линейное отклонение ( $\bar{d}$ )

- Дисперсия ( $\delta^2$ )
- среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ )

*Показатели абсолютные.* Рассчитаем абсолютные показатели, характеризующие вариацию признака.

Размах вариации – это разность между max и min значениями признака

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

Размах вариации характеризует пределы изменения варьирующего признака. Легкость расчета размаха вариации приводит к тому, что он нередко используется в экономике.

Показатель размаха вариации не всегда применим, так как он учитывает только крайние значения признака, которые могут сильно отличаться от всех других единиц.

Более точно можно определить вариацию в ряду при помощи показателей, учитывающих отклонения всех вариантов от средней арифметической.

Таких показателей в статистике два: среднее линейное и среднее квадратическое отклонение.

Среднее линейное отклонение = средней арифметической из абсолютных отклонений (модулей) значений признака всех единиц от средней арифметической:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum f_i}$$

Практическое использование среднего линейного отклонения заключается в следующем, с помощью этого показателя анализируется состав работающих, ритмичность производства, равномерность поставок материалов.

Недостаток этого показателя заключается в том, что он усложняет расчеты вероятного типа, затрудняет применение методов математической статистики.

Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) является наиболее распространенным и общепринятым показателем вариации. Оно несколько больше среднего линейного отклонения. Для умеренно асимметричных распределений установлено следующее соотношение между ними

$$\sigma = 1,25L$$

Корень квадратный из дисперсии среднего квадрата отклонений представляет собой среднее квадратическое отклонение:

$$\delta = \sqrt{\delta^2}$$

Среднее квадратическое отклонение является мерой надежности средней. Чем меньше  $\sigma$ , тем лучше среднее арифметическое отражает собой всю представляемую совокупность.

Дисперсия – средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической:

$$\delta^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2 f_i}{f_i}$$

Отличительной особенностью данного показателя является то, что при возведении в квадрат  $(x - \bar{x})$  удельный вес малых отклонений уменьшается, а больших увеличивается в общей сумме отклонений.

Дисперсия обладает рядом свойств, некоторые из них позволяют упростить её вычисление:

1. Дисперсия постоянной величины равна 0.

Если  $x = a$ , то и  $\bar{x} = a$ .

Тогда 
$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{\sum (a - a)^2 f}{\sum f} = 0$$

2. Если все варианты значений признака (x) уменьшить на одно и то же число, то дисперсия не уменьшится.

Пусть  $x' = x - a$ , но тогда в соответствии со свойствами средней арифметической и  $\bar{x}' = \bar{x} - a$ .

Дисперсия в новом ряду будет равна

$$\sigma_{x'}^2 = \frac{\sum (x' - \bar{x}')^2 f}{\sum f} = \frac{\sum (x - a - \bar{x} + a)^2 f}{\sum f} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$$

, т.е. дисперсия в ряду  $x'$  равна дисперсии первоначального ряда  $x$ .

3. Если все варианты значений признака уменьшить в одно и то же число раз (k раз), то дисперсия уменьшится в k<sup>2</sup> раз.

Пусть  $x' = \frac{x}{k}$ , тогда и  $\bar{x}' = \frac{\bar{x}}{k}$ .

Дисперсия же нового ряда  $x'$  будет равна

$$\sigma_{x'}^2 = \frac{\sum (x' - \bar{x}')^2 f}{\sum f} = \frac{\sum \left( \frac{x}{k} - \frac{\bar{x}}{k} \right)^2 f}{\sum f} = \frac{1}{k^2} \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{\sigma_x^2}{k^2}$$

Пример.

