

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«**Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации**»
(Финуниверситет)


Сургутский финансово-экономический колледж
(Сургутский филиал Финуниверситета)

Сборник задач
для практических занятий по дисциплине
Статистика
специальность 38.02.06 Финансы

Сборник задач для практических занятий составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины «Статистика».

Сборник задач для практических занятий рассмотрен и рекомендован к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «01» сентября 2020 г.

Председатель  /Л. М. Галипова /

Разработчик: Калмыкова Э.М., преподаватель Сургутского филиала Финуниверситета

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Введение в статистику.....	4
Тема 2. Статистическое наблюдение.....	6
Тема 3. Сводка и группировка статистических данных. Ряды распределения.....	8
Тема 4. Способы наглядного представления статистических данных.....	14
Тема 5. Абсолютные и относительные величины в статистике.....	25
Тема 6. Средние величины и показатели вариации в статистике.....	29
Тема 7. Ряды динамики в статистике.....	43
Тема 8. Экономические индексы.....	60

Тема 1. Введение в статистику

1. Назовите основные этапы в эволюции смыслового содержания термина «Статистика».
2. Укажите, как именуется работник, для которого сбор статистических данных является родом профессиональной деятельности.
3. Назовите в качестве примера сферы социально-экономической жизни общества, изучаемые статистикой.
4. Сформулируйте определение статистики как науки и дайте ему соответствующее обоснование.
5. Дайте характеристику основным чертам определения предмета статистики:
 - а) почему статистика является общественной наукой?;
 - б) почему статистика изучает количественную сторону общественных явлений в связи с их качественным содержанием?;
 - в) почему статистика изучает массовые явления?;
 - г) почему каждое статистическое исследование должно опираться на изучение всех относящихся к данному вопросу фактов?
6. К каким видам (количественным или атрибутивным) относятся следующие признаки?
 - а) количество работников на фирме;
 - б) родственные связи членов семьи;
 - в) пол и возраст человека;
 - г) социальное положение вкладчика в Сбербанк;
 - д) этажность жилых помещений;
 - е) количество детей в семье;
 - ж) розничный товарооборот торговых объединений.
7. Укажите, какие совокупности можно выделить в высшем учебном заведении для статистического изучения.
8. Укажите, какие можно выделить статистические совокупности кредитных учреждений; сферы потребительского рынка крестьянских хозяйств; строительного производства.
9. Какими количественными и атрибутивными признаками можно охарактеризовать совокупность студентов вуза?
10. Исследуется совокупность коммерческих банков Москвы. Какими количественными и качественными признаками можно ее охарактеризовать?
11. Назовите наиболее существенные варьирующие признаки, характеризующие студенческую группу.
12. Назовите основные факторные признаки, определяющие вариацию успеваемости студентов.
13. Назовите варьирующие и неварьирующие признаки, характеризующие людей; фермерские хозяйства; автомобильный транспорт.
14. Назовите группы предприятий по формам собственности.
15. Какими признаками (прерывными или непрерывными) являются:
 - а) численность населения страны;
 - б) количество браков и разводов;
 - в) производство продукции легкой промышленности в стоимостном выражении;
 - г) капитальные вложения в стоимостном выражении;
 - д) процент выполнения плана реализованной продукции;
 - е) число посадочных мест в самолете;
 - ж) урожайность зерновых культур в центнерах с 1 га.
16. К каким видам (качественным или количественным) относятся следующие признаки:

- а) тарифный разряд рабочего;
- б) балл успеваемости;
- в) форма собственности;
- г) вид школы (начальная, средняя и т.д.);
- д) национальность;
- е) состояние в браке.

17. Назовите общественные группы населения по источникам средств существования.

18. Какими показателями можно охарактеризовать совокупность жителей города?

19. Приведите перечень показателей, которыми можно при статистическом обследовании охарактеризовать следующие явления:

- а) население;
- б) потребительский рынок;
- в) промышленность;
- г) транспорт и связь.

20. Найдите соответствующие данные и сравните половой состав населения России по данным переписей населения 1970, 1979, 1989, 2002 и 2014 гг. Какие выводы на основании этого сравнения можно сделать о половой структуре населения России и тенденциях ее изменения?

21. Приведите примеры статистических показателей по качественным и количественным признакам, а также прерывным и непрерывным количественным признакам.

22. Используя статистические сборники, или интернет-источники выпишите данные, характеризующие структуру:

- а) поголовья скота по категориям хозяйств;
- б) использования денежных доходов населения;
- в) производственных инвестиций по отраслям экономики.

23. По статистическим сборникам, или интернет-источникам выпишите данные, характеризующие динамику за пять лет:

- а) численности населения;
- б) производства отдельных видов продовольственных товаров;
- в) экспорта и импорта;
- г) курса доллара США и индекса потребительских цен на товары и платные услуги.

24. Каким путем можно установить закономерное соотношение между числом рождающихся мальчиков и девочек? На действие какого закона надо при этом опираться?

25. Назовите, какие понятия, категории и методы излагаются в отрасли статистической науки - общей теории статистики.

26. Назовите, что изучает экономическая статистика. Какие отрасли экономической статистики вы знаете?

27. Укажите, чем объясняется разделение статистической науки на отдельные отрасли и почему изучение науки начинается с общей теории статистики?

28. Перечислите специфические методы, присущие статистическому исследованию.

29. Какие вы знаете статистические сборники, издающиеся в России?

30. Назовите, какие принципы положены в основу организации статистической службы в России?

31. Опишите структуру органов государственной статистики на современном этапе.

Тема 2. Статистическое наблюдение

1. Перечислите вопросы переписного листа переписи населения, ответы на которые можно дать в форме чисел.
2. Сформулируйте определения объекта наблюдения:
 - а) переписи почтовых отделений связи;
 - б) переписи торговых предприятий;
 - в) переписи научных учреждений;
 - г) переписи коммерческих банков;
 - д) переписи больниц, поликлиник и других учреждений здравоохранения;
 - е) переписи школ;
 - ж) обследование организаций о составе затрат на рабочую силу.
3. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения:
 - а) фермерское хозяйство;
 - б) жилой дом;
 - в) ВУЗ;
 - г) библиотека;
 - д) театр;
 - е) совместное предприятие.
4. Какие вы наметите признаки, которые следует регистрировать при проведении:
 - а) обследования промышленной фирмы с целью изучения текучести рабочей силы;
 - б) обследования работы городского транспорта с целью изучения роли различных его видов в перевозках пассажиров;
 - в) обследования студентов вуза с целью изучения бюджета времени.
5. Сформулируйте объект, единицу и цель наблюдения и разработайте программу обследования:
 - а) детских садов;
 - б) фирм, выпускающих детское питание;
 - в) автозаправочных станций;
 - г) гостиничного комплекса.
6. Сформулируйте вопросы для включения их в формуляр наблюдения по следующим признакам объектов наблюдения:
 - а) количество работников на фирме;
 - б) численный состав семьи;
 - в) родственные связи членов семьи;
 - г) пол и возраст человека.
7. Сформулируйте вопросы программы наблюдения и составьте макет статистического формуляра, а также краткую инструкцию к его заполнению для изучения зависимости успеваемости от пола, возраста, семейного положения, жилищных условий и общественной активности студента при проведении специального статистического обследования. Укажите к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.
8. Торговая фирма поручает вам разработать бланк анкетного опроса покупателей с целью изучения контингента, посещающего фирму, удовлетворения их спроса и затрат времени на приобретение необходимого товара. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.
9. С целью изучения мнения студентов об организации учебного процесса, необходимо провести специальное обследование. Требуется определить:
 - а) объект и единицу наблюдения;
 - б) признаки, подлежащие регистрации;
 - в) вид и способ наблюдения;

- г) разработать формуляр и написать краткую инструкцию к его заполнению;
- д) составить организационный план обследования;
- е) произвести наблюдение в вашей группе и результаты представить в виде таблиц.

10. Определите объект и единицу наблюдения единовременного обследования читателей публичных библиотек. Разработайте программу и формуляр данного обследования.

11. Разработайте программу и формуляр единовременного обследования жилищных условий студентов, а также организационный план этого наблюдения.

12. Сделайте макеты формуляров статистических наблюдений в соответствии с программами, разработанными в задании 8.

13. На оптовую торговую базу поступила партия товара. Для проверки его качества была отобрана в случайном порядке десятая часть партии и путем тщательного осмотра каждой единицы товара определялось и фиксировалось его качество. К какому виду наблюдения и по каким признакам можно отнести это обследование?

14. Производится статистическое наблюдение. Ответы на вопросы формуляра наблюдения записываются на основании документов, содержащих соответствующие сведения. Как называется такого рода наблюдение?

15. Редакция журнала, желая выяснить мнение читателей о журнале и их пожелания по его улучшению, разослала анкету с просьбой ответить на содержащиеся в ней вопросы и вернуть ее в редакцию. Как называется в статистике такое наблюдение?

16. При проведении переписи населения ответы на вопросы переписного листа записывались на основе ответов на них опрашиваемых лиц. Как называется такого рода наблюдение? Как называют работника переписи, производящего опрос населения и заполнение переписных листов?

17. Во время переписи населения счетчики посетили каждую семью и записывали в переписные листы каждого в отдельности члена семьи и его ответы на вопросы переписного листа. Как называется такой способ наблюдения?

18. Предполагается провести перепись скота в хозяйствах населения. Какой способ и вид наблюдения (по источнику сведений) вы предпочли бы для этой переписи? Мотивируйте свой выбор.

19. Необходимо провести единовременное обследование использования оборудования на текстильных предприятиях. Каким из известных вам способов следовало бы статистическим органам провести это обследование? Мотивируйте ваш выбор.

20. Определите место, время и органы проведения статистических наблюдений:

- а) учета валютных операций коммерческих банков;
- б) выборочного обследования бюджетов семей пенсионеров;
- в) учета доходов граждан и источников их поступлений, которая осуществляется налоговыми инспекциями по итогам календарного года;
- г) учета иммигрантов с целью выяснения их социально-демографического состава, цели въезда и страны въезда.

21. С помощью логического контроля подвергните проверке следующие ответы на вопросы переписного листа переписи населения:

- а) фамилия, имя, отчество - Иванова Ирина Петровна;
- б) пол - мужской;
- в) возраст - 5 лет;
- г) состоит ли в браке в настоящее время - да;
- д) национальность - русская;
- е) родной язык - русский;
- ж) образование - среднее специальное;
- з) место работы - детский сад;
- и) занятие по этому месту работы - медицинская сестра.

В ответах на какие вопросы вероятнее всего произведены ошибочные записи? Можно ли исправить какие-либо из них?

22. Проверьте с помощью счетного (арифметического) контроля следующие данные, полученные из статистического отчета о работе детского сада:

- а) всего детей в детском саду - 133;
- б) в том числе: в старших группах - 37, в средних группах - 43, в младших группах - 58;
- в) из всего числа детей: мальчиков - 72, девочек - 66.

Если вы установили несоответствие между некоторыми числами, то считаете ли вы достаточными основания для внесения соответствующей поправки?

23. Проверьте следующие данные о выручке от обслуживания населения предприятиями связи района города и дайте наиболее вероятное объяснение несоответствия между числами, которые вы обнаружили, тыс. руб.:

Выручка – всего, в том числе от:	255
– продажи конвертов, марок, открыток и других видов товаров	150
– подписки на периодические издания	200
– продажи газет и журналов	45

24. В городское управление государственной статистика поступил от предприятия «Отчет о выполнении плана по труду» за II квартал текущего года. Все необходимые сведения о выполнении плана по труду в нем имеются, но нет подписей соответствующих должностных лиц. Можно направить этот отчет в разработку или нет?

Тема 3. Сводка и группировка статистических данных. Ряды распределения в статистике

Пример 1

Имеются следующие данные о деятельности коммерческих банков:

№ банка	Процентная ставка, %	Размер кредита	№ банка	Процентная ставка, %	Размер кредита
1	20,3	9,55	16	21,1	6,10
2	17,1	13,58	17	17,6	13,36
3	14,2	22,33	18	15,8	19,62
4	11	27,50	19	18,8	11,90
5	17,3	13,54	20	22,4	5,20
6	19,6	11,60	21	16,1	17,90
7	20,5	8,90	22	17,9	12,30
8	23,6	3,25	23	21,7	5,40
9	14,6	21,20	24	18,0	12,18
10	17,5	13,50	25	16,4	17,10
11	20,8	7,60	26	26,0	1,00
12	13,6	25,52	27	18,4	12,12
13	24,0	2,50	28	16,7	16,45
14	17,5	13,24	29	12,2	26,50
15	15,0	20,15	30	13,9	23,98

Построить:

1. Интервальный ряд, характеризующий распределение банков по сумме выданных кредитов, образовав пять групп с равными интервалами;
2. Аналитическую группировку для изучения связи между размером процентной ставки и величиной выданного кредита.

Решение

1. Для изучения структуры банков по размеру кредита, пользуясь данными таблицы 3.1., построим интервальный вариационный ряд, характеризующий распределение банков по сумме выданных кредитов. Величина интервала равна:

$$i = \frac{27,5 - 1}{5} = 5,3 \text{ млн. руб.}$$

Отсюда путем прибавления величины интервала к минимальному уровню в группе получим следующие группы банков по размеру выданных кредитов:

Распределение банков по размеру выданных кредитов

Группы банков по размеру выданных кредитов	Число банков	
	в абсолютном выражении	в относительных единицах, %
1 – 6,3	6	20,0
6,3 – 11,6	3	10,0
11,6 – 16,9	11	36,6
16,9 – 22,2	5	16,7
22,2 – 27,5	5	16,7
Итого	30	100,0

Данные ряда распределения показывают, что 70% банков выдали кредиты на сумму свыше 11,6 млн. руб.

2. Для установления наличия связи между процентной ставкой и суммой выданных кредитов построим аналитическую группировку. Группировочным признаком будет являться процентная ставка, так как этот показатель является факторным признаком. Рассчитаем величину интервала:

$$i = \frac{26 - 11}{5} = 3 \text{ млн. руб.}$$

Результаты распределения банков оформим в виде итоговой таблицы:

Распределение банков по процентной ставке

Группы банков по величине процентной ставки	Номер банка	Процентная ставка	Сумма кредита
11 – 14	4	11,0	27,50
	29	12,2	26,50
	12	13,6	25,52
	30	13,9	23,98
Итого	4	50,7	103,50
14 – 17	3	14,2	22,33
	9	14,6	21,20
	15	15,0	20,15
	18	15,8	19,62
	21	16,1	17,90
	25	16,4	17,10
	28	18,7	16,45
Итого	7	108,8	134,75
17 – 20	2	17,1	13,58

	5	17,3	13,54
	10	17,5	13,50
	14	17,5	13,24
	17	17,6	13,36
	22	17,9	12,30
	24	18,0	12,18
	27	18,4	12,12
	19	18,8	11,90
	6	19,6	11,60
Итого	10	179,7	127,32
20 – 23	1	20,3	9,55
	7	20,5	8,90
	11	20,8	7,60
	16	21,1	6,10
	23	21,7	5,40
	20	22,4	5,20
Итого	6	126,8	42,75
23 – 26	8	23,6	3,25
	13	24,0	2,50
	26	26,0	1,00
Итого	3	73,6	6,75
Всего	30	539,6	415,07

По данным рабочей таблицы построим итоговую таблицу:

Зависимость суммы выданного банком кредита от размера процентной ставки

Группы банков по величине процентной ставки	Число банков	Процентная ставка		Сумма выданных кредитов	
		всего	средняя процентная ставка	всего	в среднем на один банк
11 – 14	4	50,7	12,7	103,50	25,9
14 – 17	7	108,8	15,5	134,75	19,3
17 – 20	10	179,7	18,0	127,32	12,7
20 – 23	6	126,8	21,1	42,75	7,1
23 – 26	3	73,6	24,5	6,75	2,3
Итого	30	539,6	18,0	415,07	13,8

Данные таблицы показывают, что с ростом процентной ставки, под которую выдается банком кредит, сумма кредита, выдаваемая одним банком, уменьшается. Следовательно, между исследуемыми признаками существует обратная зависимость.

