

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 10.09.2021 14:17:42
Уникальный программный идентификатор:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Колледж экономики, управления и права

Методические указания
по организации практических занятий
по учебной дисциплине
ЕН.03 Статистика

Специальность
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Методические указания по учебной дисциплине ЕН.01 Статистика разработаны с учетом актуализированного ФГОС среднего профессионального образования специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), предназначены для студентов и преподавателей колледжа.

Составитель (автор): Т.В. Войлова, преподаватель колледжа ЭУП

Рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)

Протокол № 9 от «28» мая 2021 г

Председатель П(Ц)К специальности _____ И.А. Вовченко
личная подпись

и одобрены решением учебно-методического совета колледжа.

Протокол № 6 от «31» мая 2021 г.

Председатель учебно-методического совета колледжа
_____ С.В. Шинакова
личная подпись

Рекомендованы к практическому применению в образовательном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
Пояснительная работа	4
Практическое занятие№1	6
Практическое занятие№2	10
Практическое занятие№3-4.....	15
Практическое занятие№5	19
Практическое занятие№6	24
Практическое занятие№7	27
Практическое занятие№8	28
Практическое занятие№9	31
Практическое занятие 10.....	34

Пояснительная работа

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. К практическому занятию от студента требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, студент получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию.

Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. В зависимости от содержания они могут выполняться студентами индивидуально или фронтально.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- собирать и регистрировать статистическую информацию;
- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;
- выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы;
- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов, с использованием средств вычислительной техники;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- предмет, метод и задачи статистики; общие основы статистической науки;
- принципы организации государственной статистики;

- современные тенденции развития статистического учета;
- основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации;
- основные формы и виды действующей статистической отчетности;
- технику расчета статистических показателей, характеризующих социально-экономические явления.

Практическое занятие №1

Тема: «Методология и практика проведения статистического наблюдения»

Цель: Приобретение навыка в классификации варьирующих признаков и обобщающих показателей в статистике, применение знаний основных категорий статистики.

Оборудование: Материал лекций

Задания:

1. Определить цель наблюдения.
2. Определить объекты и единицы наблюдения.
3. Установить единицы совокупности и единицы наблюдения.
4. Разработка программы статистического наблюдения.
5. Проектирование статистических формуляров наблюдения и текстов инструкций.
6. Установление источников и способов сбора данных, формы и виды наблюдения.
7. Определить время наблюдения.
8. Заполнить таблицу «Классификация признаков».

Теоретический материал

Целью наблюдения называется основной результат проводимого статистического наблюдения. Формирование цели необходимо для того, чтобы избежать как неполных, так и излишних данных.

Объектом статистического наблюдения называется совокупность единиц изучаемого явления, которые должны быть подвергнуты обследованию. При определении объекта статистического наблюдения следует указать его отличительные черты и важнейшие признаки.

Единица совокупности – то, что подвергается обследованию; это первичный элемент объекта статистического наблюдения, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации и являющиеся основным для счета.

Единица статистического наблюдения – это то, что является источником статистических данных или это та первичная ячейка, от которой должны быть

получены статистические сведения. Например, при проведении переписи промышленного оборудования единица совокупности – станок, а единица статистического наблюдения – предприятие; при проведении переписи населения, единица совокупности – человек, единица статистического наблюдения – каждое домашнее хозяйство (квартира), участвующее в переписи.

Программа статистического наблюдения – перечень признаков, подлежащих регистрации.

Программой статистического наблюдения называется:

- перечень признаков, подлежащих регистрации;
- перечень вопросов, на которые должны быть получены полные ответы;
- системы статистического показателя, по которым должны быть собраны необходимые сведения.

К формулярам статистического наблюдения применяют бланки различных форм учета и отчетности. К формулярам статистического наблюдения должны быть приложены инструкции по их заполнению. Инструкцией называется совокупность разъяснений и указаний по заполнению бланков.

Различают индивидуальные и списочные формуляры. Индивидуальные формуляры заполняют по каждой отдельной единице совокупности. Списочные формуляры заполняют по нескольким единицам изучаемой совокупности. Индивидуальные формуляры – это формы статистической отчетности.

Вид формуляра изображен в таблице 1.

Таблица 1 – Вид формуляра

ФИО опрашиваемого	Вопросы	Ответы
	1	Да, Нет
	2	Да, Нет
	3	Да, Нет
	4	Да, Нет

Необходимость выбора того или иного варианта сбора статистических данных, в наибольшей мере соответствующего условиям решаемой задачи, определяется наличием нескольких видов наблюдения, различающихся прежде всего по признаку характера учета фактов во времени.

Систематическое наблюдение, осуществляемое непрерывно и обязательно по мере возникновения признаков явления, называется текущим. Текущее наблюдение проводится на основе первичных документов, содержащих информацию, необходимую для достаточно полной характеристики изучаемого явления.

Статистическое наблюдение, проводимое через некоторые равные промежутки времени, называется периодическим. Примером может служить перепись населения.

Наблюдение, проводимое время от времени, без соблюдения строгой периодичности либо в разовом порядке, называется единовременным. Не сплошное наблюдение заведомо ориентируется на учет некоторой, как правило, достаточно массовой части единиц наблюдения, позволяющей тем не менее получить устойчивые обобщающие характеристики всей статистической совокупности (выборочное, способ основного массива, анкетное и монографическое). Для получения представительной характеристики всей статистической совокупности по некоторой части ее единиц применяют выборочное наблюдение, основанное на научных принципах формирования выборочной совокупности.

Экспедиционный способ опроса осуществляется в устной форме специальным лицом (счетчиком, экспедитором), заполняющим одновременно формуляр или бланк обследования.

Корреспондентский способ опроса организуется путем рассылки статистическими органами бланков обследования некоторому соответствующим образом подготовленному кругу лиц, называемых корреспондентами. Последние обязаны согласно договоренности заполнить бланк и вернуть его в статистическую организацию.

Проверка правильности заполнения формуляров имеет место при опросе способом саморегистрации. Опросные листы заполняют, как и при корреспондентском способе, сами опрашиваемые, но их раздачу и сбор, а также инструктаж и контроль правильности заполнения осуществляют счетчики.

Наблюдение может проводиться собственными силами либо внешними организациями, специализирующимися на проведение наблюдения.

№ п/п	ФИО	Место опроса
1	Иванов А.С.	Ул. Текучева, 145
2	Смирнов А.М.	Ул. Мечникова, 59
3	Петрова М.П.	Пр. Буденовский, 156
4	Лимонов А.Л.	Ул. Береговая, 15

Определение времени наблюдения: дата начала, дата окончания наблюдения, критической даты. Критической называют дату, по состоянию на которую сообщаются сведения.