Группы пр-тий по объему товарооборота, тыс. руб.	Число пр-тий $f_i$	Центр. значение $x_i$	$x_i f_i$	$x_i - \bar{x}$	$x'_i - \bar{x}$	$(x'_i - \bar{x})^2$	$(x'_i - \bar{x})^2 f_i$
90-100	28	95	2660	10	280	100	2800
100-110	48	105	5040	0	0	0	0

110-120	20	115	2300	10	200	100	2000
120-130	4	125	500	20	80	400	1600
<b>Итого</b>	100		10500		560		6400

$$\bar{x} = \sum x_i f_i / \sum f_i = 10500 / 100 = 105$$

$$\text{Среднее отклонение } \bar{d} = 560 / 100 = 5,6$$

$$\text{Дисперсия } \delta^2 = 6400 / 100 = 64$$

$$\delta = \sqrt{64} = 8 \text{ тыс. руб.}$$

Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем лучше средняя арифметическая отражает собой изучаемое явление.



## РЯДЫ ДИНАМИКИ

**81.** Используя взаимосвязь характеристик динамики, вычислить уровни наличности в обороте банковской системы страны в 2010 г. (на конец периода), абсолютную и относительную скорость ее изменения. Сделайте выводы.

Вычислить средние абсолютные и относительные аналитические показатели динамики.

Месяц	Наличность в обороте, млн. руб.	Цепные характеристики			
		абсолютный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
июль	3129		100.0		
август		243			
сентябрь			103.0		
октябрь				5.0	
ноябрь					
декабрь			108.0		52.30

**82.** Используя взаимосвязь характеристик динамики, определите неизвестные уровни размера капитала совместного предприятия, абсолютные, относительные и все средние показатели скорости его роста, сделайте выводы.

Год	Капитал СП, млн. руб.	Цепные характеристики			
		абсолютный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
2011	336.0		100.0		
2012					
2013				6.0	3.84
2014		45			
2015			115.0		

**83.** Проанализировать ряды динамики, вычислив:

- среднегодовые абсолютные и относительные показатели динамики за периоды;
- цепные и базисные аналитические показатели; покажите их взаимосвязь;
- сделайте выводы относительно вида динамики за весь период.

Год	Производство телевизоров, тыс. шт.
2011	3800
2012	3840
2013	3860
2014	3890
2015	4010

**84.** Имеются данные об экспорте сырой нефти.

Год	Импорт	Цепные характеристики
-----	--------	-----------------------

	нефти, млн. т	абсолют- ный прирост, млн. т	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. т
2010	600		100.0		
2011		2.0			
2012			102.10		
2013				1.50	
2014					
2015		1.0			6.25

Определить:

- неизвестные уровни и аналитические показатели динамики, учитывая их взаимосвязь;
- средний уровень импорта сырой нефти, абсолютный прирост, темп роста и темп прироста за весь указанный период.

**85.** Определить:

- неизвестные уровни и аналитические показатели, учитывая их взаимосвязь;
- средний уровень импорта сырой нефти, абсолютный прирост, темп роста и темп прироста за весь указанный период.

Год	Объем товаров, экспорта, млн. долл.США	Цепные характеристики			
		абсолют- ный прирост, млн. долл. США	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. долл. США
2011	168.6		100.0		
2012				1.3	
2013		0.6			
2014					
2015			105.0		1.722

**86.** Используя взаимосвязь характеристик динамики, вычислить уровни наличности в обороте банковской системы страны в 2015 г. (на конец периода), абсолютную и относительную скорость ее изменения. Сделайте выводы.

Вычислить средние абсолютные и относительные аналитические показатели динамики.

Месяц	Наличность в обороте, млн. руб.	Цепные характеристики			
		абсолют- ный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
июль	3129		100.0		
август		243			
сентябрь			103.0		

октябрь				5.0	
ноябрь					
декабрь			108.0		52.30

**87.** Используя взаимосвязь характеристик динамики, определите неизвестные уровни размера капитала совместного предприятия, абсолютные, относительные и все средние показатели скорости его роста, сделайте выводы.

Год	Капитал СП, млн. руб.	Цепные характеристики			
		абсолютный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
2011	336.0		100.0		
2012					
2013				6.0	3.84
2014		45			
2015			115.0		

**88.** Проанализировать ряды динамики, вычислив:

- среднегодовые абсолютные и относительные показатели динамики;
- цепные и базисные аналитические показатели; покажите их взаимосвязь;
- сделайте выводы относительно вида динамики за весь период.