Задачи для самостоятельного решения

1. К каким группировочным признакам (атрибутивным или количественным) относятся:

- возраст человека;
- национальность;
- балл успеваемости;
- доход сотрудника фирмы;
- форма собственности.

2. Определите, к какому виду группировки относится статистическая таблица, характеризующая группировку промышленных предприятий по размеру основных фондов:

Группы предприятий по размеру основных фондов	Число предприятий	Объем выпускаемой продукции, млн. руб.		Численность занятых, чел.	
		всего	на одно предприятие	всего	на одно предприятие
Мелкие	20	500	75	2000	100
Средние	20	1000	50	3000	150
Крупные	10	500	450	5000	500

3. Определите вид ряда распределения и постройте полигон распределения по данным о распределении рабочих по тарифному разряду:

Номер тарифного разряда	Число рабочих, чел.	Удельный вес, %
1	5	10
2	6	12
3	5	10
4	12	24
5	22	44
Итого	50	100

4. Определите, к какому виду группировок относится статистическая таблица, характеризующая коммерческие банки по величине балансовой прибыли:

Группы коммерческих банков по величине балансовой прибыли, млн. руб.	Число банков, ед.	Балансовая прибыль, млн. руб.	Уставный капитал, млн. руб.	Работающие активы, млн. руб.
200 – 400	40	43,2	40,2	37,1
400 – 600	40	35,6	41,7	37,0
600 – 800	20	21,2	18,1	25,9
Итого	100	100,0	100,0	100,0

5. Какие из указанных ниже группировок являются типологическими:

- группировка населения по полу;
- группировка населения, занятого в экономике по отраслям;
- группировка капитальных вложений на строительство объектов производственного и непроизводственного назначения;
- группировка предприятий общественного питания по формам собственности.

6. Пользуясь формулой Стерджесса, определите интервал группировки сотрудников фирмы по уровню доходов, если общая численность сотрудников составляет 20 чел., а минимальный и максимальный доход соответственно равен 5000 и 30000 руб.

7. Известны следующие данные о численности населения Центрального федерального округа в разрезе областей, млн. чел.:

1,5	1,2	2,2	1,6
1,9	1,1	0,9	1,8
1,6	0,8	1,3	2,1
2,4	1,3	1,1	1,2

Используя эти данные, постройте интервальный вариационный ряд распределения областей Центрального федерального округа РФ, выделив три группы областей с равными открытыми интервалами. По какому признаку построен ряд распределения: качественному или количественному?

8. Имеются следующие данные об успеваемости 30 студентов группы по теории статистики в летнюю сессию: 5,4,3,3,5,4,4,4,3,4,4,5,4,4,3,2,5,3,4,4,4,3,2,5,2,5,5,2,3,3. Постройте:

а) ряд распределения студентов по оценкам, полученным в сессию, и изобразите его графически;

б) ряд распределения студентов по уровню успеваемости, выделив в нем две группы студентов: неуспевающих (2 балла), успевающих (3 балла и выше);

в) укажите, каким видом ряда распределения (вариационным или атрибутивным) является каждый из этих рядов.

9. Известны следующие данные по основным показателям деятельности банков одной из областей РФ, млн. руб.:

Сумма активов	Собственный капитал	Привлеченные ресурсы	Балансовая прибыль	Объем вложений в государственные ценные бумаги	Ссудная задолженность
45,6	12,0	27,1	8,1	3,5	30,8
36,9	70,4	56,3	9,5	12,6	25,7
29,0	41,0	95,7	38,4	13,3	26,4
19,6	120,8	44,8	38,4	4,4	25,3
16,4	49,4	108,7	13,4	15,0	20,9
14,4	50,3	108,1	30,1	19,1	47,3
108,6	70,0	76,1	37,8	19,2	43,7
601,1	52,4	26,3	41,1	3,7	29,1
600,2	42,0	46,0	9,3	5,2	56,1
600,0	27,3	24,4	39,3	13,1	24,9
92,9	72,0	65,5	8,6	16,7	39,6
91,7	22,4	76,0	40,5	7,5	59,6
85,5	39,3	106,9	45,3	6,7	44,9
78,6	70,0	89,5	8,4	11,2	32,2
77,5	22,9	84,0	12,8	19,3	45,1
53,7	119,3	89,4	44,7	19,4	24,5
43,6	46,6	93,8	8,8	5,7	31,1
42,0	88,6	26,7	32,2	7,8	37,1
17,0	43,7	108,1	20,3	8,3	23,1
16,7	90,5	25,2	12,2	9,7	15,8

1) постройте группировку коммерческих банков по величине собственного капитала, выделив четыре группы с равными интервалами. Рассчитайте по каждой группе сумму активов, собственный капитал, привлеченные ресурсы, балансовую прибыль. Результаты группировки представьте в табличной форме и сформулируйте выводы.

2) постройте полигон и гистограмму распределения банков по величине собственного капитала.

11. Используя данные задачи 10, постройте структурную группировку банков по величине балансовой прибыли, выделив четыре группы банков с открытыми интервалами для характеристики структуры совокупности коммерческих банков. Постройте агиву распределения банков по величине балансовой прибыли.

12. Постройте группировку численности безработных двух регионов по полу и возрасту с целью приведения их к сопоставимому виду. Сделайте сравнительный анализ результатов.

% к итогу

Регион 1				Регион 2			
группы безработных, лет	всего	в том числе		группы безработных, лет	всего	в том числе	
		женщин	мужчин			женщин	мужчин
15 – 19	1,8	4,2	9,5	до 20	2,0	3,7	0,2
20 – 24	6,2	5,2	7,2	20 – 30	5,5	7,2	9,7
25 – 29	1,3	0,9	1,8	30 – 40	6,2	4,5	24,6
30 – 49	48,5	48,1	48,8	40 – 50	14,0	14,6	15,5
50 – 54	5,2	5,3	5,0	50 и более	12,3	10,0	10,0
55 – 59	4,9	4,2	5,5				
60 и старше	2,1	2,1	2,2				
Итого	100	100	100	Итого		100	100

Рассчитайте по каждой группе три-четыре показателя и построьте сводную таблицу. Сделайте выводы по результатам группировки.

13. Используя данные задачи 10, постройте аналитическую группировку банков по величине балансовой прибыли, выделив четыре группы банков. Рассчитайте по каждой группе два-три показателя, взаимосвязанных с балансовой прибылью. Результаты группировки изложите в табличной форме и сделайте выводы о взаимосвязи показателей.

14. Используя данные задачи 10, постройте группировку коммерческих банков в целях выявления взаимосвязи между показателями привлеченных ресурсов, объемом вложений в государственные ценные бумаги и ссудной задолженности от результатов деятельности банков (показатель, выражающий результаты деятельности банков определите самостоятельно).

15. По данным задачи 10 постройте все возможные структурные и аналитические группировки коммерческих банков.

16. По данным задачи 10 постройте группировку коммерческих банков по двум признакам: величине балансовой прибыли и сумме активов. По каждой группе и подгруппе определите число банков, величину балансовой прибыли, сумму активов и другие два-три показателя, взаимосвязанных с группировочными. Результаты группировки оформите в виде таблицы и сформулируйте выводы.

17. По данным задачи 10 постройте группировку коммерческих банков по величине собственного капитала с последующей ее перегруппировкой, выделив следующие группы банков: до 20, 20 – 40, 40 – 60, 60 – 80 и свыше 80. Имеются следующие данные о распределении промышленный предприятий двух регионов по численности занятого на них промышленно-производственного персонала (ППП):

Регион 1			Регион 2		
Группы предприятий по численности работников, чел.	Число предприятий, %	Численность ППП, тыс. чел.	Группы предприятий по численности работников, чел.	Число предприятий, %	Численность ППП, тыс. чел.
До 100	32	1	До 300	34	1
101 – 500	38	4	301 – 600	28	6

501 – 1000	17	10	601 – 1000	20	10
1001 – 2000	9	15	1001 – 2000	13	15
2001 – 5000	3	32	2001 – 4000	4	43
5001 и более	1	38	4001 и более	1	25
Итого	100	100	Итого	100	100

Постройте вторичную группировку данных о распределении промышленных предприятий, пересчитав данные:

- 1) региона 2 в соответствии с группировкой региона 1;
- 2) региона 1 в соответствии с группировкой региона 2;
- 3) регионов 1 и 2, образовав следующие группы промышленных предприятий по численности ППП: до 500, 500 – 1000, 1000 – 2000, 2000 – 3000, 3000 – 4000, 4000 – 5000, 5000 и более.

Тема 4. Способы наглядного представления статистических данных

Таблица 4.1

Внешняя торговля областей одного из федеральных округов РФ со странами СНГ, млн. долл. США

Область	Экспорт			Импорт		
	1	2	3	1	2	3
Курганская	72,4	67,9	113,2	61,9	24,4	44,7
Свердловская	323,1	215,3	284,0	250,5	220,5	260,8
Тюменская	2022,9	1696,6	1197,9	189,2	73,1	99,7
Челябинская	224,5	128,5	213,0	411,2	255,9	444,0

Таблица 4.2

Распределение женщин одного из регионов РФ по возрасту и числу рожденных детей

Группы женщин по возрасту, лет	На 1000 женщин в возрасте 18 лет и старше					Среднее число рожденных детей на 1000 женщин
	родивших детей	в том числе			не родивших детей	
		1	2	3		
18 – 19	137	131	6	0	863	144
20 – 24	499	419	73	7	501	586
24 – 29	809	467	292	50	191	1214
30 – 34	897	318	456	123	103	1640
35 – 39	925	262	489	174	75	1839
40 – 44	930	277	479	174	70	1851
45 – 49	923	309	461	153	77	1780
50 – 54	921	288	442	191	79	1878
55 – 59	915	275	420	220	85	1945
60 – 64	898	251	374	273	102	2059
Св.65	866	254	271	341	134	2218
Итого	834	297	354	183	166	1704

Таблица 4.3

Иностранные инвестиции в экономику РФ, млрд. долл. США

Год	Поступило инвестиций, всего	В том числе			В общем объеме инвестиций, %		
		прямые	портфельные	прочие	прямые	портфельные	прочие

1	6,97	2,44	0,13	4,40	35,0	1,9	63,1
2	12,29	5,33	0,68	6,28	43,4	5,5	51,1
3	11,77	3,36	0,19	8,22	28,5	1,7	69,8
4	9,56	4,26	0,03	5,27	44,6	0,3	55,1
5	10,96	4,47	0,01	6,48	40,8	0,1	59,1

Таблица 4.4

Экспорт и импорт технологий и услуг технического характера ряда областей одного из федеральных округов РФ, млн. долл. США

Область	Экспорт			Импорт		
	Число соглашений	Стоимость предмета соглашений	Поступления по соглашениям	Число соглашений	Стоимость предмета соглашений	Поступления по соглашениям
Владимирская	9	0,49	0,42	21	0,11	0,11
Воронежская	14	12,88	5,10	3	1,29	1,29
Ивановская	3	0,11	0,11	4	0,09	0,09
Калужская	52	3,70	2,38	14	0,93	0,93
Ярославская	18	2,49	0,30	3	9,35	0,01
Московская	7	5,05	2,04	7	21,95	11,81

Таблица 4.5

Распределение объема работ, выполненных по договорам строительного подряда, по формам собственности, в одном из регионов РФ

Форма собственности	1		2	
	Всего, млрд. руб.	Удельный вес в общем объеме работ, %	Всего, млрд. руб.	Удельный вес в общем объеме работ, %
Всего, в т.ч.:	52,9	100,0	79,8	100,0
государственная	5,0	9,5	8,1	10,1
муниципальная	0,1	0,1	0,1	0,1
частная	32,9	62,1	44,3	55,5
смешанная	14,9	28,3	27,3	34,3

Таблица 4.6

Динамика основных экономических показателей промышленности одного из регионов РФ

Показатель	1	2	3	4
Объем промышленной продукции, млрд. руб.	76,3	81,4	161,9	224,8
Уровень рентабельности активов организаций, %	4,3	-2,7	5,0	7,5
Уровень рентабельности реализованной продукции организаций, %	13,2	16,1	20,8	21,0
Изменение затрат на 1 рубль продукции, % к предыдущему году	15,0	-2,8	-3,0	2,5
Индекс промышленного производства, % к предыдущему году	99,0	103,0	114,0	115,0

Таблица 4.7

Структура безработных в одном из регионов РФ по полу и возрасту

Группы безработных	1		2		2	
	всего	в том числе	всего	в том числе	всего	в том числе

по возрасту, лет		женщины		мужчины		женщины		мужчины	
		женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины
15 – 19	15,5	16,4	14,7	13,6	15,3	11,8	11,8	14,2	9,5
20 – 24	15,8	14,3	17,1	16,8	14,9	18,6	16,2	15,2	17,2
25 – 29	11,6	11,0	12,1	11,9	11,4	12,4	11,3	10,9	11,8
30 – 49	39,5	39,7	39,4	43,4	43,7	43,2	48,5	48,1	48,8
50 – 54	6,5	7,2	5,9	5,6	6,0	5,3	5,2	5,3	5,0
55 – 59	5,3	5,6	5,1	5,1	5,3	4,9	4,9	4,2	5,5
Св. 60	5,8	5,8	5,7	3,6	3,4	3,8	2,1	2,1	2,2
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 4.8

Распределение женщин в разводе по возрасту и продолжительность расторгнутых браков в одном из регионов РФ

Группы женщин в разводе по возрасту, лет	Всего разводов	В том числе по продолжительности брака, лет					
		до 1	1 - 4	5 - 9	10 - 19	20 и более	Не указано
До 20	16623	4527	12081	3	-	-	12
20 – 24	132654	8374	10348	20720	13	-	64
25 – 29	132000	3440	39756	80150	8594	-	60
30 – 34	130169	2525	19650	44525	63405	8	56
35 – 39	104979	1839	11981	20901	66787	3422	49
40 – 44	69808	1157	7125	10786	26970	23743	27
45 – 49	34783	693	3856	4727	7832	17664	11
50 – 54	17206	443	2308	2375	2784	9287	9
55 – 59	15567	506	2180	2325	2317	8229	10
Старше 60	11650	586	2091	1720	1571	5676	6
Не указано	15055	473	3544	4400	4774	1857	7
Итого	680494	24563	114920	192632	185047	69886	311

1. Назовите подлежащее и сказуемое в табл. 4.1 – 4.8. Определите вид таблицы по характеру разработки ее подлежащего и сказуемого.

2. По данным статистических ежегодников и периодической печати подберите примеры следующих видов таблиц:

- 1) монографической;
- 2) перечневой;
- 3) групповой;
- 4) комбинационной.

3. Составьте макеты перечневых статистических таблиц, в которых разработка подлежащего была бы произведена по принципам:

- 1) видовому;
- 2) территориальному;
- 3) временному.