Например, Всесоюзная перепись населения 2002 г. Проводилась в течении 8 дней, с 12 января по 19 января. Критической датой наблюдения было 12 часов ночи с 12 января на 13 января. Дети, рожденные после 12 часов 12.01.2002 г., не были учтены, также не были учтены умершие люди, скончавшиеся после 12 часов ночи 12.01.2002 г. Это было сделано, чтобы не допустить двойной учет.

Классификация признаков и показателей в статистике

По характеру их выражения	По способу измерения	По отношению к характеризруемому объекту	По характеру вариации	По отношению ко времени
Описательные Колич-венные	Первичные Вторичные	Прямые Косвенные	Альтернат. Дискретные Непрерывн.	Моментные Интервальн.

1. Описательные – выражаются словесно.
2. Количественные – числами.
3. Первичные – можно сосчитать, измерить, учесть.
4. Вторичные – рассчитываются на основе первичных.
5. Прямые – присущи непосредственно объекту, который характеризуют.
6. Косвенные – описывают объект, имеющий отношение к изучаемому объекту.
7. Альтернативные – принимают одно из двух или нескольких значений (обладания или не обладания каким-нибудь свойством).
8. Дискретные – количественные, принимающие отдельные, иногда только целочисленные значения.
9. Непрерывные – непрерывно изменяющиеся в определенных границах (интервалах) числовые признаки или показатели.

10. Моментные – характеризуют объект в определенный момент времени.

11. Интервальные – характеризуют результаты процесса за определенный интервал времени.

Наименование признака	Характер выражения	Способ измерения	Отношение к объекту	Характер вариации	Отношение ко времени
1. Индекс себестоимости продукции предприятия					
2. Число заболевших гриппом за год					
3. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов.					
4. Вид ценности (акция, валюта, денежные средства и т.д.)					

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое объект статистического наблюдения?
2. Что такое единица совокупности?
3. Классификация признаков и показателей в статистике
4. Что такое единица статистического наблюдения?
5. Назовите виды формуляров.

Практическое занятие №2

Тема: «Методика проведения статистической сводки и группировки.

Построение статистической сводки и группировки»

Цель: научиться производить сводку, группировку и перегруппировку статистических данных

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- выполнять простую сводку, группировку и перегруппировку данных;

Теоретический материал

Построение группировки начинается с определения состава группированных признаков.

Группированным признаком называется признак, по которому проводится разбиение единиц совокупности на отдельные группы.

После того как определено основание группировки, следует решить вопрос о количестве групп, на которые надо разбить исследуемую совокупность.

Определение числа групп можно осуществить математическим путем с использованием формулы Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322 \cdot \lg N, \quad (1)$$

где n — число групп;

N — число единиц совокупности.

Когда определено число групп, то следует определить интервалы группировки.

Интервал — это значение варьирующего признака, лежащее в определенных границах. Каждый интервал имеет свою величину, верхнюю и нижнюю границы или хотя бы одну из них. *Нижней границей* интервала называется наименьшее значение признака в интервале, а *верхней границей* — наибольшее значение признака в интервале. Величина интервала представляет собой разность между верхней и нижней границами интервала.

Интервалы группировки в зависимости от их величины бывают равные и неравные.

Величина равного интервала определяется по следующей формуле:

$$h = \frac{R}{n} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}, \quad (2)$$

где X_{\max} , и X_{\min} - максимальное и минимальное значения признака в совокупности;

n — число групп.

Правила округления шага интервала

Если величина интервала имеет один знак до запятой, то полученные значения целесообразно округлить до десятых.

Если рассчитанная величина интервала имеет две значащие цифры до запятой и несколько знаков после запятой, то это значение необходимо округлить до целого числа

Если рассчитанная величина интервала представляет собой трехзначное, четырехзначное и так далее число, то следует округлить до ближайшего числа, кратного 100 или 50.

Интервалы группировок могут быть закрытыми и открытыми.

Закрытыми называются интервалы, у которых имеются верхняя и нижняя границы.

У *открытых* интервалов указана только одна граница: верхняя — у первого, нижняя — у последнего.

При обозначении границ может возникнуть вопрос, в какую группу включать единицы объекта, значения признака у которых совпадают с границами интервалов. Рекомендуется руководствоваться принципом:

нижняя граница - «включительно», а верхняя — «исключительно».

Задание для практической работы

Пример 1. Произвести группировку жителей поселка по доходу с равными интервалами. Представить полученные данные в виде статистического ряда распределения, применяя метод группировок (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Доходы жителей поселка.

№	Дох.	№	Дох.
1	3820	13	6660
2	9470	14	5490
3	3490	15	5980
4	7790	16	6250
5	4210	17	8390
6	3870	18	3630
7	4490	19	6090
8	9620	20	10450
9	6200	21	6800
10	6350	22	6470
11	7430	23	9160
12	7670	24	5110

1. Определить число групп по формуле Стерджесса:

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

2. Определить равный интервал по формуле:

$$h = \frac{R}{n} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

3. Полученные результаты занести в таблицу 2

Интервалы	Диапазон	частота, f	Накопленная частота, f

4. Сделать вывод.

Пример 2. В таблице приведены данные по группе продовольственных магазинов за IV квартал 2012 года.

Номер магазина	Товарооборот, тыс. руб.		Среднесписочное число работников, чел.	Издержки обращения, тыс. руб.	Прибыль тыс. руб.
	по плану	по отчету			
1	2450	2498	160	105	60
2	1022	922	63	66	13
3	246	246	18	15	5
4	471	486	16	19	1
5	1157	1181	55	52	33
6	870	791	25	31	15
7	210	233	18	10	7
8	1560	1620	66	52	40
9	585	618	25	30	8
10	2055	2118	64	55	65
11	810	777	30	52	12
12	456	403	28	39	2
13	1065	1080	45	37	25
14	870	801	70	56	6
15	1155	1193	61	52	32
16	623	623	30	31	15
17	670	677	42	33	18
18	675	708	28	23	24
19	660	660	34	29	18
20	405	360	31	20	11
21	2130	2228	85	81	49
22	5333	5520	226	193	134
23	756	756	54	53	42
24	1230	1303	66	75	39
25	2430	2478	92	97	66
26	1044	1111	82	80	14

27	675	675	30	26	17
28	1290	1306	75	83	21
29	1542	1613	100	94	43
30	636	636	52	35	13

Требуется:

1. Сгруппировать магазины по степени выполнения плана товарооборота, выделив три группы:

- а) не выполнившие план;
- б) выполнившие план на 100%;
- в) перевыполнившие план.