Года	Производство холодильников, тыс. шт.
2011	2526
2012	3967
2013	3773
2014	3800
2015	3840

**89.** Имеются данные об экспорте сырой нефти.

Год	Импорт нефти, млн. т	Цепные характеристики			
		абсолютный прирост, млн. т	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. т
2010	600		100.0		
2011		2.0			
2012			102.10		
2013				1.50	
2014					
2015		1.0			6.25

Определить:

- неизвестные уровни и аналитические показатели динамики, учитывая их взаимосвязь;

- средний уровень импорта сырой нефти, абсолютный прирост, темп роста и темп прироста за весь указанный период.

**90. Определить:**

- неизвестные уровни и аналитические показатели, учитывая их взаимосвязь;
- средний уровень импорта сырой нефти, абсолютный прирост, темп роста и темп прироста за весь указанный период.

Год	Объем товаров, экспорта, млн. долл.США	Цепные характеристики			
		абсолютный прирост, млн. долл. США	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. долл. США
2011	168.6		100.0		
2012				1.3	
2013		0.6			
2014					
2015			105.0		1.722

### **Основные теоретические положения**

Рядами динамики называются стат. данные, отображающие развитие изучаемого явления во времени.

Для количественной оценки динамики социально-экономических явлений применяются показатели:

- абсолютные приросты ( $\Delta$ )
- коэффициент роста (Кр)
- темпы роста (Тр)
- коэффициент прироста (Кпр)
- темпы прироста (Тпр).

Наименование показателей	Базисный	Цепной
Абсолютный прирост, $\Delta$	$\Delta^{\text{б}} = y_i - y_0$	$\Delta^{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}$
Коэффициент роста, Кр	$\text{Кр}^{\text{б}} = y_i / y_0$	$\text{Кр}^{\text{ц}} = y_i / y_{i-1}$
Темп роста, Тр	$T_p^{\text{б}} = \frac{y_i}{y_0} * 100\%$  $\text{Тр}^{\text{б}} = \text{Кр}^{\text{б}} * 100\%$	$\dot{\sigma}_i^{\text{ц}} = \frac{\sigma_i}{\sigma_{i-1}} * 100\%$  $\text{Тр}^{\text{ц}} = \text{Кр}^{\text{ц}} * 100\%$
Коэффициент прироста, Кпр	$\text{Кпр}^{\text{б}} = \text{Кр}^{\text{б}} - 1$	$\text{Кпр}^{\text{ц}} = \text{Кр}^{\text{ц}} - 1$
Темп прироста, Тпр	$\text{Тпр}^{\text{б}} = \text{Тр}^{\text{б}} - 100$	$\text{Тпр}^{\text{ц}} = \text{Тр}^{\text{ц}} - 100$
Абс. значение 1% прироста	$A^{\text{б}} = y_0 / 100$	$A^{\text{ц}} = y_{i-1} / 100$

#### **Пример.**

Рассчитаем абсолютные и относительные показатели рядов динамики, расчет представим в таблице.

Взаимосвязь между цепными и базисными темпами роста: произведение последовательных цепных темпов роста равно базисному темпу роста:

$$0,974 * 1,074 * 1,038 * 1,03 * 0,982 = 1,099$$

$$1,099 = 1,099$$

- Рассчитаем:

В интервальных рядах средний уровень  $\bar{y}$  определяется по формуле:

$$\bar{y} = \Sigma y_i / n$$

$$\bar{y} = \Sigma y_i / n = 36.1 / 6 = 6.02 \text{ млн. м}^3$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{O_n - O_0}{m - 1}$$

$$\Delta y = (16,7 - 15,2) / 5 = \overline{0,3} \text{ млн. м}^3$$

Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[m-1]{\frac{y_i}{y_0}}$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[5]{16,7 / 15,2} = \sqrt[5]{1,096} = 1,018 \text{ или } 101,8\%$$