4. По данным статистических ежегодников и периодической печати подберите примеры статистических таблиц с перечисленными вариантами разработки сказуемого:

- 1) с простой разработкой сказуемого;
 - 2) со сложной разработкой сказуемого по двум признакам.
5. Составьте макеты статистических таблиц, в которых разработка сказуемого будет произведена:
- 1) в статике;
 - 2) в динамике;
 - 3) в территориальном аспекте;
 - 4) в пространственно-временном аспекте.
6. Разработайте макеты:
- 1) перечневой таблицы по территориальному принципу со сложной комбинированной разработкой сказуемого по двум признакам;
 - 2) перечневой таблицы по видовому принципу со сложной разработкой сказуемого в пространственно-временном разрезе;
 - 3) групповой таблицы со сложной комбинированной разработкой сказуемого в пространственном аспекте;
 - 4) групповой таблицы со сложной разработкой сказуемого в динамике;
 - 5) комбинационной таблицы с простой разработкой сказуемого в статике.
7. Разработайте макет таблицы, характеризующей распределение численности занятого населения и безработных по семейному положению, и дайте заголовок таблицы. Укажите:
- 1) к какому виду таблицы относится макет;
 - 2) его подлежащее и сказуемое;
 - 3) признак группировки подлежащего.
8. Разработайте макет перечневой статистической таблицы по временному принципу, характеризующий уровень забастовочного движения в одной из стран. Охарактеризуйте каждый выделенный уровень числом предприятий, на которых происходили забастовки, численностью участников и числом человеко-дней потерь рабочего времени. Сформулируйте заголовок таблицы. Укажите:
- 1) к какому виду таблицы относится макет;
 - 2) его подлежащее и сказуемое;
 - 3) вид разработки подлежащего и сказуемого.
9. Разработайте макет статистической таблицы, характеризующей зависимость успеваемости студентов вашей группы от посещаемости учебных занятий и занятости внеучебной деятельностью. Укажите:
- 1) к какому виду таблицы относится макет;
 - 2) название и вид разработки подлежащего и сказуемого;
 - 3) группировочные признаки.
10. Спроектируйте макеты групповой и комбинационной таблицы со сложной разработкой сказуемого для характеристики деловой активности коммерческих банков РФ. Сформулируйте заголовки таблицы. Определите:
- 1) подлежащее и сказуемое;
 - 2) группировочные признаки, которые целесообразно положить в основу группировки подлежащего таблиц;
 - 3) показатели, которые целесообразно включить в сказуемое с целью более полной характеристики объекта.
11. Составьте макет простой перечневой таблицы по видовому принципу с простой разработкой сказуемого для характеристики итогов торгов на фондовых биржах РФ. Сформулируйте название макета. Укажите в таблице:
- 1) подлежащее и сказуемое;
 - 2) показатели сказуемого.

12. Разработайте макет статистической таблицы, характеризующей капитальные вложения по формам собственности в России и Белоруссии и капитальные вложения по каждой форме собственности в России в процентах к Белоруссии. Укажите:

- 1) заголовок таблицы;
 - 2) подлежащее и сказуемое;
13. Разработайте макеты таблиц для характеристики:
- 1) населения РФ по полу и возрасту;
 - 2) наиболее ликвидных акций на внебиржевом рынке;
 - 3) предприятий какой-либо отрасли;
 - 4) деятельности коммерческих банков;
 - 5) деятельности страховых компаний;
 - 6) рынка государственных ценных бумаг.

14. Оформите в табличном виде следующие данные: Прием студентов в высшие учебные заведения в одном из регионов РФ возрос с 172,8 (1/2 учебный год) до 223,6 тыс. чел. (2/3 учебный год). За этот же период прием в высшие учебные заведения возрос: в государственные учреждения с 144,1 до 181,7 тыс. чел.; в негосударственные учреждения с 28,7 до 41,9 тыс. чел. Выпуск специалистов высшими учебными заведениями возрос с 104,9 (1/2 учебный год) до 125,8 тыс. чел. (2/3 учебный год): соответственно государственными учреждениями с 89,6 до 101,3 тыс. чел. И негосударственными учреждениями с 15,4 до 24,5 тыс. чел. Сформулируйте название таблицы, укажите ее подлежащее, сказуемое и вид их разработки.

15. Розничный товарооборот во всех каналах реализации составил 213,3 млрд. руб., в том числе в государственной форме собственности 31,5 млрд. руб., в негосударственной 181,8 млрд. руб., что составило соответственно 14,8 и 85,2 % объем розничного товарооборота. Представьте эти данные в виде статистической таблицы, сформулируйте заголовок, укажите ее подлежащее, сказуемое и вид таблицы.

16. Имеются следующие данные о распределении безработных по полу и образованию, по полу и продолжительности безработицы:

Таблица 4.9

Распределение безработных по полу и образованию в одном из регионов РФ, %

Группы по образованию	Всего безработных	В том числе	
		женщины	мужчины
Высшее	10,5	11,6	9,4
Среднее специальное и среднее общее	69,7	73,1	66,7
Неполное среднее	19,8	15,3	33,9
Итого	100,0	100,0	100,0

Таблица 4.10

Распределение безработных по продолжительности безработицы в одном из регионов РФ, %

Продолжительность безработицы, мес.	Всего безработных	В том числе	
		женщины	мужчины
До 1	12,9	11,8	12,7
1 – 4	35,4	35,2	36,7
4 – 8	26,2	26,7	27,0
8 – 12	16,5	16,7	15,5
Более 12	9,0	9,6	8,1
Итого	100,0	100,0	100,0

По каждой из приведенных ниже таблиц укажите:

- 1) подлежащее и сказуемое;
- 2) вид таблицы по разработке подлежащего и сказуемого.

17. Известны следующие данные о распределении численности занятого населения и безработных по семейному положению, %:

Категории населения	Состоят в браке	Холосты, не замужем	Всего	Вдовицы, вдовы	Разведены
Занятые – всего, в т.ч.:	74,0	13,6	100	4,0	8,4
- мужчины	77,9	15,6	100	1,3	5,2
- женщины	69,9	11,6	100	6,8	11,7
Безработные – всего, в т.ч.:	54,7	30,0	100	3,2	12,1
– мужчины	52,6	34,6	100	1,3	11,5
– женщины	57,0	25,1	100	5,2	12,7

Определите и исправьте ошибки и недостатки, которые допущены в этой таблице.

18. Известны следующие данные о воспроизводственной структуре капитальных вложений по объектам производственного назначения:

% к итогу

Направление капитальных вложений	Техническое перевооружение и реконструкция	Расширение действующих предприятий	Новое строительство	Отдельные объекты действующих предприятий	Всего
Капитальные вложения	63	9	15	10	97

Определите:

- 1) содержат ли данные таблицы ошибку и в чем она выражается;
- 2) логическим или арифметическим способом контроля можно установить ошибку.

19. Разработан следующий макет таблицы:

Распределение населения по категориям занятости и полу

Группы населения по категориям занятости	Группы населения по полу	Численность населения	
		всего, тыс. чел.	% к итогу
Занятое население	Мужчины		
Итого	Женщины		
Безработные	Мужчины		
Итого	Женщины		
Всего населения по подгруппам	Мужчины		
Всего	Женщины		

Укажите недостатки данного макета таблицы. Переработайте макет с учетом выявленных недостатков и укажите по нему подлежащее, сказуемое и вид таблицы по характеру их разработки.

20. Разработан следующий макет таблицы:

Группировка коммерческих банков по величине капитала

Показатели	Группы коммерческих банков по величине капитала, млн. руб.			
	5,048 – 15,051		15,051 – 25,053	
	всего	в среднем на 1 банк	всего	в среднем на 1 банк
Работающие активы, тыс. руб.				
Ликвидные активы, тыс. руб.				

Число банков, ед.				
Численность работающих, чел.				
Суммарные обязательства, тыс. руб.				

Установите недостатки данной таблицы и постройте правильный макет таблицы с указанием подлежащего, сказуемого и вида таблицы по характеру их разработки.

21. При помощи столбиковой диаграммы изобразите данные о числе заключенных браков населением России, тыс. чел.:

1	2	3	4
1320	1075	849	1001

22. По данным о числе профессиональных театров в России по видам изобразите структуру совокупности с помощью столбиковых и полосовых диаграмм:

	1	2	3	4	5
Число профессиональных театров - всего, в том числе:	338	382	470	347	527
– оперы и балета	26	31	50	65	66
– драмы, комедии и музыкальные	203	233	275	319	303
– детские и юного зрителя	109	118	138	151	145
– прочие	0	0	7	13	13

23. При помощи квадратной и столбиковой диаграммы сопоставьте следующие данные о вводе в действие жилых домов в городах и поселках городского типа в России (млн. м² общей площади):

1	2	3	4	5
45,0	44,1	43,8	32,1	23,1

24. По данным о численности персонала, занятого исследованием и разработками в России, постройте столбиковые, полосовые и секторные диаграммы, млн. чел.:

	1	2	3	4	5
Численность персонала - всего, в том числе:	1532,6	1061,0	855,2	887,7	895,0
– исследователи	804,0	518,7	417,0	426,0	428,3
– техники	180,7	101,4	74,8	75,2	75,3
– вспомогательный персонал	382,2	274,9	220,1	240,5	243,6
– прочий персонал	165,7	166,0	143,3	146,0	147,5

25. По материалам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств получены данные о структуре расходов на конечное потребление населения России, %:

Показатель	Городская местность	Сельская местность
Потребительские расходы - всего, в том числе:	100	100
продукты питания	45	39
непродовольственные товары	32	25
оплата услуг	15	8
алкогольные напитки	2	2
стоимость натуральных поступлений продуктов питания	6	25
стоимость предоставленных в натуральном выражении дотаций и льгот	2	1

Постройте диаграммы, изображающие структур. Укажите, к какому виду графиков они относятся.

26. Имеются данные о выпуске учащихся общеобразовательными учреждениями, тыс. чел.:

Год	Окончил неполную школу			Окончил полную школу		
	итого	в том числе		итого	в том числе	
		дневную	вечернюю		дневную	вечернюю
1	1820	1790	30	1473	925	548

2	1894	1863	31	1035	910	125
3	1918	1853	65	1045	934	111
4	2200	2133	6	1458	1322	136

Постройте столбиковые и секторные диаграммы.

27. По данным о грузообороте по видам транспорта общего пользования постройте квадратные, круговые и секторные диаграммы:

Показатель	млрд.т/км			
	1	2	3	4
Все виды транспорта – всего, в т.ч.:	5890,6	3532,6	3479,5	3591,6
железнодорожный	2523	1214	373	1434
автомобильный	68	31	23	23
трубопроводный	2575	1899	1916	1962
морской	508	297	100	94
внутренний водный	214	90	65	76
воздушный	2,6	1,6	2,5	2,6

28. С помощью фигур-знаков изобразите графически данные о производстве телевизоров цветного изображения в России, тыс. шт.:

1	2	3	4
2657	370	293	981

29. Изобразите в виде квадратной и круговой диаграммы данные о числе фермерских хозяйств, тыс. ед.:

1	2	3	4	5
182,8	280,1	270,2	261,7	265,5

30. Постройте знак Варзара по следующим данным:

Вклады населения в Сбергательном банке РФ:

Число вкладов, млн.	232,9
Сумма вкладов, млн. руб.	265996,1
Средний размер вклада, руб.	1142,1

31. Имеются данные о посевной площади, валовом сборе и урожайности отдельных зерновых культур:

Показатель	1	2	3	4
Валовой сбор зерновых культур, млн. т, всего,	63,4	88,6	65,5	85,2
в том числе:				
пшеница яровая	16,3	23,7	17,3	15,2
ячмень яровой	14,5	19,5	12,3	9,5
овес	8,6	9,4	6,0	4,9
Урожайность зерновых культур, ц/га, всего, в	13,1	17,8	15,6	19,4
в том числе:				
пшеница яровая	11,7	15,3	12,7	15,7
ячмень яровой	12,0	17,1	15,5	19,0
овес	12,2	16,1	14,7	17,1
Посевная площадь под зерновыми культурами,	54705	53634	45636	47241
тыс. га, всего, в том числе:				
пшеница яровая	15715	17112	15278	15240
ячмень яровой	14242	12027	8644	9479
овес	7928	6438	4518	4869

Изобразите приведенные в таблице данные при помощи диаграмм:

- 1) квадратных;
- 2) круговых;
- 3) столбиковых;
- 4) знака Варзара.

Самостоятельно определите, по каким показателям какие диаграммы строить.

32. Постройте линейные графики по данным о численности незанятого населения в экономике и заявленной потребности в работниках. Кривые нанести на одну диаграмму.

тыс. чел.

Месяц	1		2	
	численность занятых	заявленная потребность	численность занятых	заявленная потребность
Январь	475	706	995	310
Февраль	520	530	1040	315
Март	585	470	1075	335
Апрель	660	431	1080	382
Май	720	405	1070	440
Июнь	761	399	1030	500
Июль	801	387	996	515
Август	875	370	985	512
Сентябрь	913	355	974	504
Октябрь	952	330	982	475
Ноябрь	1005	305	1025	420
Декабрь	990	301	1070	370

Какие выводы можно сделать, рассматривая построенную диаграмму?

33. Дана динамика производства отдельных видов продукции промышленности строительных материалов, % к соответствующему периоду предыдущего года:

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Цемент	94	93	101	95	106	108	104	104	97
Строительный кирпич	83	95	93	92	99	97	102	102	97
Шифер	101	110	89	130	168	121	110	117	132

Постройте линейные графики (все кривые нанесите на одну диаграмму). Сделайте выводы по полученной диаграмме.

34. Имеются следующие данные, характеризующие динамику развития внешней торговли РФ, млн. \$ США:

Год	Внешнеторговый оборот	в том числе	
		экспорт	импорт
1	101,9	63,3	38,6
2	124,9	78,2	46,7
3	131,7	85,2	46,5
4	138,2	85,1	53,1
5	114,9	71,3	43,6
6	103,2	72,9	30,3
7	136,9	103,0	33,9

Постройте линейные графики (все кривые нанесите на одну диаграмму). Сделайте выводы по полученной диаграмме.

315. Продажа основных продуктов питания на рынках одного из городов характеризуется следующими данными:

Продукты	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Картофель, тыс. т	2,4	3,7	3,8	5,5	5,2	9,7	15,0	12,0	14,0	11,0	6,6	6,5
Овощи, тыс. т	2,2	2,9	3,3	4,1	8,4	7,9	20,0	16,0	16,0	6,5	3,6	2,9
Мясо, т	186	168	175	215	216	167	125	146	154	246	317	234
Фрукты, тыс. т	30	40	43	54	67	29	35	34	45	35	29	29

Постройте радиальные диаграммы по каждому виду продуктов питания. Проанализируйте сезонный характер изменения продажи продуктов питания.

36. Постройте радиальную диаграмму по данным о производстве шоколада и шоколадных изделий по одному из кондитерских объединений, т:

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
970	880	974	1010	850	930	460	730	947	965	880	920

37. По данным, характеризующим число родившихся в городе по месяцам за три года, постройте спиральную диаграмму:

Месяц	1	2	3
Январь	655	706	850
Февраль	389	978	962
Март	765	852	730
Апрель	855	396	379
Май	380	665	451
Июнь	242	856	381
Июль	646	572	752
Август	660	721	843
Сентябрь	351	405	317
Октябрь	375	368	389
Ноябрь	962	743	735
Декабрь	745	889	634

38. Постройте радиальную и спиральную диаграммы по данным об объемах продажи кондитерских изделий в магазинах города, тыс. кг:

Месяц	1	2	3	4
Январь	403	365	373	420
Февраль	387	412	305	450
Март	398	346	366	416
Апрель	487	405	457	479
Май	523	475	517	506
Июнь	508	504	543	601
Июль	449	407	438	501
Август	468	367	440	520
Сентябрь	450	448	427	459

Октябрь	444	443	388	525
Ноябрь	405	415	401	498
Декабрь	487	379	387	481

39. Имеются следующие данные о распределении общего объема денежных доходов населения РФ, %:

Показатель	1	2
Денежные доходы – всего, в т.ч. по 20%-ным группам населения:	100,0	100,0
первая (с наименьшими доходами)	5,4	5,5
вторая	9,9	10,5
третья	15,2	15,2
четвертая	22,5	22,4
пятая (с наивысшими доходами)	47,0	46,7

Постройте график Лоренца и установите, в каком направлении изменилась концентрация общего объема денежных доходов населения за этот период.

40. По областям Центрально-Черноземного района РФ имеются следующие данные:

Область	Территория, тыс. км ²	Численность населения, тыс. чел.
Белгородская	27,1	1512,4
Воронежская	52,4	2379,0
Курская	29,8	1235,6
Липецкая	24,1	1213,4
Тамбовская	34,3	1179,6
Итого	167,7	7250,0

Постройте картограмму «Плотность населения Центрально-Черноземного района РФ по областям»:

- 1) точную;
- 2) фоновую.

Что показывает построенная диаграмма?