Указать вид группировки.

2. Сгруппировать магазины по среднесписочному числу рабочих, выделив 4 группы, подсчитать внутригрупповые итоги по товарообороту, издержкам обращения и прибыли. Указать вид группировки.

Ход работы:

При выполнении задания, необходимо группировку произвести в следующей таблице:

Группировка магазинов по степени выполнения плана товарооборота за отчетный период

№ п/п	Группы магазинов по степени выполнения плана товарооборота	Число магазинов	Товарооборот, тыс. руб.		Выполнение плана товарооборота, %
			по плану	По факту	
1	Не выполнившие план				
2	Выполнившие план				
3	Перевыполнившие план				
	Итого:				

При выполнении задания, необходимо воспользоваться следующей таблицей:

Группы предприятий по среднесписочному числу рабочих	Число предприятий	Товарооборот, тыс. руб.		Издержки, тыс. руб.	Прибыль тыс. руб.
		по плану	по факту		
Итого:					

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое интервал?
2. Какие бывают интервалы?
3. Как определить величину равного интервала?
4. Что такое группированный признак?
5. Написать и объяснить формулу Стерджесса.

Практическое занятие №3-4

Тема: «Составление, анализ и преобразование статистических таблиц
Контроль статистических данных»

Цель: научиться наглядно представлять статистические данные

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- представлять результаты сводки и группировки в форме таблицы;
- графически изображать полученные результаты;
- анализировать данные статистических таблиц и графиков

Теоретический материал

Результаты сводки и группировки материалов статистического наблюдения представляются в виде статистических таблиц.

Статистическая таблица – это цифровое выражение итоговой характеристики всей наблюдаемой совокупности или её составных частей по одному или нескольким существенным признакам.

Статистические таблицы имеют два элемента:

- подлежащее – объекты, которые характеризуют рядом цифровых показателей;
- сказуемое – характеристика подлежащего.

В зависимости от характера, подлежащего различают три вида таблиц:

простые или **перечневые таблицы**, в которых в подлежащем представлен перечень предприятий, районов, и т. д.;

групповые таблицы, подлежащее которых образовано в результате группировки единиц по одному какому-то признаку;

комбинированные таблицы, подлежащее которых представляет результаты группировки по двум и более признакам.

Основные правила построения таблиц:

1. Каждая таблица должна иметь название, из которого становится известно, какой круг вопросов излагается или иллюстрируется таблицей. Должны быть указаны объект, время и единицы измерения, если они одинаковы для всей таблицы.

2. Если единицы измерения различные, то они указываются в верхних или боковых заголовках таблицы.

3. Желательно графы нумеровать, так как это удобно при последующем анализе и в случае необходимости переноса таблицы на другую страницу.

4. Не следует строить громоздких таблиц. Некоторые графы или строки целесообразно объединить в «прочие».

5. В каждой табличной клетке должно стоять какое-то число, но могут быть и пропуски:

- если нет сведений, то ставят многоточие (...);
- если отсутствует само явление, то прочерк (-);
- если очень малое число по сравнению с другими, то ставят (0,0);
- если не подлежит заполнению, то (X).

Главным в определении аналитического значения графиков является определение той формы графических изображений, которая даёт наиболее наглядный аналитический результат.

Несмотря на многообразие графических изображений, каждый график должен включать следующие элементы: графический образ; поле графика; масштабные ориентиры; систему координат.

Задания для практической работы

Задача 1. Продажа телевизоров в России характеризуется следующими данными (тыс. шт.) (цифры условные): 2008г. - 5527; 2009г. - 5563; 2010г. - 5628; в т.ч. было продано телевизоров цветного изображения (тыс. шт.): 2008г. - 3427; 2009г. - 3616; 2010г. - 3915.

Приведённые данные представить в виде статистической таблицы выявив структуру продаж телевизоров цветного изображения и изменения продаж во времени. Продажу телевизоров представить графически и сформулировать выводы, охарактеризовав происшедшие изменения в объёме и составе продаж телевизоров.

Задача 2. Выпуск продукции, по предприятию следующий (млн. руб.): 2008г. – 123,0; 2009г. – 187,5; 2010г. – 210,0. Из общего объема продукции было предназначено на экспорт (млн. руб.): 2008г. – 50,8; 2009г. – 92,7; 2010г. – 122,8.

Представьте приведенные данные в виде статистической таблицы. Выпуск продукции представить графически и сформулировать выводы, охарактеризовав происшедшие изменения в объеме и составе выпуска продукции.

Задача №3

Имеется следующая таблица.

Регион РФ	Численность населения, тыс. чел			
	мужчины	женщины	до 18 лет	старше 18 лет
Республика Татарстан				
Республика Башкортостан				
Удмурдская Республика				

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №4

Имеется следующая таблица.

Группы предприятий по размеру основных фондов	Число предприятий	Объем выпускаемой продукции, тыс. руб.		Численность занятых, чел.	
		всего	на одно предприятие	всего	на одно предприятие
Мелкие					
Средние					
Крупные					
Итого					

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №5

Имеется следующая таблица.

Группы предприятий по валовому сбору зерна, тыс. ц.	Подгруппы предприятий по уровню фондообеспеченности, тыс. руб.	Число предприятий	Валовой сбор зерна, тыс. ц.	Основные фонды, тыс. руб.
10 000-30 000	До 500 Свыше 500			
Итого по I группе				
30 000-52 000	До 500 Свыше 500			
Итого по II группе				
52 000-82 000	До 500			

	Свыше 500			
Итого по III группе				
Всего В том числе: по I подгруппе по II подгруппе				

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №6

Имеется следующая таблица.

Группы страховых компаний по удельному весу договоров перестрахования	Число страховых компаний	Средняя страховая сумма, тыс. руб.
50-60		
60-70		
70 и более		
Итого		

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №7

Имеется следующая таблица.

Регион РФ	Численность населения, тыс. чел			
	мужчины		женщины	
	до 18 лет	старше 18 лет	до 18 лет	старше 18 лет
Республика Татарстан				
Республика Башкортостан				
Удмурдская Республика				

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №8

Имеется следующая таблица.

Товар	Средняя цена за 1 т., руб.	Объем предложения, т.	Минимальный объем партии, т.
Бензин А-76			
Бензин А-92			
Дизельное топливо			

Определите вид таблицы по характеру подлежащего и по разработке сказуемого.