Средний темп прироста:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 1$$

$$\bar{T}_{np} = 1,018 - 1 = 0,018 \text{ или } 1,8\%$$

Вывод:

Представленные расчеты свидетельствуют, что по сравнению с 2010г. в каждом последующем году происходил рост потребления газа тепловыми электростанциями:

- (млн. м<sup>3</sup>): 0,4 < 0,7 < 1,3 < 1,8 > 1,5;

- ( % ): -2,6 < 4,6 < 8,6 < 11,8 > 9,9;

Цепные показатели показывают, что в развитии потребления газа имел место рост годовых темпов с последующим замедлением с 2011г.:

- (млн. м<sup>3</sup>): -0,4 < 1,1 > 0,6 > 0,5 > -0,3;

- ( % ): 2,6 < 7,4 > 3,8 > 3 > -1,8;

Среднегодовое потребление газа тепловыми электростанциями с 2010г. по 2015г. составило 16,02 млн. м<sup>3</sup>, ежегодный абсолютный прирост - 0,3 млн. м<sup>3</sup> или 1,8 %.

Динамика использования газа тепловыми электростанциями, млн. м<sup>3</sup>

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Потребление газа, млн. м <sup>3</sup>	15,2	14,8	15,9	16,5	17,0	16,7
Абс.прирост, тыс.шт. $\Delta^{\delta} = y_i - y_0$	-	$\Delta^{\delta} = 14,8-15,2=0,4$	$\Delta^{\delta} = 15,9-15,2=0,7$	$\Delta^{\delta} = 1,3$	$\Delta^{\delta} = 1,8$	$\Delta^{\delta} = 1,5$
$\Delta^{\Pi} = y_i - y_{i-1}$	-	$\Delta^{\Pi} = -0,4$	$\Delta^{\Pi} = 15,9-14,8= 1,1$	$\Delta^{\Pi} = 0,6$	$\Delta^{\Pi} = 0,5$	$\Delta^{\Pi} = -0,3$
Темп роста $Тр^{\delta} = Кр^{\delta} * 100$	-	$Тр^{\delta} = 14,8 / 15,2$ $*100 = 97,4\%$	$Тр^{\delta} = 15,9 / 15,2$ $*100 = 104,6\%$	$Тр^{\delta} = 108,6 \%$	$Тр^{\delta} = 111,8 \%$	$Тр^{\delta} = 109,9 \%$
$Тр^{\Pi} = Кр^{\Pi} * 100$	-	$Тр^{\Pi} = 97,4\%$	$Тр^{\Pi} = 15,9 / 14,8$ $*100 = 107,4\%$	$Тр^{\Pi} = 103,8 \%$	$Тр^{\Pi} = 103 \%$	$Тр^{\Pi} = 98,2 \%$
Темп прироста $Тпр^{\delta} = Тр^{\delta} - 100$	-	$Тпр^{\delta} = 97,4 - 100$ $= 2,6\%$	$Тпр^{\delta} = 104,6-100$ $= 4,6\%$	$Тпр^{\delta} = 8,6 \%$	$Тпр^{\delta} = 11,8 \%$	$Тпр^{\delta} = 9,9 \%$
$Тпр^{\Pi} = Тр^{\Pi} - 100$	-	$Тпр^{\Pi} = 2,6\%$	$Тпр^{\Pi} = 107,4-100$ $= 7,4\%$	$Тпр^{\Pi} = 3,8 \%$	$Тпр^{\Pi} = 3 \%$	$Тпр^{\Pi} = - 1,8 \%$
Абсол. Значение 1% прироста $A^{\Pi} = y_{i-1} / 100$	-	$A^{\Pi} = 15,2 / 100 =$ $0,152$	$A^{\Pi} = 0,148$	$A^{\Pi} = 0,159$	$A^{\Pi} = 0,165$	$A^{\Pi} = 0,17$