41. По 16 административным районам одной из областей имеются данные, характеризующие посевные площади озимого ячменя и его урожайность:

Номер района	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Номер района	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га
1	14,1	17,5	9	15,9	31,6
2	9,2	20,1	10	2,6	18,1
3	10,2	36,1	11	9,3	24,3
4	3,1	27,2	12	17,4	26,3
5	3,3	28,1	13	19,9	28,2
6	2,4	16,1	14	21,7	22,5
7	11,1	16,4	15	12,1	19,5
8	9,9	32,3	16	4,1	16,9

Постройте:

1) картограмму с помощью штриховки для характеристики изменения урожайности в районах области:

2) точечную картограмму для характеристики размещения посевов ячменя в районах.

Указание. Схематическую карту области и размещение на ней районов области сделайте по собственному усмотрению.

42. По 10 районам области имеются следующие данные о производстве некоторых видов продукции, тыс. ц:

Номер района	Зерно, ц	Молоко	Мясо в живом весе скота	
			крупного рогатого	свиней
1	95,1	14,8	1,7	13,9
2	122,3	14,5	1,6	13,8
3	393,9	58,0	7,7	10,3
4	220,6	40,1	4,5	5,5
5	53,3	15,0	1,6	0,7
6	31,1	14,5	0,8	0,9
7	290,8	37,7	4,5	8,4
8	119,8	38,9	3,4	9,2
9	267,1	46,8	5,4	15,5
10	314,5	44,8	4,4	11,5

Постройте кардиограмму, изобразив:

- 1) производство зерна с помощью столбиковых диаграмм;
- 2) производство молока при помощи квадратных диаграмм;
- 3) производство мяса в живом весе с помощью круговых диаграмм.

Указание: Схематическую карту области построите произвольно.

43. Имеются следующие данные о распределении строительных фирм в сельской местности по объему капитальных вложений. Постройте полигон и гистограмму распределения:

Группы фирм по объему капитальных вложений, млн. руб.	До 200	200 – 300	300 – 400	Свыше 400
Число фирм, % к итогу	15,1	17,4	30,5	37,0

44. Постройте полигон возрастной структуры лиц с учеными степенями, %:

Группы лиц по возрасту, лет	До 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69	70 и выше
Число кандидатов наук	0,2	10,6	28,6	31,3	23,8	5,5

Тема 5. Абсолютные и относительные показатели в статистике

Пример 1

За отчетный период предприятие произвело следующие виды моющих средств:

Виды моющих средств	Количество, кг
Мыло хозяйственной 60%-й жирности	500
Мыло хозяйственной 40%-й жирности	250
Мыло туалетное 80%-й жирности	1500
Стиральный порошок 10%-й жирности	2500

Определить общее количество выработанной предприятием продукции в условно-натуральных единицах измерения. За условную единицу измерения принимается мыло 40%-й жирности.

Решение

Виды моющих средств	Количество, кг	Коэффициент перевода	Объем продукции в условно-натуральных единицах, кг
Мыло хозяйственной 60%-й жирности	500	$\frac{60}{40} = 1,5$	$500 * 1,5 = 750$
Мыло хозяйственной 40%-й жирности	250	$\frac{40}{40} = 1,0$	$250 * 1,0 = 250$

Мыло туалетное 80%-й жирности	1500	$\frac{80}{40} = 2,0$	$1500 * 2,0 = 3000$
Стиральный порошок 10%-й жирности	2500	$\frac{10}{40} = 0,25$	$2500 * 0,25 = 625$
Итого	–	–	4625

Пример 2

В III квартале товарооборот магазина составил 150 млн. руб., в IV квартале планируется товарооборот в 180 млн. руб.

Определить относительную величину планового задания.

Решение

$$\text{ОППЗ} = \frac{180}{150} * 100 = 120\%.$$

Пример 3

Товарооборот магазина в IV квартале составил 202,5 млн. руб. при плане 180 млн. руб.

Определить степень выполнения плана товарооборота магазина.

Решение

$$\% \text{ВП} = \frac{202,5}{180} * 100 = 112,5\%$$

Пример 4

Имеются следующие данные о розничном товарообороте РФ, млрд. руб.:

Год	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	За год
1	173,7	182,4	190,3	206,9	753,3
2	200,7	205,9	215,1	240,9	862,6

Определить относительные величины структуры розничного товарооборота по кварталам и за каждый год.

Решение

Квартал	Структура розничного товарооборота,	
	2008 г.	2009 г.
I	$\frac{173,7}{753,3} * 100 = 23,0$	$\frac{200,7}{862,6} * 100 = 23,3$
II	$\frac{182,4}{753,3} * 100 = 24,2$	$\frac{205,9}{862,6} * 100 = 23,9$
III	$\frac{190,3}{753,3} * 100 = 25,3$	$\frac{215,1}{862,6} * 100 = 24,9$
IV	$\frac{206,9}{753,3} * 100 = 27,5$	$\frac{240,9}{862,6} * 100 = 27,9$
Итого	100	100

Пример 5

Среднегодовая численность населения РФ в 2006 г. составила 147,7 млн. человек, число родившихся – 1,3046 млн. человек.

Определить число родившихся на каждую 1000 человек населения (относительную величину интенсивности, характеризующую рождаемость).

Решение

$$K_p = \frac{1,3046}{147,7} * 1000 = 8,9\%.$$

Пример 6

Имеются следующие данные о численности экономически активного населения РФ, млн. чел.:

Экономически активное население, всего, в том числе:	72,7
занятые в экономике	65,9
безработные	6,8

Определить сколько безработных приходится на 1000 занятых (относительную величину координации).

Решение

$$K_6 = \frac{6,8}{65,9} * 1000 = 103 \text{ человека.}$$

Пример 7

Многолетние запасы воды в Ладожском озере составили 911 м³, а в Байкале - 23000 м³.

Определить относительную величину сравнения, приняв за базу сравнения запасы воды в Ладожском озере.

Решение

$$\text{ОПС} = \frac{23000}{911} = 25,2 \text{ раза.}$$

Задачи для самостоятельного решения

1. Добыча нефти и угля в РФ характеризуется следующими данными:

Топливо	Объем добычи, млн. т		
Нефть	305	323	348
Уголь	250	258	269

Теплота сгорания нефти равна 45,0 мДж/кг, угля - 26,8 мДж/кг. Сделайте пересчет в условное топливо (29,3 мДж/кг) и проведите анализ изменения совокупной добычи этих ресурсов.

2. Имеются следующие данные о производстве бумаги в РФ:

	1	2	3	4
Производство бумаги, тыс. т	2453	2968	3326	3415

Вычислите относительные показатели динамики с переменной и постоянной базой сравнения. Проверьте их взаимосвязь.

3. Производство автомобилей в РФ характеризуется следующими данными:

	1	2	3	4	5
Всего, в том числе:	1132	981	1130	1153	1195
грузовые	146	141	176	184	173
легковые	986	840	954	869	1022

Рассчитайте относительные показатели динамики с постоянной базой сравнения. Сделайте выводы.

4. Известны следующие данные о производстве стали в РФ:

Год	1	2	3	4	5	6
Объем производства, % к 1 г.	95,5	94,0	84,7	99,8	114,7	114,3

Вычислите относительные показатели динамики с переменной базой сравнения. Сделайте выводы.

5. Объем продаж АО в 2019 г. в сопоставимых ценах вырос по сравнению с предыдущим годом на 5% и составил 146 млн. руб. Определите объем продаж в 2018 г.

6. Торговая фирма планировала в 2019 г. по сравнению 2018 г. увеличить оборот на 14,5%. Выполнение установленного плана составило 102,7%. Определите относительный показатель динамики оборота.

7. ВАЗ в мае 2019 г. превысил плановое задание по реализации машин на 10,6%, продав 5576 автомобилей сверх плана. Определите общее количество реализованных за месяц машин.

8. Объем продаж иностранной компании в странах СНГ в первом полугодии составил 250 млн. долл. В целом же за год компания планировала реализовать товаров на 600 млн. долл. Вычислите относительный показатель плана на второе полугодие.

9. Фирма планировала увеличить выпуск продукции в 2019 г. по сравнению с 2018 г. на 18%. Фактический же объем продукции составил 112,3% от прошлогоднего уровня. Определите относительный показатель реализации плана.

10. Просроченная задолженность организаций по отраслям экономики характеризуется следующими данными:

Отрасль	Задолженность	
	кредиторская	дебиторская
Промышленность	767,2	1255,4
Сельское хозяйство	162,8	49,1
Строительство	124,5	229,4
Транспорт	172,4	256,0
Связь	3,9	52,3
Торговля и общественное питание	114,4	823,1
Оптовая торговля продукцией производственно-технического назначения	12,4	120,4
Жилищно-коммунальное хозяйство	156,2	164,7
Другие отрасли	46,2	260,6
Итого	1560,0	3211,0

Рассчитайте и проанализируйте относительные показатели структуры.

11. Имеются следующие данные о внешнеторговом обороте России со странами вне СНГ, млрд. долл.:

	1	2
Экспорт	91,3	87,7
Импорт	31,5	40,3

Вычислите относительные показатели структуры и координации.

12. По данным задачи 3 вычислите относительные показатели структуры и координации. Сформулируйте выводы по результатам расчетов.

13. Известна структура произведенных затрат металлургических комбинатов РФ:

Статья затрат	Удельный вес в общих затратах, %
Сырье и материалы	33
Топливо и энергия	13
Оплата труда	4
Амортизация	10
Прочие расходы	40
Итого	100

Вычислите относительные показатели координации.

14. Численность врачей РФ характеризуется следующими данными:

Показатель	1	2
Всего врачей, в том числе:	654	675
терапевтов	153	160
педиатров	76	72

Проведите анализ изменения обеспеченности населения врачами, если известно, что численность постоянного населения на конец 1 г. составляла 147,6 млн. человек, в том числе в возрасте до 14 лет – 33,2 млн. чел., а на конец 2 г. – соответственно 144,0 и 26,8 млн. человек.

15. Известны объемы производства отдельных видов промышленной продукции в трех странах:

Вид продукции	Венгрия	Германия	Россия

Электроэнергия, млрд. кВт-ч	33	521	876
Синтетические пластмассы, млн. т	0,7	10,5	1,5
Пиломатериалы, млн. м ³	0,6	14,1	32,1

Рассчитайте относительные показатели уровня экономического развития, используя следующие данные о среднегодовой численности населения, млн. чел.: Венгрия – 10,3; Германия – 81,4; Россия – 148,3.

16. Имеются следующие данные об объемах производства продукции черной металлургии в РФ, млн. т:

Вид продукции	1	2	3
Чугун	40,9	44,6	45,0
Сталь	51,5	59,2	59,0
Трубы стальные	3,4	5,0	5,4

Рассчитайте относительные показатели уровня экономического развития с учетом численности населения РФ, которая составляла (на начало года, млн. чел.): в 1 г. – 146,3; в 2 г. – 145,6; в 3 г. – 144,0.

17. В IV квартале прожиточный минимум в РФ для трудоспособного населения составил 5711 руб. в месяц на человека, для пенсионеров – 5197 руб., для детей – 5570 руб. Сделайте выводы о соотношении этих величин, используя относительные показатели сравнения.

18. Используя относительные показатели сравнения, сопоставьте объемы хранимых ценных бумаг в крупнейших мировых депозитных банках:

Банк	Объем ценных бумаг, млн. долл.
State Street Bank	300
Euroclear	1748
Citibank	640
Chase Manhattan	452
Barclays	283
Midland	173

19. Имеются следующие данные об урожайности пшеницы в некоторых странах, ц/га:

Казахстан	7,2
Россия	14,5
США	25,3
Китай	33,2
Нидерланды	80,7

Рассчитайте относительные показатели сравнения.

Тема 6. Средние величины и показатели вариации в статистике

Пример 1

Доходы пяти банков по операциям с ценными бумагами за отчетный период составили: 0,4; 0,7; 0,8; 1,1; 1,2 млн. руб.

Определить средний доход банков по данной операции.

Решение

Для определения среднего дохода банков используем формулу средней арифметической простой величины:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{0,4 + 0,7 + 0,8 + 1,1 + 1,2}{5} = 0,84 \text{ млн. руб.}$$

Пример 2

Имеются данные страховых фирм области о числе заключенных договоров по личному добровольному страхованию:

Число договоров, тыс.	Число страховых фирм
-----------------------	----------------------

20	6
26	10
30	15
32	16
36	3
Итого	50

Определить среднее число заключенных договоров в расчете на одну страховую фирму.

Решение

Для определения среднего числа заключенных договоров используем формулу средней арифметической взвешенной величины, воспользовавшись вспомогательной таблицей:

Число договоров, тыс., x	Число страховых фирм, f	Удельный вес страховых фирм, %, d	$x * f$	$x * d$
20	6	$\frac{6}{50} * 100 = 12$	120	240
26	10	$\frac{10}{50} * 100 = 20$	260	520
30	15	$\frac{15}{50} * 100 = 30$	450	900
32	16	$\frac{16}{50} * 100 = 32$	512	1024
36	3	$\frac{3}{50} * 100 = 6$	108	216
Итого	50	100	1459	2900

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1450}{50} = 29 \text{ тыс.}$$

или

$$\bar{x} = \frac{\sum xd}{\sum d} = \frac{2900}{100} = 29 \text{ тыс.}$$

Пример 3

По данным выборочного наблюдения имеется следующее распределение фермерских хозяйств по размерам угодий:

Размер угодий, га	Число хозяйств
До 40	30
40 - 50	40
50 - 60	25
60 - 70	10
Свыше 70	5
Итого	100

Определить средний размер угодья одного фермерского хозяйства:

Решение

Для определения среднего размера угодья одного фермерского хозяйства используем формулу средней арифметической взвешенной величины, воспользовавшись вспомогательной таблицей:

Размер угодий, га	Число хозяйств, f	Середина интервала, x	$x * f$
До 40	30	$\frac{30 + 40}{2} = 35$	700
40 – 50	40	$\frac{40 + 50}{2} = 45$	1800
50 – 60	25	$\frac{50 + 60}{2} = 55$	1375
60 – 70	10	$\frac{60 + 70}{2} = 65$	650
Свыше 70	5	$\frac{70 + 80}{2} = 75$	375
Итого	100	–	4900

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{4900}{100} = 49 \text{ га}$$

Пример 4

Просроченная задолженность по кредитам АО характеризуется следующими данными:

№ АО	Размер задолженности, тыс. руб., f	Удельный вес просроченной задолженности, %, x	Объем просроченной задолженности, $x * f$
1	2500	20	500
2	3000	30	900
3	1000	16	160
Итого	6500	–	1560

Определить средний процент просроченной задолженности АО.

Решение

Для определения среднего процента просроченной задолженности АО используем формулу средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{0,2 * 2500 + 0,3 * 3000 + 0,16 * 1000}{6500} = 0,24 \text{ или } 24\%.$$

Пример 5

Доходы банков характеризуются следующими данными:

№ банка	Средняя процентная ставка, x	Доход банка, тыс. руб., $M = x * f$	Сумма кредита, $\frac{M}{x}$
1	40	600	1500
2	35	350	1000
Итого	–	950	2500

Определить среднюю процентную ставку банка.

Решение

Для определения средней процентной ставки банка используем формулу средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}} = \frac{950}{2500} = 0,38 \text{ или } 38\%.$$

Пример 6

Имеются данные о распределении работников организации по уровню среднемесячной заработной платы:

Зарботная плата, тыс. руб.	Число работников, чел.
5 – 6	10
6 – 7	30
7 – 8	70
8 – 9	60
9 – 10	25
Свыше 10	5
Итого	200

Определить модальный и медианный размер заработной платы.