Задача №9

Имеются следующие данные о потреблении основных продуктов питания на душу населения в республике:

Год	Мясо и мясопродукты, кг.	Молоко, л.	Яйца, шт.
2004	68	308	264
2005	62	34	246
2006	63	321	237
2007	64	306	223
2008	58	277	219

2009	56	278	225
2010	57	327	225
2011	58	351	237

Требуется построить:

1. Столбиковую диаграмму потребления мяса и мясопродуктов в расчете на душу населения в год за 2004-2011 гг.
2. Полосовую диаграмму потребления молока и молочных продуктов в расчете на душу населения в год за 2004-2011 гг.
3. Изобразить в виде квадратов потребления яиц в расчете на душу населения в год за 2004-2011 гг.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое статистическая таблица?
2. Виды статистической таблицы.
3. Основные правила построения таблицы.

Практическое занятие №5

Тема: «Построение, анализ и преобразование вариационных рядов.

Графическое отображение вариационных рядов»

Цель работы – закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки:

- составления группировки статистических данных;
- расчёта количества групп и интервала группировки;
- составления рядов распределения в соответствии с поставленными целями и задачами;

задачами;

- графического изображения рядов распределения и анализ полученных

результатов

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- представлять результаты сводки и группировки в форме таблицы;
- графически изображать ряды распределения;
- анализировать полученные данные.

Теоретический материал

Под **группировкой** в статистике понимают разбиение единиц статистической совокупности на группы, однородные в каком-либо существенном отношении, и характеристику таких групп системой показателей с целью выделения типов явлений, изучения их структуры и взаимосвязей.

Основные виды группировок приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Виды группировок

Признаки, по которым проводится группировка, называют *группировочными*. Можно выделить *количественные* (объём, доход, рентабельность, возраст) и *качественные* (форма собственности, пол человека, национальность, семейное положение) группировочные признаки. Значения признака называют *вариантами*.

Группировка, выполненная по одному признаку, называется *простой*. Среди простых группировок особо выделяют ряды распределения.

Ряд распределения – это группировка, в которой для характеристики групп, расположенных упорядоченно по значению признака, применяется один показатель – численность группы.

Ряды, построенные по качественному признаку, называются *атрибутивными рядами* распределения.

Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называются *вариационными рядами*.

Вариационные ряды могут быть дискретными или интервальными.

Дискретный ряд распределения – это ряд, в котором варианты выражены одним числом.

Интервальный ряд распределения – это ряд, в котором значения признака заданы в виде интервала.

Интервал представляет собой промежуток между максимальным и минимальным значениями признака в группе. Если этот промежуток (величина интервала) не меняется, то такие интервалы называют *равными*. Если величина интервала постепенно увеличивается или уменьшается в арифметической или геометрической прогрессии, то интервалы получаются *неравными*. Также они могут быть *открытыми*, когда имеется только верхняя или нижняя граница, либо *закрытыми*, когда имеются обе границы.

Для построения ряда распределения с равными интервалами необходимо определить величину интервала группировки по формуле:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} \quad (1)$$

где i – величина интервала;

X_{\max}, X_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значение группировочного признака;

n – число групп.

Если число групп с равными интервалами заранее неизвестно, то его можно определить по формуле Стерджесса (для равномерного распределения):

$$n = 1 + 3.322 \lg N \quad (2)$$

где N – число единиц совокупности.

Ряды распределения можно представить графически в виде полигона, гистограммы, кумуляты и др.

Процесс образования новых групп на основе группировки, произведённой по первичным данным, называется *вторичной группировкой*.

Необходимость во вторичной группировке возникает в случаях:

1) когда в результате первоначальной группировки нечётко проявился характер распределения изучаемой совокупности (в этом случае производят укрупнение или уменьшение интервалов);

2) когда требуется сопоставить между собой данные, имеющие различное число выделенных групп или неодинаковые границы интервалов.

Следующей за группировкой ступенью систематизации статистической информации является статистическая сводка, представляющая собой совокупность приёмов научной обработки информации, позволяющих получить обобщающие статистические показатели, характеризующие состояние, взаимосвязи и закономерности развития явления в целом.

Статистическая сводка включает следующие операции:

- статистическую группировку единиц совокупности,
- сводку (суммирование) числа единиц совокупности и значений признака, т.е. получение показателей в абсолютном выражении,
- расчёт показателей в относительной форме,
- табличное и графическое оформление полученных результатов.

В результате статистической сводки осуществляется переход от данных, характеризующих отдельные единицы совокупности к сводной информации, характеризующей изучаемую совокупность в целом.

Задания для практической работы

Задача 1. Имеется совокупность данных о 30 рабочих промышленного предприятия, где уровень образования имеет обозначения: ВП – высшее профессиональное, НВП – неполное высшее образование, СП – среднее профессиональное, НП – начальное профессиональное.

По имеющимся данным постройте ряд распределения по признаку *Образование* и графически изобразите его с помощью полигона распределения частот.

Статистические данные о результатах производственной деятельности рабочих промышленного предприятия за год

№ п/п	Образование	Стаж работы на данном предприятии, лет	Среднемесячная производительность труда, тыс. руб.	Потери по итогам года, тыс. руб.	Премия по итогам года, тыс. руб.	Выполнение плана, %
А	1	2	3	4	5	6
1	ВП	3,4	6,5	66	15,7	103,1
2	ВП	7,0	7,8	44	18,0	120,0
3	СП	1,1	4,1	91	12,1	89,5
4	СП	2,8	5,4	75	13,8	94,5
5	НП	4,1	6,6	67	15,5	104,8
6	СП	6,5	8,0	42	17,9	114,3
7	СП	1,7	4,5	100	12,8	98,1
8	СП	2,6	5,7	79	14,2	105,0
9	НВП	5,4	7,0	57	15,9	111,4
10	НП	4,8	7,1	38	17,6	112,4
11	СП	8,0	9,2	23	18,2	118,5
12	СП	2,1	5,2	112	13,0	92,1

13	СП	2,3	6,3	72	16,5	112,7
14	НП	4,0	6,8	55	16,2	112,0
15	ВП	6,1	7,8	36	16,7	118,0
16	ВП	3,4	5,2	85	14,6	101,1
17	НВП	2,9	6,2	72	14,8	106,9
18	СП	5,2	6,9	54	16,1	104,1
19	СП	5,2	7,5	39	16,7	108,0
20	НП	4,2	7,0	56	15,8	105,0
21	СП	4,2	7,1	57	16,4	109,7
22	ВНП	4,0	6,4	70	15,0	103,0
23	ВП	4,3	7,2	53	16,5	111,9
24	СП	7,9	8,4	34	18,5	124,7
25	НП	5,6	7,3	55	16,4	114,2
26	НП	5,5	7,4	52	16,0	112,7
27	СП	8,1	9,6	20	19,1	130,5
28	СП	5,7	7,5	53	16,3	116,3
29	ВП	8,2	10,1	12	19,6	135,0
30	СП	6,0	7,6	46	17,2	127,3

Задача 2. Используя данные задачи 1, постройте ряд распределения по признаку *Среднемесячная производительность труда*, образовав 5 групп с равными интервалами. Отобразите построенный ряд в виде гистограммы.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое ряд распределения?
2. Назовите виды рядов распределения.
3. Как можно представить ряд распределения?