Решение:

1. Мода:

$$M^o = x_0 + i \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} = 7 + 1 \frac{70 - 30}{(70 - 30) + (70 - 60)} = 7,8 \text{ тыс. руб}$$

2. Медиана:

$$M^e = x_0 + i \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{m-1}}{f_{m^e}} = 7 + 1 \frac{\frac{200}{2} - (10 + 30)}{70} = 7,9 \text{ тыс. руб}$$

Пример 7

Имеются выборочные данные о стаже работников коммерческих банков:

Стаж, лет	Число работников, чел.
До 3	10
3 – 5	48
5 – 7	28
7 – 9	10
Свыше 9	4
Итого	100

Определить:

- 1) средний стаж работников;
- 2) дисперсию;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) коэффициент вариации.

Решение

Стаж, лет	Число работников, f	Середина интервала, x	$x * f$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 * f$
До 3	10	2	20	-3	9	90
3 – 5	48	4	192	-1	1	48
5 – 7	28	6	168	1	1	28
7 – 9	10	8	80	3	9	90
Свыше 9	4	10	40	5	25	100
Итого	100	–	500	–	–	356

1. Средний стаж работников:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{500}{100} = 5 \text{ лет;}$$

2. Дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2 * f}{\sum f} = \frac{356}{100} = 3,56;$$

3. Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{3,56} = 1,9;$$

4. Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100 = \frac{1,9}{5} * 100 = 37,7\%.$$

Пример 8

По данным выборочного обследования производительности труда работников двух фирм получены следующие показатели:

Производительность труда, тыс. руб., x_i	Численность работников, чел., f_i	Дисперсия производительности труда, σ_i^2
600	80	4900
800	120	16900

Определить:

- 1) среднюю производительность труда по двум фирмам;
- 2) среднюю из групповых дисперсий производительности труда;
- 3) межгрупповую дисперсию производительности труда;
- 4) общую дисперсию;
- 5) коэффициент детерминации;
- 6) эмпирическое корреляционное отношение.

Решение

1. Средняя производительность труда по двум фирмам:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{600 * 80 + 800 * 120}{80 + 120} = 720 \text{ тыс. руб.};$$

2. Средняя из групповых дисперсий производительности труда:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{4900 * 80 + 16900 * 120}{80 + 120} = 12100 \text{ тыс. руб.}$$

3. Межгрупповая дисперсия производительности труда:

$$\delta_x^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x}_i)^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(600 - 720)^2 * 80 + (800 - 720)^2 * 120}{80 + 120} = 9600;$$

4. Общая дисперсия:

$$\sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta_x^2 = 12100 + 9600 = 21700;$$

5. Коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta_x^2}{\sigma^2} = \frac{9600}{21700} = 0,442 \text{ или } 44,2\%;$$

6. Эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta = \sqrt{\eta^2} = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{\sigma^2}} = \sqrt{0,442} = 0,665.$$

Задачи для самостоятельного решения

1. Имеются следующие данные о забастовках в РФ:

Год	Число организаций, на которых проходили забастовки	Численность работников, участвовавших в забастовках, тыс. чел.	Количество времени, не отработанного участвовавшими в забастовках работниками, тыс. чел.-
-----	--	--	---

			дн.
1	6273	357,6	1893,3
2	17007	887,3	6000,5
3	291	13,0	47,1

Рассчитайте для каждого года:

1) среднюю численность работников, участвовавших в забастовках, в расчете на одну организацию;

2) средние потери рабочего времени в расчете на одну организацию;

3) средние потери рабочего времени в расчете на одного участника забастовки.

Сформулируйте выводы.

2. Рабочие бригады имеют следующий стаж работы на данном предприятии:

Табельный номер рабочего	001	002	003	004	005	006
Стаж работы, лет	14	9	11	13	8	10

Определите средний стаж работы.

3. Распределение рабочих предприятия по тарифному разряду имеет следующий вид:

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6
Число рабочих, чел.	2	3	26	74	18	4

Определите средний уровень квалификации рабочих предприятия.

4. Результаты торговой сессии по акциям АО характеризуются следующими данными:

Торговая площадка	Средний курс, руб.	Объем продаж, шт.
Российская торговая система		
Московская межбанковская валютная биржа		
Московская фондовая биржа		

Рассчитайте средний курс акции по всем трем площадкам вместе взятым.

5. Имеются следующие данные о реализации одного товара на трех рынках города:

Рынок	I квартал		II квартал	
	Цена за 1 кг, руб.	Продано, т	Цена за 1 кг, руб.	Реализовано на сумму, тыс. руб.
1	85	24	95	1900
2	75	37	80	2800
3	80	29	90	2070

Определите среднюю цену данного товара за I и II кварталы и за полугодие.

6. Производственные мощности металлургических комбинатов и уровень их использования характеризуются следующими данными:

Комбинат	Мощность, млн. т/год			Загрузка, %		
	чугун	сталь	прокат	чугун	сталь	прокат
Магнитогорский	10,5	18,5	12,0	41,3	63,4	53,4
Череповецкий	9,5	13,5	11,5	60,5	70,4	58,5
Новолипецкий	9,5	9,9	7,0	71,4	73,7	89,0
Нижнетагильский	7,0	8,0	4,5	64,2	70,6	82,9
Западно-Сибирский	6,0	6,9	4,3	69,3	75,4	82,5
Челябинский	4,0	7,0	4,0	36,4	44,9	43,7
Кузнецкий	3,7	4,8	3,5	74,2	67,0	76,7
Орско-Халиловский	3,4	4,6	3,4	62,4	64,7	61,4

Рассчитайте среднюю отраслевую загрузку производственных мощностей по каждому виду продукции.

7. Имеются следующие данные о ценах на предлагаемое к продаже жилье в одном из городов:

Цена 1 м ² , руб.	Общая площадь, тыс. м ²
300 – 400	29,4
400 – 500	20,5
500 – 600	7,3
600 – 700	7,0
700 – 800	4,0

Рассчитайте среднюю цену 1 м² жилья.

8. Распределение фермерских хозяйств в РФ по размеру земельного участка характеризуется следующими данными:

Размер земельного участка, га	Удельный вес в общем числе хозяйств, %
До 3	18,0
4 – 5	9,7
6 – 10	13,9
11 – 20	15,5
21 – 50	18,7
51 – 70	6,0
71 – 100	5,7
101 – 200	7,0
Свыше 200	5,5
Итого	100,0

Определите средний размер земельного участка фермерского хозяйства.

9. Имеются следующие данные об успеваемости студентов вуза:

Номер факультета	Доля отличников в общей численности студентов факультета	Доля студентов факультета в общей численности студентов вуза
1	0,12	0,20
2	0,06	0,43
3	0,17	0,08
4	0,09	0,29

Определите долю отличников в общей численности студентов вуза.

10. Имеются следующие данные по фермерским хозяйствам области:

Группы хозяйств по себестоимости 1 ц сахарной свеклы, руб.	Число хозяйств	Валовой сбор сахарной свеклы в среднем на 1 хозяйство, ц
До 22	32	111,3
22 – 24	58	89,7
24 – 26	124	113,5
26 и более	17	130,1

Определите среднюю себестоимость 1 ц свеклы в целом по фермерским хозяйствам области.

11. Производственная деятельность одного из отделений корпорации за месяц характеризуется следующими данными:

Предприятие	Общие затраты на производство, тыс. руб.	Затраты на 1 рубль произведенной продукции, коп.
1	2323,4	75
2	8215,9	71
3	4420,6	73
4	3525,3	78

Определите средние затраты на 1 рубль произведенной продукции в целом по отделению.

12. По трем районам города имеются следующие данные:

Район	Число отделений Сбербанка	Среднее число вкладов в отделении	Средний размер вклада, руб.
1	4	1376	2780
2	9	1559	3251
3	5	1315	2565

Определите средний размер вклада в Сбербанке в целом по городу.

13. Качество продукции предприятия характеризуется следующими данными:

Вид продукции	Процент брака	Стоимость бракованной продукции, руб.
А	1,3	2135
Б	0,9	3560
В	2,4	980

Определите средний процент брака в целом по предприятию.

14. Выпуск продукции двумя предприятиями АО характеризуется следующими данными:

Предприятие	1		2	
	Удельный вес продукции 1 сорта, %	Стоимость продукции 1 сорта, млн. руб.	Удельный вес продукции 1 сорта, %	Стоимость все произведенной продукции, млн. руб.
1	92	130,2	95	153,7
2	80	67,5	82	65,4

Определите в целом по АО средний удельный вес продукции 1 сорта в 1 г. и 2 г.

15. По результатам обследования сельхозпредприятий области получены следующие данные:

Группы предприятий по среднему годовому надою молока от одной коровы, кг	Число предприятий	Среднегодовое поголовье коров на одно предприятие	Процент жира в молоке
До 2000	4	417	3,0
2000 – 2200	9	350	3,3
2200 – 2400	15	483	3,8
2400 и более	8	389	2,9

Определите средний надой молока на одну корову и среднюю жирность молока.

16. В отделе заказов торговой фирмы занято трое работников, имеющих 8-часовой рабочий день. Первый работник на оформление одного заказа в среднем затрачивает 14 мин., второй – 15, третий – 19. Определите средние затраты времени на 1 заказ в целом по отделу.

17. Использование складских помещений города характеризуется следующими данными:

Группы складских помещений по площади, тыс. м ²	Число помещений	Общая занятая площадь, тыс. м ²
До 5	3	5,2
5 – 10	21	108,0
10 – 15	17	163,6
15 – 20	9	101,2
20 – 25	5	65,3
25 – 30	3	40,6
30 – 35	4	55,4
35 и более	2	29,0

Вычислите средний процент загрузки складских помещений по каждой группе и средний процент загрузки складских помещений в целом по городу.

18. Работа автокомбината за месяц характеризуется следующими данными:

Автоколонна	Общие затраты на перевозку грузов, руб.	Средний месячный грузооборот машины, ткм	Себестоимость одного ткм, руб.
1	60858	4600	1,89
2	142884	5400	2,94
3	53460	4400	2,43

Определите по автокомбинату в целом:

- 1) среднюю себестоимость одного ткм;
- 2) среднее число машин в автоколонне;
- 3) средний месячный грузооборот автомашины.

19. При изучении покупательского спроса в обувных отделах торгового комплекса получены следующие данные о распределении продаж мужской летней обуви по размерам:

Размер	38	39	40	41	42	43	44
Число проданных пар	4	4	8	13	19	8	4

Проведите частотный анализ распределения и сделайте выводы. Для этого:

- 1) замените групповые частоты частостями;
- 2) для каждой группы определите кумулятивные частоты;
- 3) постройте кумуляту распределения.

20. Действующие кредитные организации в РФ по величине зарегистрированного уставного капитала распределились так:

Группы организаций по уставному капиталу	До 3	3 – 10	10 – 30	30 – 60	60 – 150	150 – 300	300 и выше
Число организаций	174	282	313	254	127	68	93

Проведите частотный анализ распределения, используя плотности частостей и кумулятивные частоты. Сделайте выводы.

21. На начало учебного года число студентов различных форм обучения государственных вузов распределилось так (тыс. чел.): дневная – 2442, вечерняя – 259, заочная – 1519, экстернат – 52.

Проведите частотный анализ распределения и сделайте выводы.

22. По результатам зимней экзаменационной сессии одного курса студентов получено следующее распределение оценок по баллам:

Балл оценки знаний студентов	2	3	4	5
Число оценок, полученных студентами	6	75	120	99

Определите:

- 1) средний балл оценки знаний студентов;
- 2) модальный балл успеваемости и медианное значение балла;
- 3) сделайте выводы о характере данного распределения.

23. По данным задачи 1 определите модальный размер мужской обуви, объясните его содержание.

24. Распределение торговых фирм по размеру месячного товарооборота характеризуется следующими данными:

Товарооборот, млн. руб.	До 5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 и более
Число фирм	20	26	20	14	10	10

Определите:

- 1) средний размер месячного товарооборота на одну фирму;

2) модальное и медианное значение месячного товарооборота;

3) сделайте выводы о характере данного распределения.

25. Имеются данные о распределении численности занятых в экономике по возрасту:

Возраст, лет	До 20	20 – 24	25 – 29	30 – 34	35 – 39	40 – 44	45 – 49	50 – 54	55 – 59	60 – 72
% к общей численности занятых в экономике	1,5	9,2	11,5	11,6	15,3	17,0	15,4	10,7	3,6	4,2

Определите медиану, первый и третий квартили, первый и десятый децили. Объясните их содержание.

26. Распределение безработных по длительности перерыва в работе характеризуется следующими данными:

Длительность перерыва в работе, месяцев	В % к общей численности мужчин, женщин	
	мужчин	женщин
До 3	27,4	20,4
3 – 6	38,3	47,1
6 – 9	14,6	13,5
9 – 12	10,7	10,4
12 и более	9,0	8,6

Определите медианные и квартильные значения продолжительности перерыва в работе, объясните их содержание и проведите сравнительный анализ.

27. Распределение коммерческих банков по величине кредитных вложений характеризуется следующими данными:

Величина кредитных вложений, млн. руб.	До 200	200 – 400	400 – 600	600 – 800	800 – 1000	1000 и более
Число банков	5	10	8	7	4	2

Определите квартили и децили уровня кредитных вложений, объясните их содержание.

28. Распределение населения по величине среднедушевого дохода характеризуется следующими данными:

Среднедушевой доход, тыс. руб. в месяц	До 5	5 - 7,5	7,5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	30 - 40	Свыше 40
Численность населения, млн. чел.	4,5	10,5	14,3	30,1	24,7	30,7	14,9	15,9

Для оценки степени децильной дифференциации населения определите децили среднедушевого дохода. Объясните их содержание.

29. Распределение подростковой преступности по одной из областей РФ характеризуется следующими данными:

Возраст правонарушителей, лет	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Количество	7	12	13	12	15	24	29	36	42	30

правонарушителей										
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Определите показатели вариации:

- 1) размах;
- 2) среднее линейное отклонение;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) коэффициент вариации.

Оцените количественную однородность совокупности.

30. Распределение числа слов в телеграмме в двух почтовых отделениях характеризуется следующими данными:

Количество слов в телеграмме	Число телеграмм	
	Почтовое отделение А	Почтовое отделение Б
13	20	17
14	22	24
15	37	46
16	26	22
17	20	20
18	15	12
20	10	9

Определите для каждого почтового отделения:

- 1) среднее число слов в одной телеграмме;
- 2) среднее линейное отклонение;
- 3) линейный коэффициент вариации;
- 4) сравните вариацию числа слов в телеграмме.

31. Распределение длины пробега автофургона торговой фирмы характеризуется следующими данными:

Длина пробега за один рейс, км	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80	80 и выше
Число рейсов за один месяц	20	25	14	18	8	5

Определите:

- 1) среднюю длину пробега за один рейс;
- 2) среднее квадратическое отклонение;
- 3) коэффициент вариации.

Оцените количественную однородность совокупности.

32. Распределение численности безработных по возрастным группам характеризуется следующими данными:

Возраст безработных, лет	В % к общей численности безработных	
	1	2
До 20	7,9	8,6
20 – 24	18,3	17,7
25 – 29	13,3	12,4
30 – 34	12,0	12,0
35 – 39	14,7	13,0
40 – 44	13,0	13,8
45 – 49	10,5	10,7
50 – 54	5,4	6,7
55 – 59	3,1	2,6
60 – 72	1,8	2,5

Определите:

- 1) для каждого года возраст безработного;
- 2) среднее квадратическое отклонение;

3) коэффициент вариации.

Сравните вариацию возраста безработных за два года.

33. Основные фонды предприятий города производственной и непроизводственной сферы характеризуются следующими данными:

Число предприятий	Среднегодовая стоимость основных фондов	
	производственных	непроизводственных
2	2,9	0,9
3	7,1	1,2
5	10,7	2,2
6	6,9	3,2
7	5,1	4,2

Определите по каждому виду основных фондов:

1) средний размер основных фондов;

2) среднее квадратическое отклонение.

Сравните вариацию, сделайте выводы.

34. Распределение фермерских хозяйств по посевной площади характеризуется следующими данными:

Посевные площади, га	До 100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	400 – 500	500 и более
Удельный вес хозяйств, % к итогу	17	20	28	25	7	3

Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение посевных площадей, применив для расчета средней арифметической и дисперсии способ моментов.

35. Распределение коммерческих банков по размеру активов характеризуется следующими данными:

Размер активов, млн. руб.	До 200	200 – 300	300 – 400	400 – 500	500 – 600	600 и более
Удельный вес банков, % к итогу	8	25	52	7	5	3

Определите общую дисперсию двумя способами:

1) обычным;

2) по способу моментов.

36. Данные о производительности труда трех цехов текстильной промышленности характеризуются следующими данными:

Цех	Средняя часовая производительность труда, м ²	Среднее квадратическое отклонение в группе
1	29,2	2,4
2	18,22	2,27
3	28,36	3,47

Сравните вариацию производительности труда в названных цехах, сделайте выводы.

37. Товарооборот по предприятию общественного питания на одного работника за квартал характеризуется следующими данными:

Предприятие	Товарооборот в расчете на одного работника, млн. руб.	Дисперсия товарооборота в группе
Столовые	13	3,29
Кафе, закусочные	20	36,00
Рестораны	26	9,00

Определите по каждому предприятию коэффициенты вариации и сравните товарооборота общественного питания в названных предприятиях. Сделайте выводы.

38. Средняя величина признака в совокупности равна 20, а средний квадрат отклонений индивидуальных значений от средней величины – 400. Определите коэффициент вариации.

39. Дисперсия признака равна 10, средний квадрат его индивидуальных значений – 140. Чему равна средняя?

40. Средняя величина в совокупности равна 16, среднее квадратическое отклонение – 8. Определите средний квадрат индивидуальных значений этого признака.

41. Средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины равен 100, а средняя – 15. Определите, чему равен средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от величины, равной 10 и 25.

42. Средняя величина признака равна 14, а дисперсия – 60. Определите средний квадрат отклонений вариантов признака от 19.

43. Средний квадрат отклонений вариантов признака от произвольной величины равен 300, сама произвольная величина равна 70 единицам. Определите дисперсию признака, если известно, что средняя величина его варианта равна 80.

44. Средний квадрат отклонений вариантов признака от произвольной величины равен 61. Средняя величина признака больше произвольной величины на 6 единиц и равна 10. Найдите коэффициент вариации.

45. Имеются следующие данные о балансовой прибыли предприятий за два квартала:

Квартал	Число предприятий	Балансовая прибыль, млн. руб.
I	3	18,4; 38,8; 72,6
II	4	14,1; 16,3; 48,8; 27,9

Определите:

1) среднюю из внутригрупповых, межгрупповую и общую дисперсию балансовой прибыли предприятия;

2) коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Сделайте выводы.

46. Распределение семей сотрудников финансовой корпорации по количеству детей характеризуется следующими данными:

Количество детей в семье	Число семей сотрудников по подразделениям		
	1-е	2-е	3-е
0	4	7	5
1	6	10	13
2	3	3	3
3	2	1	0

Определите:

1) внутригрупповую дисперсию;

2) среднюю из внутригрупповых дисперсий;

3) межгрупповую дисперсию;

4) общую дисперсию.

Проверьте правильность произведенных расчетов с помощью правила сложения дисперсий и рассчитайте эмпирическое корреляционное отношение.

47. Распределение стоимости продукции, предназначенной для экспортных поставок, по ценам предприятия, характеризуется следующими данными:

Цех	Стоимость всей произведенной продукции, млн. руб.	В том числе стоимость экспортной продукции, млн. руб.
1	150	120
2	200	180
3	400	380

Определите:

- 1) внутрицеховые дисперсии доли;
- 2) среднюю из внутрицеховых дисперсий;
- 3) межгрупповую дисперсию;
- 4) общую дисперсию.

Проверьте правильность произведенных расчетов с помощью правила сложения дисперсий доли.

48. Имеются следующие данные по отдельным молочно-товарным фермам хозяйства об общем поголовье коров и числе дойных коров:

Ферма	Всего коров, голов	В том числе дойных
1	220	180
2	225	160
3	300	285

Определите:

- 1) дисперсию доли дойных коров в общем поголовье коров по отдельным молочно-товарным фермам;
- 2) среднюю из внутригрупповых дисперсий;
- 3) межгрупповую дисперсию;
- 4) общую дисперсию доли дойных коров по фермерскому хозяйству в целом.

Проверьте правильность произведенных расчетов с помощью правила сложения дисперсий.

49. Распределение строительных фирм по объему инвестиций характеризуется следующими данными:

Объем инвестиций, млн. руб.	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16	16 – 18	18 – 20
Число фирм	4	6	32	34	27	10	7

Определите характеристики распределения:

- 1) среднюю;
- 2) моду;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) коэффициент вариации и асимметрии.

Сделайте выводы о характере распределения строительных фирм.

50. Распределение семей города по числу детей характеризуется следующими данными:

Число детей в семье	0	1	2	3	4	5
Число семей, % к итогу	10	26	29	17	13	5

Определите коэффициенты асимметрии и эксцесса, используя центральные моменты первых четырех порядков. Сделайте выводы о характере распределения семей.

51. По данным задачи 6 определите характеристики распределения:

- 1) среднюю;
- 2) моду;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) коэффициент вариации и асимметрии Пирсона.

Сделайте выводы о характере распределения товарооборота.

52. По данным задачи 17 определите показатели асимметрии и эксцесса распределения коммерческих банков по размеру актива. Сделайте выводы.

53. При исследовании трудовой активности сотрудников организации (отработано человеко-дней за год) получены средние величины и центральные моменты:

Показатели	Для мужчин	Для женщин
\bar{x}	240	180

Центральные моменты	μ_2	1200	2300
	μ_3	4800	34500
	μ_4	3483000	16835000

Используя показатели асимметрии и эксцесса, сравните характеристики распределения мужчин и женщин по трудовой активности. Сделайте выводы.

54. По данным выборочного исследования домашних хозяйств по числу совместного проживания их членов получены следующие данные:

Показатели	Для числа членов домашних хозяйств	
\bar{x}	2,789	
Центральные моменты	μ_2	1,6505
	μ_3	0,3811
	μ_4	6,1715

Определите коэффициент асимметрии Пирсона и нормированные моменты 3-го и 4-го порядка. Сделайте выводы.

55. По данным задачи 14 определите критерий согласия Пирсона и проверьте близость эмпирического и теоретического распределений численности безработных.

56. По данным задачи 14 проверьте близость эмпирического и теоретического распределений численности безработных с помощью критериев согласия Романовского и Колмогорова.

Тема 6. Ряды динамики в статистике

Пример 1

Имеются данные о поголовье крупного рогатого скота в районе:

Поголовье скота	Год						
	1	2	3	4	5	6	7
В прежних границах	45	48	50	–	–	–	–
В новых границах	–	–	70	71,3	73,2	74,1	75

Привести ряд динамики к сопоставимому виду.

Решение

Определим коэффициент пересчета уровней в 3 г., в котором произошло изменение границ района, тыс. голов:

$$K = \frac{70}{50} = 1,4.$$

Умножая на этот коэффициент уровни ряда динамики в прежних границах, приводим его к сопоставимым уровням в новых границах:

1 г.: $45 * 1,4 = 63$ тыс. голов;

2 г.: $48 * 1,4 = 67,2$ тыс. голов.

Таким образом, получили следующие данные о поголовье крупного рогатого скота:

1	2	3	4	5	6	7
63	67,2	70	71,3	73,2	74,1	75

Пример 2

Имеются следующие данные:

Месяц	Среднемесячная заработная плата, руб.	Стоимость набора из 25 основных продуктов питания, руб.
Январь	6548	2094
Февраль	6844	2166

Март	7450	2209
Апрель	7465	2241
Май	7793	2275
Июнь	8372	2325

Привести ряды динамики к одному основанию (рассчитать коэффициент опережения).

Решение

Коэффициент опережения:

$$K_{оп} = \frac{K_6^1}{K_6^2}$$

где, T_6^1 – базисный коэффициент роста первого ряда;

T_6^2 – базисный коэффициент роста второго ряда.

Месяц	Базисный коэффициент роста среднемесячной заработной платы	Базисный коэффициент роста стоимости набора продуктов питания	Коэффициент опережения
Январь	1	1	
Февраль	$\frac{6844}{6548} = 1,045$	$\frac{2166}{2094} = 1,034$	$\frac{1,045}{1,034} = 1,01$
Март	$\frac{7450}{6548} = 1,138$	$\frac{2209}{2094} = 1,055$	$\frac{1,138}{1,055} = 1,08$
Апрель	$\frac{7465}{6548} = 1,14$	$\frac{2241}{2094} = 1,07$	$\frac{1,14}{1,07} = 1,07$
Май	$\frac{7793}{6548} = 1,19$	$\frac{2275}{2094} = 1,086$	$\frac{1,19}{1,086} = 1,1$
Июнь	$\frac{8372}{6548} = 1,279$	$\frac{2325}{2094} = 1,11$	$\frac{1,279}{1,11} = 1,15$

Пример 3

Имеются данные о динамике производства продукции, тыс. руб.:

1	2	3	4	5
2040	2130	2220	2265	2360

Определить среднегодовое производство продукции.

Решение

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{2040 + 2130 + 2220 + 2265 + 2360}{5} = 2203 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 4

Имеются следующие данные об остатках сырья и материалов на складе, тыс. руб.:

На 1 января	На 1 февраля	На 1 марта	На 1 апреля
400	455	465	460

Определить среднемесячный остаток сырья и материалов на складе.

Решение

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1} = \frac{\frac{400}{2} + 455 + 465 + \frac{460}{2}}{4-1} = 450 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 5

Имеются следующие данные о товарных запасах розничного торгового предприятия, млн. руб.:

На 1.01	На 1.05	На 1.08	На 1.01
61,1	57,5	51,3	74,7

Определить среднегодовой товарный запас розничного товарооборота.

Решение

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i t}{\sum t} = \frac{\frac{61,1+57,5}{2} * 4 + \frac{57,5+51,3}{2} * 3 + \frac{51,3+74,7}{2} * 5}{4 + 3 + 5} = 59,6 \text{ млн. р}$$

Пример 6

Имеются следующие данные о производстве продукции организации, млн. руб.:

1	2	3	4	5	6
80	84	89	95	101	108

Определить цепные и базисные:

- 1) абсолютные приросты;
- 2) темпы роста;
- 3) темпы прироста;
- 4) абсолютное содержание одного процента.

Решение

Абсолютные приросты

Год	y_i	Абсолютный прирост	
		цепной, $\Delta y_{ц}$	базисный, $\Delta y_б$
1	80	–	–
2	84	$84 - 80 = 4$	$84 - 80 = 4$
3	89	$89 - 84 = 5$	$89 - 80 = 9$
4	95	$95 - 89 = 6$	$95 - 80 = 15$
5	101	$101 - 95 = 6$	$101 - 80 = 21$
6	108	$108 - 101 = 7$	$108 - 80 = 28$

Темпы роста

Год	y_i	Темп роста	
		цепной, $T_{ц}^p$	базисный, $T_б^p$
1	80	–	–
2	84	$\frac{84}{80} * 100 = 105$	$\frac{84}{80} * 100 = 105$
3	89	$\frac{89}{84} * 100 = 106$	$\frac{89}{80} * 100 = 111,2$
4	95	$\frac{95}{89} * 100 = 106,7$	$\frac{95}{80} * 100 = 118,7$
5	101	$\frac{101}{95} * 100 = 106,3$	$\frac{101}{80} * 100 = 126,2$
6	108	$\frac{108}{101} * 100 = 106,9$	$\frac{108}{80} * 100 = 135$

Темпы прироста

Год	y_i	Темп прироста	
		цепной, $T_{ц}^{pp}, \%$	базисный, $T_б^{pp}, \%$

1	80	–	–
2	84	105 – 100 = 5	105 – 100 = 5
3	89	106 – 100 = 6	111,2 – 100 = 11,2
4	95	106,7 – 100 = 6,7	118,7 – 100 = 18,7
5	101	106,3 – 100 = 6,3	126,2 – 100 = 26,2
6	108	106,9 – 100 = 6,9	135 – 100 = 35

Абсолютное содержание одного процента прироста

Год	y_i	Абсолютное содержание одного процента прироста
1	80	–
2	84	$\frac{4}{5} = 0,80$
3	89	$\frac{5}{6} = 0,84$
4	95	$\frac{6}{6,7} = 0,89$
5	101	$\frac{6}{6,3} = 0,95$
6	108	$\frac{7}{6,9} = 1,01$

Пример 7

По исходным данным примера 6 рассчитать:

- 1) средний абсолютный прирост;
- 2) средний темп роста;
- 3) средний темп прироста.

Решение

1. Средний абсолютный прирост:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_{ц}}{n-1} = \frac{4 + 5 + 6 + 6 + 7}{6-1} = 5,6 \text{ млн. руб.}$$

или

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n-1} = \frac{108-80}{6-1} = 5,6 \text{ млн. руб.};$$

2. Средний темп роста:

$$\overline{\text{ТР}} = \sqrt[n-1]{K_{1ц}^p * K_{2ц}^p * \dots * K_{nц}^p} * 100 = \sqrt[n-1]{\text{ПК}^p} * 100 =$$

$$\sqrt[6-1]{1,05 * 1,06 * 1,067 * 1,063 * 1,069} = 1,062 * 100 = 106,2\%$$

или

$$\overline{\text{ТР}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} * 100 = \sqrt[6-1]{\frac{108}{80}} * 100 = 1,062 * 100 = 106,2\%;$$

3. Средний темп прироста:

$$\overline{\text{Тпр}} = \overline{\text{ТР}} - 100 = 106,2 - 100 = 6,2\%.$$

Пример 8

Имеются следующие данные о потреблении овощей по области на одного члена домохозяйства в месяц, кг:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	10,7	12	10,3	12,9	16,3	15,6	17,8	18

Выявить основную тенденцию потребления овощей:

- 1) методом скользящей средней;
- 2) методом аналитического выравнивания.

Решение

1. Метод скользящей средней:

Год	y_i	Скользящие трехлетние суммы, $\sum y_i$	Скользящие трехлетние средние, $\bar{y}_i = \frac{\sum y_i}{n}$
1	10	–	–
2	10,7	$10 + 10,7 + 12 = 32,7$	$\frac{32,7}{3} = 10,9$
3	12	$10,7 + 12 + 10,3 = 33,0$	$\frac{32,7}{3} = 11,0$
4	10,3	$12 + 10,3 + 12,9 = 35,2$	$\frac{35,2}{3} = 11,8$
5	12,9	$10,3 + 12,9 + 16,3 = 39,5$	$\frac{39,5}{3} = 13,2$
6	16,3	$12,9 + 16,3 + 15,6 = 44,8$	$\frac{44,8}{3} = 15,9$
7	15,6	$16,3 + 15,6 + 17,8 = 49,7$	$\frac{49,7}{3} = 16,6$
8	17,8	$15,6 + 17,8 + 18 = 51,4$	$\frac{51,4}{3} = 17,1$
9	18	–	–

2. Метод аналитического выравнивания:

а) I способ:

Используем уравнение прямой: $y_t = a_0 + a_1 t$

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{123,6}{9} = 13,74 \text{ кг}; \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{66,5}{60} = 1,11 \text{ кг}$$

$$y_t = 13,74 + 1,11 * t$$

Год	y	t	t^2	yt	y_t
1	10	– 4	16	– 40,0	$13,74 + 1,11 * (-4) = 9,30$
2	10,7	– 3	9	– 32,1	$13,74 + 1,11 * (-3) = 10,41$
3	12	– 2	4	– 24,0	$13,74 + 1,11 * (-2) = 11,52$
4	10,3	– 1	1	– 10,3	$13,74 + 1,11 * (-1) = 12,63$
5	12,9	0	0	0	$13,74 + 1,11 * 0 = 13,74$
6	16,3	1	1	16,3	$13,74 + 1,11 * 1 = 14,85$
7	15,6	2	4	31,2	$13,74 + 1,11 * 2 = 15,96$
8	17,8	3	9	53,4	$13,74 + 1,11 * 3 = 17,07$
9	18	4	16	72,0	$13,74 + 1,11 * 4 = 18,18$
Итого	123,6	0	60	66,5	123,66

б) II способ:

$$a_0 = \frac{\sum y \sum t^2 - \sum yt \sum t}{n \sum t^2 - \sum t \sum t} = \frac{123,6 * 285 - 684,5 * 45}{9 * 285 - 45 * 45} = 8,19 \text{ кг};$$

$$a_1 = \frac{n \sum yt - \sum y \sum t}{n \sum t^2 - \sum t \sum t} = \frac{9 * 684,5 - 123,6 * 45}{9 * 285 - 45 * 45} = 1,11 \text{ кг.}$$

$$y_t = 8,19 + 1,11 * t$$

Год	y	t	t ²	yt	y _t
1	10	1	1	10,0	8,19 + 1,11 * 1 = 9,30
2	10,7	2	4	21,4	8,19 + 1,11 * 2 = 10,41
3	12	3	9	36,0	8,19 + 1,11 * 3 = 11,52
4	10,3	4	16	41,2	8,19 + 1,11 * 4 = 12,63
5	12,9	5	25	64,5	8,19 + 1,11 * 5 = 13,74
6	16,3	6	36	97,8	8,19 + 1,11 * 6 = 14,85
7	15,6	7	49	109,2	8,19 + 1,11 * 7 = 15,96
8	17,8	8	64	142,4	8,19 + 1,11 * 8 = 17,07
9	18	9	81	162,0	8,19 + 1,11 * 9 = 18,18
Итого	123,6	45	285	684,5	123,66

Пример 9

Реализация картофеля на рынках города за три года характеризуется следующими данными, тонна:

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	70	71	82	190	280	472	295	108	605	610	184	103
2	71	85	84	308	383	443	261	84	630	450	177	168
3	63	60	59	261	348	483	305	129	670	515	185	104

Определить индексы сезонности. Произвести прогноз реализации картофеля на 4 год, при условии, что среднегодовой объем реализации картофеля в 4 году составит 3600 тонн.