Практическое занятие №6

Тема «Расчет и анализ статистических показателей динамики, сравнения, выполнения плана, структуры, интенсивности, координации»

Цель работы – закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки расчёта абсолютных и относительных величин и сравнения полученных результатов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- производить расчеты абсолютных величин;
- производить расчеты относительных величин;
- анализировать и сравнивать полученные данные.

Теоретический материал

Абсолютные величины представляют собой числа, характеризующие физические размеры общественных явлений или конкретных объектов и имеющие какую-то единицу измерения.

Абсолютная величина, характеризующие размеры признака у отдельных единиц совокупности, называется **индивидуальной абсолютной величиной**. На основе индивидуальных **получают суммарную абсолютную величину** – обобщающих показатель, характеризующий либо численность совокупности, либо объём варьирующего признака (как сумма всех его индивидуальных значений).

Существует 3 типа единиц измерения абсолютных величин: *натуральные, трудовые и стоимостные*.

Натуральные единицы измерения – выражают величину явления в физических мерах, т.е. мерах веса, объёма, протяжности, времени, счёта, т.е. в килограммах, кубических метрах, километрах, часах, штуках и т.д.

Разновидностью натуральных единиц являются условно-натуральные единицы измерения, которые используются для сведения воедино несколько разновидностей одной и той же потребительной стоимости. Одну из них принимают за эталон, а другие пересчитываются с помощью специальных коэффициентов в единицы меры этого эталона.

В отдельных случаях для характеристики какого-либо явления одной единицы измерения недостаточно, и используется произведение двух единиц измерения. Например, грузооборот в тонно-километрах, производство электроэнергии в киловатт-часах и др.

В условиях рыночной экономики наибольшее значения имеют стоимостные (денежные) единицы измерения (рубль, доллар и т.д.). Они позволяют получить денежную оценку любых социально-экономических явлений (объём продукции, товарооборота, национального дохода и т.п.).

Трудовые единицы измерения (человеко-часы, человеко-дни) используются для определения затрат труда на производство продукции, на выполнение какой-либо работы.

Относительные величины представляют собой частное от деления абсолютных величин и характеризуют количественное соотношение общественных явлений, процессов, объектов. При этом знаменатель дроби называют базой сравнения. Если числитель и знаменатель имеют одинаковые единицы измерения, то относительная величина называется одноимённой и в зависимости от базы сравнения может выражаться в коэффициентах (база = 1), процентах - % (база = 100), промилле – ‰ (база = 1000) и т.д. В противном случае относительная величина называется разноимённой и её единица измерения образуется из соотношения единиц соответствующих абсолютных величин. Например, плотность населения – чел./м², производительность труда – шт. /час и т.д.

Таблица 1 – Виды относительных величин и методика их расчёта

Вид	Формула расчёта
Относительная величина динамики (ОВД)	$\text{ОВД} = \frac{\text{Текущий показатель}}{\text{предыдущий (базисный показатель)}} * 100\%$
Относительная величина планового задания (ОВПЗ)	$\text{ОВПЗ} = \frac{\text{показатель, планируемый на } (i+1) \text{ - й период}}{\text{показатель, достигнутый в } i \text{ - ом периоде}}$
Относительная величина выполнения плана (ОВВП)	$\text{ОВВП} = \frac{\text{фактически е данные отчётного периода}}{\text{плановое задание}} (\times 100\%)$
Относительная величина структуры (ОВС)	$\text{ОВС} = \frac{\text{часть совокупности}}{\text{вся совокупность}} (\times 100\%)$

Относительная величина координации (ОВК)		$ОВК = \frac{\text{показатель } i - \text{й части совокупности}}{\text{базовый показатель части совокупности}}$
Относительная величина сравнения (ОВСр)		$ОВСр = \frac{\text{показатель, характеризующий объект В}}{\text{показатель, характеризующий объект В}}$
Относительная величина интенсивности (ОВИ)		$ОВИ = \frac{\text{показатель, характеризующий явление А}}{\text{показатель среды распространения А}}$
Относительная величина уровня экономического развития (ОВЭР)		$ОВЭР = \frac{\text{показатель, характеризующий явление А}}{\text{показатель численности населения}}$

Взаимосвязь: $ОВД = ОВПЗ \cdot ОВВП$

Задания для практической работы

Задача 1. В прошлом году объём грузооборота по грузовому автотранспортному предприятию составил 210,0 млн. т/км. Планом текущего года было предусмотрено довести объём грузооборота до 220,5 тыс. т/км; фактический объём грузооборота в текущем году составил 229,32 млн. т/км.

Определить:

- относительную величину планового задания по росту грузооборота;
- относительную величину динамики грузооборота;
- относительную величину выполнения плана по грузообороту.

Задача 2. В отчётном периоде на предприятии изготовлено 400 тыс. 12-листных тетрадей, 50 тыс. – 24-листных, 70 тыс. – 48-листных и 25 тыс. – 96-листных. Определите общий объём изготовленных тетрадей в условно-натуральном выражении, если за условную единицу принимается 12-листовая тетрадь.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение индивидуальной абсолютной величине.
2. Что такое суммарная абсолютная величина?
3. Что такое натуральные единицы измерения?
4. Назовите виды относительных величин.

Практическое занятие №7

Тема «Расчет и анализ средних величин»

Цель работы – закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки расчёта средних величин и сравнения полученных результатов

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- производить расчеты средних величин;
- анализировать и сравнивать полученные данные.

Теоретический материал

Средняя величина – обобщающая характеристика количественного признака на определённый момент времени в расчёте на единицу совокупности.

Статистическая средняя является объективной и типичной, если она рассчитана для качественно однородной совокупности массовых явлений.

При помощи средней происходит сглаживание различий в величине признака, которые возникают по тем или иным причинам у отдельных единиц наблюдения.

Средняя величина является отражением значений изучаемого признака, имеет ту же единицу измерения.