Решение

$$J_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} * 100$$

Месяц	Реализация картофеля, т						Прог- ноз
	1	2	3	\bar{y}_i за три года	J_s		
I	70	71	63	$\frac{70 + 71 + 63}{3} = 68$	$\frac{68}{261} * 100 = 26,1$	78,3	
II	71	85	60	$\frac{71 + 85 + 60}{3} = 72$	$\frac{72}{261} * 100 = 27,6$	82,8	
III	82	84	59	$\frac{82 + 84 + 59}{3} = 75$	$\frac{75}{261} * 100 = 28,7$	86,1	
IV	190	308	261	$\frac{190 + 308 + 261}{3} = 253$	$\frac{253}{261} * 100 = 96,9$	290,7	
V	280	383	348	$\frac{280 + 383 + 348}{3} = 337$	$\frac{337}{261} * 100 = 129,1$	387,3	
VI	472	443	483	$\frac{472 + 443 + 483}{3} = 466$	$\frac{466}{261} * 100 = 178,5$	535,5	
VII	295	261	305	$\frac{295 + 261 + 305}{3} = 287$	$\frac{287}{261} * 100 = 110,0$	330,0	

VIII	108	84	129	$\frac{108 + 84 + 129}{3} = 107$	$\frac{107}{261} * 100 = 41,0$	123,0
IX	605	630	670	$\frac{605 + 630 + 670}{3} = 635$	$\frac{635}{261} * 100 = 243,3$	729,9
X	610	450	515	$\frac{610 + 450 + 515}{3} = 525$	$\frac{525}{261} * 100 = 201,1$	603,3
XI	184	177	185	$\frac{184 + 177 + 185}{3} = 182$	$\frac{182}{261} * 100 = 69,7$	209,1
XII	103	168	104	$\frac{103 + 168 + 104}{3} = 125$	$\frac{125}{261} * 100 = 47,9$	143,7
Σ	3070	3144	3182	9339	–	3599,7

$$\bar{y} = \frac{3070 + 3144 + 3182}{36} = \frac{9336}{36} = 261 \text{ т.}$$

Прогноз реализации картофеля:

Рассчитаем среднемесячный объем реализации картофеля в 2010 году:

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{3600}{12} = 300 \text{ тонн}$$

$$\text{Январь 2010 г.: } 300 * \frac{26,1}{100} = 78,3 \text{ т;}$$

$$\text{Февраль 2010 г.: } 300 * \frac{27,6}{100} = 82,8 \text{ т и т. д.}$$

Пример 10

Имеются следующие данные о внутригодовой динамике заготовок сельскохозяйственной продукции области:

Квартал	Заготовлено продукции, тыс. руб.		
	Первый год	Второй год	Третий год
I	162	159	158
II	170	193	225
III	177	178	187
IV	151	168	172

Определить индексы сезонности.

Решение

$$J_s = \frac{\Sigma \frac{y_i}{\bar{y}_i} * 100}{n}$$

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$$

$$a_0 = \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{2100}{12} = 175; \quad a_1 = \frac{\Sigma yt}{\Sigma t^2} = \frac{323}{143} = 2,26.$$

$$\bar{y}_i = 175 + 2,26 * t$$

Подставив в полученное уравнение квартальные значения t , получим следующие выравненные данные:

Для первого года:

$$\text{I квартал: } \bar{y}_i = 175 + 2,26 * (-5,5) = 162,6;$$

$$\text{II квартал: } \bar{y}_i = 175 + 2,26 * (-4,5) = 164,8;$$

$$\text{III квартал: } \bar{y}_i = 175 + 2,26 * (-3,5) = 167,1 \text{ и т. д.}$$

Далее необходимо для каждого квартала найти процентные отношения эмпирических уровней ряда (y_i) к теоретическим уровням (\bar{y}_i), т.е. $\frac{y_i}{\bar{y}_i} * 100$

Квартал	y_i	t	t^2	yt	\bar{y}_t	$\frac{y_i}{\bar{y}_t} * 100$
Первый год						
I	162	- 5,5	30,25	- 891,0	162,6	99,6
II	170	- 4,5	20,35	- 765,0	164,8	103,2
III	177	- 3,5	12,25	- 619,5	167,1	195,9
IV	151	- 2,5	6,25	- 377,5	169,4	89,1
Второй год						
I	159	- 1,5	2,25	- 238,5	171,6	92,7
II	193	- 0,5	0,25	- 96,5	173,9	111,0
III	178	0,5	0,25	89,0	176,1	101,1
IV	168	1,5	2,25	252,0	178,4	94,2
Третий год						
I	158	2,5	6,25	395,0	180,7	87,4
II	225	3,5	12,25	787,5	182,9	123,0
III	187	4,5	20,25	841,5	185,2	101,0
IV	172	5,5	30,25	946,0	187,3	91,8
Итого	2100	0	143	323	2100	-

Квартал	$\frac{y_i}{\bar{y}_t} * 100$			$\sum \frac{y_i}{\bar{y}_t} * 100$	J_s
	Первый год	Второй год	Третий год		
I	99,6	92,7	87,4	279,7	$\frac{279,7}{3} = 93,2$
II	103,2	111,0	123,0	337,2	$\frac{337,2}{3} = 112,4$
III	195,9	101,1	101,0	308,0	$\frac{308,0}{3} = 102,7$
IV	89,1	94,2	91,8	275,1	$\frac{275,1}{3} = 91,7$
Итого	-	-	-	-	100

Задачи для самостоятельного решения

1. Определите вид рядов динамики, характеризующих изменение следующих статистических показателей:

- 1) численности населения (по состоянию на начало каждого года);
- 2) численности фермерских хозяйств (по состоянию на начало каждого года);
- 3) вкладов населения в филиалы Сбербанка РФ (на конец каждого года);
- 4) числа родившихся по годам;
- 5) денежных доходов и расходов населения по годам;
- 6) индекса потребительских цен на товары и услуги населению (по месяцам за ряд лет);
- 7) распределения розничного товарооборота по всем каналам реализации по формам собственности по годам;
- 8) среднемесячной заработной платы работников по отраслям экономики по годам;
- 9) удельного веса новой товарной продукции машиностроения в общем объеме продукции по годам.

2. Имеются следующие данные о численности населения и производстве меда в России:

Показатель	1	2	3	4	5	6	7
Численность населения на начало года, млн. чел.	147,9	147,6	147,1	146,7	146,3	145,6	144,8
Производство меда, тыс. т	57,7	46,2	48,8	49,6	51,0	53,9	52,7

Определите:

1. Среднюю численность населения за каждый год.
2. Производный ряд динамики производства меда на душу населения для каждого года, кг.

3. Средние уровни рядов динамики.
3. Списочная численность работников фирмы составила: на 1 января – 530 чел., на 1 марта – 570чел., на 1 июня – 520 чел., на 1 сентября – 430 чел., а на 1 января 2011 г. – 550 чел. Вычислите среднегодовую численность работников фирмы за год.

4. Имеются следующие данные об активах коммерческого банка в одном из регионов на первое число каждого месяца, млн. руб.:

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
189	190	205	226	208	195	190

Определите среднемесячные уровни активов коммерческого банка за первый, второй кварталы и за полугодие в целом.

5. Остатки вкладов населения в Сбербанках города характеризуются следующими данными на 1-е число месяца, млн. руб.:

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
910,5	920,0	915,4	920,8	917,0	921,3	925,9

Определите:

1. Среднемесячные остатки вкладов населения за первый и второй кварталы.
2. Абсолютный прирост изменения остатков вкладов во втором квартале по сравнению с первым.

6. Списочная численность работников фирмы составила на 1-е число месяца, чел.:

Январь	347
Февраль	350
Март	349
Апрель	351
Май	345
Июнь	349
Июль	357
Август	359
Сентябрь	351
Октябрь	352
Ноябрь	359
Декабрь	353
Январь	360

Определите:

1. Среднемесячную численность работников в первом и втором полугодии.
2. Среднегодовую численность работников.
3. Абсолютный прирост численности работников во втором полугодии по сравнению с первым.

7. Имеются следующие данные по объединению о производстве промышленной продукции в сопоставимых ценах, млн. руб.:

1	2	3	4	5	6
67,7	73,2	75,7	77,9	81,9	84,4

Для анализа ряда динамики определите:

1. Средний уровень ряда динамики.
2. Цепные и базисные темпы роста и прироста.
3. Абсолютное значение одного процента прироста.

Результаты расчетов изложите в табличной форме.

8. Имеются следующие данные о производстве молока в России, млн. т:

1	2	3	4	5	6
39,2	35,8	34,1	33,3	32,3	32,3

Установите начальный, конечный и промежуточные уровни ряда динамики для определения:

- 1) среднего уровня ряда;
- 2) цепных и базисных абсолютных приростов;
- 3) цепных и базисных темпов роста.

Определите для каждого года абсолютное содержание 1% прироста. Результаты изложите в табличной форме и сделайте выводы.

9. Вод в действие жилых домов предприятиями всех форм собственности в одном из регионов характеризуется следующими данными, млн. м²:

1	2	3	4	5	6	7	8
17	18	19	20	21	20	22	23

Для анализа ряда динамики определите:

1. Цепные и базисные:
 - 1) абсолютные приросты;
 - 2) темпы роста;
 - 3) темпы прироста;
 - 4) среднегодовой темп роста.
2. Найдите для каждого года абсолютное значение 1% прироста.
3. В целом за весь период рассчитайте среднегодовой абсолютный прирост.

Результаты расчетов оформите в таблице и сделайте выводы.

10. Производство электроэнергии в регионе характеризуется следующими данными, млн. кВт-час:

1	2	3	4	5	6	7	8
915	976	1038	1111	1150	1202	1239	1294

Для анализа ряда динамики определите:

1. Цепные и базисные:
 - 1) абсолютные приросты;
 - 2) темпы роста;
 - 3) темпы прироста;
 - 4) среднегодовой темп роста.
2. Найдите для каждого года абсолютное значение 1% прироста.

Результаты расчетов оформите в таблице и сделайте выводы.

11. Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице базисные показатели динамики по следующим данным о производстве часов в регионе:

Год	Производство часов, млн. шт.	Базисные показатели динамики		
		Абсолютный прирост, млн. шт.	Темп роста, %	Темп прироста, %
1	55,1	–	100,0	0
2		2,8		
3			110,3	
4				14,9
5				17,1

6			121,1	
7		13,5		
8				
9		14,0		25,4

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

Год	Производство продукции, млн. руб.	Цепные показатели динамики			
		Абсолютный прирост, млн. шт.	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
1	92,5				
2		4,8			
3			104,0		
4				5,8	
5					
6					1,15

13. Объем продукции фирмы во 2 г. по сравнению с 1 г. возрос на 2%; в 3 г. он составил 105% по отношению к объему 2 г., а в 4 г. был в 1,2 раза больше объема 1 г. Во 2 г. фирма выпустила продукции на сумму 25 млн. руб., что на 10% больше, чем в 1 г.; в 3 г. - 30 млн. руб. и в 4 г. - 37 млн. руб.

Определите:

Цепные темпы роста.

Базисные темпы прироста по отношению к 1 г.

Абсолютные уровни производства продукции за все годы.

Среднегодовой темп роста и прироста.

14. По данным задачи 8 определите среднегодовые абсолютные приросты, среднегодовые темпы прироста производства молока в России.

15. По данным задачи 10 определите среднегодовые абсолютные приросты, среднегодовые темпы прироста производства электроэнергии в регионе.

16. Темпы роста объема продукции текстильной промышленности в области характеризуются следующими данными, в % к предыдущему году:

1	2	3	4	5
106,3	105,2	106,1	106,3	105,9

Определите среднегодовой темп роста и прироста объема продукции.

17. Имеются следующие данные о динамике доходов и расходов государственного бюджета в одном из городов РФ, в % к предыдущему году:

Показатель	1	2	3	4
Доходы	73,6	105,1	125,6	126,9
Расходы	102,9	115,4	112,1	116,4

Известно, что в 1 г. объем доходов составил 612,3 млн. руб., а в 4 г. – 1025,7 млн. руб., объем расходов соответственно составил 985,4 и 1438,9 млн. руб.

Определите:

Фактические уровни за исследуемые годы.

Базисные темпы роста и прироста.

Среднегодовые темпы роста и прироста.

Коэффициент опережения доходов над расходами.

18. Имеются следующие данные о динамике браков и разводов, тыс.:

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8
Браки	74,1	75,3	69,7	61,1	49,2	45,1	39,7	48,0
Разводы	15,0	11,8	10,5	7,6	7,3	6,7	6,6	6,8

Определите:

Среднегодовые уровни браков и разводов.

Цепные и базисные абсолютные приросты.

Цепные и базисные темпы роста и прироста.

Средний абсолютный прирост, темп роста и прироста.

Коэффициент опережения баков над разводами.

Результаты расчетов изложите в таблице и сделайте выводы.

19. Темпы роста объема продукции промышленности региона по сравнению с 1 г. составили в 9 г. 104,1%, в 14 г. - 102,2%. Определите средний годовой темп роста и прироста объема производства промышленности:

1) за 1 – 9 гг.;

2) за 10 – 14 гг.;

3) за 1 – 14 гг.

20. Известны следующие данные о производстве стали в двух странах, млн. т:

Страна	1	2	3	4	5
А	9,5	12,8	14,5	16,9	19,1
Б	20,6	28,3	35,7	43,2	45,8

С целью анализа производства стали в двух странах необходимо:

1) привести ряды динамики к общему основанию;

2) изобразить относительные величины динамики в виде линейной диаграммы;

3) рассчитать коэффициенты опережения производства стали в стране Б по сравнению со страной А.

21. Имеются следующие данные о числе брокерских контор и проведенных продаж:

Показатель	1	2	3	4	5
Число брокерских контор	435	381	465	610	543
Число продаж	257	198	425	685	756

Для сравнительного анализа между числом контор и проведенных продаж:

привести ряды динамики к общему основанию;

изобразить относительные величины динамики в виде линейной диаграммы;

рассчитать коэффициенты опережения числа продаж и числа брокерских контор.