В основе расчёта любой средней величины лежит степенная средняя. В зависимости от представления исходных данных они могут быть простыми и взвешенными.

Таблица 1 – Виды степенных средних

Вид степенной средней	Показатель степени	Формула расчета	
		простая	взвешенная
гармоническая	- 1	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$
геометрическая	0	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}} = \sqrt[n]{\prod x_i^{f_i}}$

арифметическая	1	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$
квадратическая	2	$\bar{x} = \frac{\sum x_i^2}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}$

Задания для практической работы

Задача 1. Имеются следующие данные о зарплате рабочих участка:

Профессия	Кол-во рабочих	Заработная плата каждого рабочего за сентябрь, руб.
токари	5	1700, 1208, 917, 1620, 1400
фрезеровщики	2	1810, 1550
слесари	3	1210, 1380, 870

Вычислите среднюю месячную заработную плату рабочих участка.

Задача 2. Распределение рабочих участка по стажу работы следующее:

Стаж работы, лет. (x)	До 5 лет	5 - 10	10 - 15	15 и более
Количество рабочих (f)	2	6	15	7

Определите средний стаж работы рабочих участка.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое средняя величина?
2. Назовите виды степенных средних.

Практическое занятие №8

Тема «Расчет и анализ показателей вариации для различных видов вариационных рядов»

Цель работы – закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки расчёта абсолютных и относительных показателей вариации и анализа полученных результатов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- производить расчеты абсолютных и относительных показателей вариации;
- анализировать и сравнивать полученные данные.

Теоретический материал

Различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности в статистике называется **вариацией**.

Она возникает в результате того, что его индивидуальные значения складываются под совокупным влиянием разнообразных факторов, которые по-разному сочетаются в каждом отдельном случае.

Средняя величина даёт обобщающую характеристику признака в изучаемой совокупности, но не отражает строения совокупности. Отдельные значения изучаемого признака могут располагаться около средней величины различным образом. Типичность средней величины зависит от того, насколько сильно отклоняются индивидуальные значения от среднего. Чем меньше эти отклонения, тем лучше средняя величина представляет изучаемую совокупность.

Для оценки вариации используются абсолютные и относительные показатели.

К относительным показателям относятся:

коэффициент осцилляции отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней и рассчитывается по формуле:

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1)$$

относительное линейное отклонение характеризует долю усреднённого значения абсолютных отклонений от средней величины и вычисляется по формуле:

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (2)$$

коэффициент вариации является наиболее распространённым показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин и рассчитывается по формуле:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Чем больший коэффициент вариации, тем менее однородная совокупность и тем менее типична средняя для данной совокупности. Установлено, что совокупность *количественно однородна*, если коэффициент вариации не превышает 33 %.

К абсолютным показателям относятся: рамках вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

Таблица 1 – Абсолютные показатели вариации

Показатели	Расчётная формула	
	Данные не сгруппированы	Данные сгруппированы
Размах вариации	$R = X_{\max} - X_{\min}$	$R = X_{\max} - X_{\min}$
Среднее линейное отклонение	$\bar{d} = \frac{\sum x_i - \bar{x} }{n}$	$\bar{d} = \frac{\sum x_i - \bar{x} \cdot f_i}{\sum f_i}$
Дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$ $\sigma^2 = \bar{\delta}^2 - (\bar{\delta})^2$ где $\bar{\delta}^2 = \frac{\sum \delta_i^2}{n}$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$ $\sigma^2 = \bar{\delta}^2 - (\bar{\delta})^2$ где $\bar{\delta}^2 = \frac{\sum \delta_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$

Задания для практической работы

Задача 1. Имеются следующие данные о чистой прибыли, полученной предприятиями:

№ предприятия	1	2	3	4	5
Чистая прибыль, млн. руб.	20	25	30	38	40

Вычислите размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Задача 2. Определите среднюю длину пробега автофургона торговой посреднической фирмы и вычислите: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Длина пробега за один рейс, км.	30-50	50-70	70-90	90-110	110-130	130-150
Число рейсов за квартал	20	25	14	18	9	6

Вопросы для самоконтроля

1. Что относится к относительным показателям?
2. Что такое коэффициент осцилляции?
3. Что такое относительное линейное отклонение?
4. Что такое коэффициент вариации?

Практическое занятие №9

Тема «Построение рядов динамики. Расчет и анализ показателей анализа интенсивности динамики для моментных и интервальных рядов динамики»

Цель работы – закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки:

- определения показателей уровней ряда динамики на постоянной и переменной базах сравнения;
- определения средних значений;
- анализа полученных результатов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы;
- материал лекций

В результате выполнения данной работы студент должен уметь:

- производить расчеты показателей уровней ряда динамики на постоянной и переменной базах сравнения;
- анализировать полученные данные.

Теоретический материал

Ряд динамики представляет собой ряд изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке. В каждом ряду динамики имеются два основных элемента:

- показатель времени t ;
- соответствующие им уровни развития изучаемого явления y .

Уровни рядов динамики отображают количественную оценку (меру) развития во времени изучаемого явления. Они могут выражаться абсолютными, относительными или средними величинами.

Ряды динамики могут быть: **моментные** – отражают состояние изучаемых явлений на определённые даты, и **интервальные** – отражают итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени.

Ряды динамики могут быть: **полными** – одноимённые моменты времени или периоды времени строго следуют сменяя один за другим в календарном порядке или равноотстоят друг от друга, и **неполными** уровни зафиксированы в неравностоящие моменты или даны за неравные промежутки времени.

Ряды динамики, изучающие изменение статистического показателя, могут охватывать значительный период времени, на протяжении которого могут происходить события, нарушающие сопоставимость отдельных уровней ряда динамики. Несопоставимость может быть устранена путём смыкания рядов динамики.

Анализ интенсивности изменения явления во времени осуществляется с помощью аналитических показателей, получаемых в результате сравнения уровней ряда динамики между собой.

Если каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же **базисным** уровнем (как правило, начальным), то исчисляемые при этом показатели называются **базисными**. Если каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим, то такие показатели называются **цепными**.

В таблице 1 представлены виды аналитических показателей, их взаимосвязь и формулы для расчёта

Таблица 1 – Аналитические показатели ряда динамики

Показатель	Цепной	Базисный	Характеризует
Абсолютный прирост (Δy)	$\Delta y_u = y_i - y_{i-1}$	$\Delta y_6 = y_i - y_0$	Абсолютную скорость изменения
Взаимосвязь: сумма цепных абсолютных приростов равна базисному общему приросту за весь промежуток времени			
Коэффициент роста (Kp)	$Kp_u = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$Kp_6 = \frac{y_i}{y_0}$	Интенсивность изменения в коэффициентах
Темп роста (Tr)	$Tr_u = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$	$Tr_6 = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$	Интенсивность изменения в процентах
	$Tr = Kp \cdot 100$		
Взаимосвязь: произведение последующих цепных коэффициентов роста равно базисному коэффициенту роста за весь период			
Темп прироста (Tnp)	$Tnp_u = \frac{\Delta y_u}{y_{i-1}} \cdot 100$	$Tnp_6 = \frac{\Delta y_6}{y_0} \cdot 100$	Относительную скорость изменения в единицу времени
	$Tnp = Tr - 100\%$		

Абсолютное значение 1% прироста (А%)	$A\% = \frac{\Delta y_t}{Tnp_t} = 0,01 \cdot y_{t-1}$	Абсолютный прирост уровня за рассматриваемый период
--------------------------------------	---	---

Для обобщающей характеристики ряда динамики рассчитывают средние показатели: средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста.

Средний уровень ряда определяется в зависимости от вида динамического ряда (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Формулы для расчёта среднего уровня ряда динамики

Вид ряда	Интервальный	Моментный
Полный	$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$	$\bar{y} = \frac{0.5y_1 + y_2 + y_3 + \dots + 0.5y_n}{n-1}$
Неполный	$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}$	$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}$ где t_i - промежуток между датами

Задания для практической работы

Задача 1. Имеются следующие данные о продаже легковых автомобилей в

России:

Год	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.
Продано легковых автомобилей, тыс. шт.	788	810	867	1051

Определить показатели динамики продажи легковых автомобилей от года к году и средние за весь анализируемый период:

Задача 2. Имеются следующие данные о стоимости имущества предприятия (млн. руб.):

Год	Отчётные даты			
	1.01	1.04	1.07	1.10
2008	62	65	70	68
2009	68	70	75	78
2010	80	84	88	90
2011	95	—	—	—

Определить абсолютное и относительное изменение среднегодовой стоимости имущества в 2010 г. по сравнению с 2008 и 2009 гг.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое ряд динамики?

2. Назовите виды рядов динамики.
3. Назовите формулы для расчёта среднего уровня ряда динамики

Практическое занятие 10

Тема: «Анализ основной тенденции в рядах динамики, построение сезонной волны»

Примеры решения задач

Задача 1. Имеются следующие данные о продаже легковых автомобилей в России:

Год	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.
Продано легковых автомобилей, тыс. шт.	788	810	867	1051

Определить показатели динамики продажи легковых автомобилей от года к году и средние за весь анализируемый период:

Решение:

Решение задачи оформим таблицей:

Наименование показателя		Год			
		1994	1995	1996	1997
Абсолютный прирост тыс. руб.	базисный	—	$810 - 788 = 22$	$867 - 810 = 57$	$1051 - 867 = 184$
	цепной	—	$810 - 788 = 22$	$867 - 788 = 79$	$1051 - 788 = 263$
Коэффициент роста	базисный	—	$810 : 788 = 1,028$	$867 : 810 = 1,070$	$1051 : 867 = 1,212$
	цепной	—	$810 : 788 = 1,028$	$867 : 788 = 1,100$	$1051 : 788 = 1,334$
Темп роста %	базисный	—	$1,028 \cdot 100 = 102,8$	$1,070 \cdot 100 = 107,0$	$1,212 \cdot 100 = 121,2$
	цепной	—	$1,028 \cdot 100 = 102,8$	$1,100 \cdot 100 = 110,0$	$1,334 \cdot 100 = 133,4$
Темп прироста %	базисный	—	$102,8 - 100 = 2,8$	$107,0 - 100 = 7,0$	$121,2 - 100 = 21,2$
	цепной	—	$102,8 - 100 = 2,8$	$110,0 - 100 = 10,0$	$133,4 - 100 = 33,4$
Абсолютное значение 1% прироста, тыс. руб.	цепной	—	$788 \cdot 0,01 = 7,88$	$810 \cdot 0,01 = 8,10$	$867 \cdot 0,01 = 8,67$

Средний уровень интервального ряда динамики:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{788 + 810 + 867 + 1051}{4} = \frac{3516}{4} = 879 \text{ тыс. руб.}$$

Средний абсолютный прирост

$$\bar{\Delta y} = \frac{y_n - y_o}{n - 1} = \frac{1051 - 788}{4 - 1} = 87,67 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{или } \bar{\Delta y} = \frac{\sum \Delta_{ij}}{n} = \frac{22 + 57 + 184}{3} = 87,67 \text{ тыс. руб.}$$

Средний коэффициент роста:

$$\bar{K}_p = \sqrt[n]{K_{p_1} \cdot K_{p_2} \cdot \dots \cdot K_{p_n}} = \sqrt[3]{1,028 \cdot 1,070 \cdot 1,212} = \sqrt[3]{1,333} = 1,101$$

$$\text{или } \overline{K_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} = \sqrt[4-1]{\frac{1051}{788}} = \sqrt[3]{1,333} = 1,101$$

Средний темп роста

$$\overline{T_p} = \overline{K_p} \cdot 100 = 1,101 \cdot 100 = 101,1\%$$

Средний темп прироста

$$\Delta \overline{T_p} = (\overline{K_p} - 1) \cdot 100 = (1,101 - 1) \cdot 100 = 10,1\%$$

$$\text{или } \Delta \overline{T_p} = \overline{T_p} - 100 = 110,1 - 100 = 10,1\%$$

Средняя величина абсолютного значения 1 % прироста

$$\overline{A} = \frac{\overline{\Delta}}{\Delta \overline{T_p}} = \frac{87,67}{10,1} = 8,68 \text{ тыс. шт.}$$

Задача 2. Имеются следующие данные о стоимости имущества предприятия (млн. руб.):

Год	Отчётные даты			
	1.01	1.04	1.07	1.10
2008	62	65	70	68
2009	68	70	75	78
2010	80	84	88	90
2011	95	—	—	—

Определить абсолютное и относительное изменение среднегодовой стоимости имущества в 2010 г. по сравнению с 2008 и 2009 гг.

Решение:

Поскольку промежутки времени между датами равны, средний уровень моментного ряда динамики исчисляется по формуле:

$$\overline{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1},$$

где y_1 и y_n - уровни соответственно на начало и на конец периода, за который исчисляется средний уровень;

n - число уровней ряда.

$$\overline{y}_{2008} = \frac{\frac{62}{2} + 65 + 70 + 68 + \frac{68}{2}}{4} = \frac{268}{4} = 67 \text{ млн. руб.}$$

$$\overline{y}_{2009} = \frac{\frac{68}{2} + 70 + 75 + 78 + \frac{80}{2}}{4} = \frac{297}{4} = 74,25 \text{ млн. руб.}$$

$$\overline{y}_{2010} = \frac{\frac{80}{2} + 88 + 84 + 90 + \frac{95}{2}}{4} = \frac{349,5}{4} = 87,375 \text{ млн. руб.}$$

В 2010г. среднегодовая стоимость имущества предприятия возросла по сравнению с 2008г. на 20,375 млн. руб. ($\Delta = 87,375 - 67$) или на 30,4% ($K_p = 87,375 : 67 = 1,304$), и по сравнению с 2009г. - на 13,125 млн. руб., или на 17,7% ($13,125 : 74,25 \cdot 100$)

Задания для практического занятия

Задача 1. Число вкладов населения в учреждениях Сберегательного банка России (на начало года):

Год	2008	2009	2010	2011
Число вкладов, млн.	141,0	203,7	210,9	234,2

Определите ежегодные абсолютные приросты, коэффициенты роста и темпы прироста числа вкладов с постоянной и переменной базой.

Задача 2. По данным о числе казнённых и помилованных заключённых рассчитайте по каждому ряду в отдельности:

- 1) абсолютные (цепные и базисные) и средние показатели динамики. Результаты представьте в таблице;
- 2) нанесите на график динамику рядов.

Год	Количество казней	Помиловано
1985	404	5
1986	277	12
1987	130	10
1988	88	9
1989	76	4
1990	72	12
1991	15	37
1992	1	55
1993	4	149
1994	19	134
1995	86	5
1996	53	0

Задача 3. По нижеприведённым данным о кредитных вложениях Российских банков в 2011 году рассчитайте:

- 1) средний уровень каждого ряда;
- 2) среднегодовой темп роста вложений всего и в том числе по видам;
- 3) сопоставьте, определите коэффициент опережения и замедления.

	01.01.2011	01.04.2011	01.07.2011	01.10.2011	01.01.2012
Кредитные вложения	1216,5	1331,9	1360,5	1532,2	1397,5
в т. ч. краткосрочные	1194,7	1268,4	1324,3	1493,0	1359,1
долгосрочные	21,8	63,5	36,3	39,2	38,4

Задача 4. Продажа основных товаров длительного пользования населением России характеризуется следующими данными (тыс. шт.).

Наименование товара	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
телевизоры	4968	5216	5527	5563	5628
в т. ч. цветного изображения	3279	3234	3427	3616	3915
холодильники и морозильники	2842	2859	2889	2975	3035
легковые автомобили	971	788	810	867	1051
фотоаппараты	1311	1350	1407	1428	1449

Определите показатели динамики (цепные, базисные) продажи каждого вида товара длительного пользования. Сопоставьте приведённые ряды динамики, используя среднегодовые показатели динамики.

Задача 5. Численность населения РФ характеризуется следующими данными (цифры условные):

Год	2007	2008	2009	2010	2011
Численность населения, млн. чел.	148,0	148,5	148,7	148,7	148,4

Используя данные о численности населения и продаже товаров длительного пользования (задача 79):

- постройте ряды динамики продаж каждого вида товаров на душу населения;
- изобразите графически динамику продаж каждого вида товаров на душу населения.

Задача 6. Имеются следующие данные о мощности электростанций региона (на конец года, млн. кВт.) (цифры условные):

Год	Мощность электростанций (на конец года), млн. кВт.	Цепные показатели динамики			
		абсолютный прирост, млн. кВт.	коэффициент роста	темпы прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. кВт.
2006	22,3				
2007		1,3			
2008				2,4	
2009			1,041		
2010			1,085		
2011				1,9	

Исчислить отсутствующие в таблице сведения за 2006 - 2011 гг. Сделать выводы.

Задача 7. По данным о перевозке грузов речным пароходством определить недостающие уровни и цепные показатели динамики (цифры условные):

Год	Объём перевозок грузов, млн. т.	Цепные показатели динамики		
		абсолютный прирост, млн. т.	темпы роста, %	темпы прироста, %
2006	520,6			
2007			105,4	
2008		- 9,0		
2009				5,8
2010		26,4		
2011			101,7	

Задача 8. Имеются следующие данные о реализации телевизоров в городе за последние 11 лет, штук:

Реализация телевизоров	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тыс. шт.	366	310	296	380	337	296	280	381	396	440	399

Рассчитайте показатели, характеризующие динамический ряд:

- 1) средний уровень динамического ряда;
- 2) абсолютные приросты (цепные и базисные);
- 3) темпы роста и прироста (цепные и базисные);
- 4) ускорение и значение одного процента прироста (по цепному методу);
- 5) среднегодовой темп роста.

Задача 9. Вычислите среднесписочную численность торговых работников, а также среднемесячную сумму расходов на заработную плату за II и III кварталы текущего года на основе следующих данных:

Списочное число работников, человек	Начислено заработной платы, руб.
на 1.04 - 35	за апрель - 12660
на 1.05 - 32	за май - 14060
на 1.06 - 34	за июнь - 15640
на 1.07 - 33	за июль - 16200
на 1.08 - 35	за август - 17000
на 1.09 - 36	за сентябрь - 16900
на 1.10 - 35	

Укажите, какие виды динамических рядов приведены в задаче, и какие виды средних вы применили при решении.

Задача 10. Имеются следующие данные о численности студентов высших учебных заведений России (на конец учебного года, тыс. чел.).

Исчислить отсутствующие в таблице сведения о численности студентов за 2007 - 2011 гг.

Год	Численность студентов на конец года, тыс. чел.	Цепные показатели динамики			
		Абсолютный прирост, тыс. чел.	темп роста, %	темп прироста, %	Абсолютное значение 1% прироста, тыс. чел.
2007	2824,5	- 71,5	97,8	- 4,5	25,42
2008					
2009					
2010					
2011		- 8,0			

Проанализировать динамику изучаемого явления, опираясь на рассчитанные показатели динамики.

Задача 11. Имеются следующие данные о численности населения и производстве мяса в России (цифры условные):

Показатели	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.
Численность населения на начало года, млн. чел.	147,4	148,5	148,7	148,7	148,4	148,3	148,0
Производство мяса в убойном виде, млн. т.	10,11	9,38	8,26	7,51	6,86	5,9	—

Определите:

- а) среднюю численность населения за каждый год;
- б) производный ряд динамики производства мяса на душу населения для каждого года, кг.;
- в) средние уровни рядов динамики.