22. Имеются следующие данные о поголовье коров в хозяйствах всех категорий области, тыс. голов:

Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9
На 1 января	37,6	38,1	40,1	42,5	–	–	–	–	–
На 1 июля	–	–	–	44,7	44,8	45,0	45,2	46,0	46,1

Установите причину несопоставимости уровней ряда динамики. Приведите уровни ряда динамики к сопоставимому виду.

23. Приведите уровни следующего ряда динамики, характеризующего численность работников фирмы к сопоставимому виду.

Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9
На 1 января	420	429	427	431	–	–	–	–	–
На 1 июля	–	–	–	435	442	450	460	465	475

24. Объем выполненных строительно-монтажных работ в строительной фирме до и после ее расширения характеризуется следующими данными, тыс. м²:

Объем работ	1	2	3	4	5	6	7
До расширения фирмы	255	260	264	268	–	–	–
После расширения фирмы	–	–	–	290	296	299	304

Установите причины несопоставимости уровней ряда динамики. Приведите уровни ряда к сопоставимому виду. Изобразите динамику объема выполненных работ линейной диаграммой.

25. По данным задачи 10 произведите выравнивание данных о производстве электроэнергии по показательной кривой. Расчетные и фактические данные о производстве электроэнергии нанесите на линейный график. Предполагая, что выявленная тенденция сохранится в будущем, определите ожидаемый объем производства электроэнергии на ближайшие годы.

26. Имеются следующие данные о розничном товарообороте во всех каналах реализации в регионе, млрд. руб.:

Месяц	1	2	3
Январь	7,4	7,8	8,3
Февраль	7,9	8,2	8,6
Март	8,7	9,2	9,7
Апрель	8,2	8,7	9,1
Май	7,9	8,3	8,8
Июнь	8,2	8,7	9,1
Июль	8,3	8,8	9,3
Август	8,8	9,3	9,9
Сентябрь	8,7	8,9	9,3
Октябрь	8,8	8,2	9,9
Ноябрь	8,3	8,8	9,8
Декабрь	9,0	9,5	9,3

Для изучения общей тенденции розничного товарооборота региона произведите:

Преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени:

Сглаживание квартальных уровней розничного товарооборота с помощью скользящей средней.

Изобразите графически фактические и сглаженные уровни ряда динамики. Сделайте выводы о характере общей тенденции розничного товарооборота во всех каналах реализации в регионе.

27. Имеются следующие данные об общем объеме розничного товарооборота региона по месяцам, млрд. руб.:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22,8	24,9	31,0	29,5	30,5	35,6	36,4	42,6	45,1	47,3	51,0	53,4

Установите, по какой функции - прямой, параболе второго порядка, показательной кривой – следует произвести выравнивание этого ряда. Найдите тренд, характеризующий динамику общего объема розничного товарооборота региона. Чему равен средний абсолютный прирост выравненного ряда? Следует ли вычислять этот показатель, или он задан в уравнении ряда?

28. Имеются следующие данные об отправлении грузов железнодорожным транспортом общего пользования в регионе, млн. т:

Месяц	1	2	3
Январь	142	114	92
Февраль	143	108	83
Март	156	123	93
Апрель	152	122	92
Май	152	120	89
Июнь	138	115	87
Июль	131	114	85
Август	127	111	88
Сентябрь	125	108	85
Октябрь	128	111	90
Ноябрь	119	100	86
Декабрь	120	100	86

Для изучения общей тенденции данных об отправлении грузов железнодорожным транспортом произведите:

Преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени:

Сглаживание квартальных уровней отправления грузов с помощью скользящей средней.

Изобразите графически фактические и сглаженные уровни ряда динамики. Сделайте выводы о характере общей тенденции данных об отправлении грузов железнодорожным транспортом общего пользования в регионе.

29. Имеются следующие данные о среднем размере товарных запасов в магазине по месяцам, млн. руб.:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21,2	21,93	21,2	21,3	21,2	21,0	21,0	20,2	19,2	20,1	20,8	21,1

Произведите:

1) сглаживание ряда товарных запасов методом четырехчленной скользящей средней;

2) выравнивание ряда динамики по прямой.

Изобразите графически фактические и выровненные уровни. Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления.

30. Производство продуктов в РФ характеризуется следующими данными, млн. т:

Год	Сахарная свекла	Овощи	Картофель	Льноволокно
1	33,2	11,2	35,9	124
2	24,3	10,4	34,3	102
3	25,5	10,0	38,3	78
4	25,5	9,8	37,7	58
5	13,9	9,6	33,8	54
6	19,1	11,3	39,9	69
7	16,2	10,7	38,7	59
8	13,9	11,1	37,0	23
9	10,8	10,5	31,4	34
10	15,2	12,3	31,3	24
11	14,1	12,5	34,0	51

Для изучения общей тенденции производства продуктов произведите: сглаживание уровней ряда динамики с помощью трехчленной скользящей средней; аналитическое выравнивание.

Выразите общую тенденцию развития каждого вида продуктов соответствующими математическими уравнениями. Определите выровненные (теоретические) уровни рядов динамики и нанесите их на график с фактическими данными. Сделайте выводы по результатам расчетов.

31. Используя данные задачи 30 для анализа внутригодовой динамики розничного товарооборота по месяцам, определите индексы сезонности с применением 12-месячной скользящей средней; аналитического выравнивания по прямой.

Изобразите сезонную волну графически с помощью линейной диаграммы и сделайте выводы.

32. Имеются следующие данные в регионе о числе родившихся и числе зарегистрированных браков по месяцам, тыс.:

Месяц	Число родившихся		Число зарегистрированных браков	
	1	2	1	2
Январь	43,7	44,5	22,3	20,9
Февраль	38,1	39,5	22,9	21,9
Март	42,5	43,4	21,9	19,8
Апрель	41,4	41,8	19,6	22,6

Май	43,1	43,6	18,8	18,2
Июнь	42,3	43,2	23,2	22,4
Июль	43,9	44,3	24,3	26,9
Август	42,2	43,6	31,6	30,2
Сентябрь	40,2	41,2	25,3	25,3
Октябрь	39,9	41,3	25,1	24,8
Ноябрь	39,2	41,3	22,2	22,3
Декабрь	39,4	42,3	21,6	21,6

Для анализа внутригодовой динамики числа родившихся и числа зарегистрированных браков определите индексы сезонности: методом постоянной средней; методом аналитического выравнивания по прямой.

Представьте графически сезонную волну развития изучаемых явлений.

33. Имеются следующие данные по строительной фирме об объеме выполненных работ по сметной стоимости, млн. руб.:

Месяц	1	2	3
Январь	1,6	2,0	2,2
Февраль	1,8	2,1	2,4
Март	2,2	2,4	2,8
Апрель	2,4	2,6	2,9
Май	2,6	2,8	3,1
Июнь	2,8	3,0	3,2
Июль	3,2	3,3	3,4
Август	3,3	3,5	3,4
Сентябрь	3,2	3,3	3,0
Октябрь	2,9	3,1	3,2
Ноябрь	2,7	2,7	3,2
Декабрь	2,5	2,5	3,0

Для анализа внутригодовой динамики объема выполненных работ в строительстве:

Определите объем выполненных работ по месяцам, используя периодическую функцию ряда Фурье по первой и второй гармоникам.

Сравните полученные результаты путем расчета сумм квадратов отклонений исходных и выравненных данных.

Вычислите индексы сезонности как отношение выравненных уровней объема выполненных работ по месяцам к среднегодовому уровню.

34. Вычислите индексы сезонности по данным задачи 31 об отправлении грузов железнодорожным транспортом общего пользования методом постоянных средних.

35. Имеются следующие данные о внутригодовой поставке шерстяных тканей в розничную сеть региона по кварталам, тыс. руб.:

Квартал	1	2	3
I	166,1	170,8	179,9
II	168,8	179,1	155,3
III	191,0	171,8	186,0
IV	193,6	186,6	179,1

Для анализа внутригодовой динамики поставки шерстяных тканей:

Определите индексы сезонности с применением аналитического выравнивания по прямой.

Представьте графически сезонную волну поставки шерстяных тканей по кварталам и сделайте выводы.

36. Имеются следующие данные об объеме розничного товарооборота по всем видам торговли в регионе по кварталам, млн. руб.:

Квартал	1	2	3
---------	---	---	---

I	810	1069	1319
II	1750	2365	2735
III	1774	2418	2881
IV	959	1486	1551

Для анализа внутригодовой динамики розничного товарооборота:

Определите индексы сезонности с применением аналитического выравнивания по прямой.

Представьте графически сезонную волну розничного товарооборота по кварталам и сделайте выводы.

37. По данным о реализации сжиженного газа по городу рассчитайте 12-месячные скользящие средние и вычислите индексы сезонности методом скользящих средних:

тыс. л

Месяц	1	2
Январь	186,1	146,5
Февраль	157,9	138,9
Март	188,7	151,6
Апрель	243,5	231,2
Май	275,4	266,5
Июнь	284,4	255,9
Июль	274,5	309,3
Август	304,4	262,1
Сентябрь	307,8	292,0
Октябрь	319,6	311,0
Ноябрь	183,6	178,4
Декабрь	177,8	237,9

38. По данным задачи 37:

Определите реализацию сжиженного газа по городу, используя периодическую функцию ряда Фурье по первой и второй гармоникам.

Сравните полученные результаты путем расчета сумм квадратов отклонений исходных и выравненных данных.

Вычислите индексы сезонности как отношение выравненных уровней реализации сжиженного газа по месяцам к среднегодовому уровню.

39. Используя данные задачи 18 для анализа внутригодовой динамики продаж кондитерских изделий в магазинах города по месяцам определите индексы сезонности с применением: 12-месячной скользящей средней аналитического выравнивания по прямой.

Изобразите сезонную волну графически с помощью линейной диаграммы и сделайте вывод.

40 Имеются следующие данные о числе фермерских хозяйств в регионе:

Год	1	2	3	4	5	6
Единиц	320	440	815	3186	1142	22783

С целью анализа динамики численности фермерских хозяйств определите:

Среднее годовое число фермерских хозяйств.

Абсолютное и относительное изменение числа фермерских хозяйств за каждый год (цепные показатели) и к 1 г. (базисные показатели), полученные показатели представьте в таблице.

Среднегодовой темп роста и прироста.

Ожидаемое число фермерских хозяйств при условии, что среднегодовой темп роста их числа в предстоящий период сохраняется.

Постройте график динамики фермерских хозяйств за весь период исследования.

41. Известны следующие данные о производстве тканей в регионе, млн. м²:

Год	Ткани
-----	-------

	шелковые	хлопчатобумажные	шерстяные
1	1,14	6,15	0,64
2	1,51	6,63	0,74
3	1,60	6,78	0,76
4	1,65	6,81	0,77
5	1,69	6,97	0,78
6	1,73	6,97	0,77
7	1,77	7,07	0,76
8	1,81	7,17	0,77
9	1,82	7,15	0,74
10	1,90	7,30	0,70

Для изучения общей тенденции производства тканей в регионе:

Рассчитайте средний абсолютный прирост и темп роста.

Произведите аналитическое выравнивание каждого вида тканей по соответствующим математическим уравнениям.

Сделайте выводы.

42. По данным задачи 41 о производстве тканей в регионе произведите экстраполяцию на ближайшие годы на основе среднего абсолютного прироста и темпа роста; аналитического выравнивания ряда динамики.

Сравните полученные результаты и выберите наилучший прогноз.

43. Имеются следующие данные о доходах местного бюджета и расходах на социально-культурные мероприятия, млн. руб.:

Год	Доходы местного бюджета	Расходы на социально-культурные мероприятия
1	31,5	10,9
2	33,1	11,4
3	35,5	12,1
4	36,3	12,6
5	36,7	12,8
6	39,2	12,9
7	42,1	13,0
8	43,7	13,4
9	47,5	14,3
10	49,4	15,0
11	50,3	15,2
12	51,5	15,4

Для изучения связи между этими рядами динамики сделайте следующее:

Проверьте ряды динамики на наличие автокорреляции.

Рассчитайте парный коэффициент корреляции.

Выберите вид модели взаимосвязи.

Постройте уравнение регрессии и проверьте его значимость.

Сделайте выводы.

44. Имеются следующие данные о грузообороте предприятий транспорта и перевозке грузов предприятиями транспорта в одном из регионов:

Год	Грузооборот, млрд. ткм	Перевозка грузов, млн. т
1	280	285
2	304	283
3	270	321
4	305	302
5	301	316
6	307	359

7	296	334
8	299	347
9	296	333
10	269	358
11	310	205
12	286	297

Для изучения связи между этими рядами произведите:

Выравнивание рядов динамики по уравнению прямой.

Расчет отклонений фактических данных от выравненных уровней.

Вычислите коэффициент корреляции, используя полученные отклонения.

Сделайте выводы.

45. Имеются следующие данные, характеризующие динамику основных показателей деятельности коммерческого банка, млн. руб.:

Год	Прибыль	Уставный фонд	Собственные средства	Краткосрочные ссуды	Капитал
1	0,16	0,23	0,25	2,82	0,25
2	2,43	2,15	3,5	13,77	3,5
3	27,7	7,1	19,9	74,1	19,9
4	70,8	25,03	88,1	191,8	80,9
5	119,9	100,31	246,7	802,1	235,6
6	221,8	149,94	493,2	395,1	433,4
7	187,3	200,1	609,7	597,8	516,1
8	149,1	225,5	915,0	970,3	552,7
9	246,3	225,5	1267,8	790,8	683,8

Для анализа взаимосвязи выберите результативный признак и факторные, затем:

Определите парные коэффициенты корреляции.

Проверьте ряды динамики на автокорреляцию.

Вычислите парные коэффициенты корреляции по отклонениям от тренда.

Найдите уравнение регрессии по отклонениям от тренда.

Найдите уравнение связи между исследуемыми факторами, включая в него фактор времени.

Сделайте выводы.

46. Используя данные задачи 49 для анализа взаимосвязи прибыли, капитала и краткосрочных кредитов:

Определите парные коэффициенты корреляции.

Проверьте ряды динамики на автокорреляцию.

Найдите уравнение связи между исследуемыми факторами, включая в него фактор времени.

Тема 7. Индексы в статистике

Пример 1

Имеются следующие данные о проданных товарах:

Товар	Единица измерения	Продано, тыс. ед.		Цена 1 ед., руб.	
		май	июнь	май	Июнь
А	кг	1000	750	15	20

Б	л	2000	1800	5	6
---	---	------	------	---	---

Определить:

- 1) индивидуальные индексы объема продаж, цен и товарооборота;
- 2) агрегатный индекс физического объема;
- 3) агрегатные индексы цен по формулам Пааше и Ласпейреса;
- 4) общий индекс товарооборота;
- 5) абсолютные приросты товарооборота за счет изменения объема продаж, цен и за счет двух факторов вместе.

Решение

1. Индивидуальные индексы:

По товару А:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{750}{1000} = 0,75 \text{ } (-25\% = 0,75 * 100 - 100);$$

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{20}{15} = 1,333 \text{ } (33,3\%);$$

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \frac{20 * 750}{15 * 1000} = 1,0 \text{ } (0\%).$$

По товару Б:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{1800}{2000} = 0,9 \text{ } (-10\%);$$

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ } (20\%);$$

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \frac{6 * 1800}{5 * 2000} = 1,08 \text{ } (8\%).$$

2. Агрегатный индекс физического объема:

$$J_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{15 * 750 + 5 * 1800}{15 * 1000 + 5 * 2000} = \frac{20250}{25000} = 0,81 \text{ } (-19\%).$$

3. Агрегатный индекс цен по формуле Пааше:

$$J_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{20 * 750 + 6 * 1800}{15 * 750 + 5 * 1800} = \frac{25800}{20250} = 1,274 \text{ } (27,4\%);$$

Агрегатный индекс цен по формуле Ласпейреса:

$$J_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{20 * 1000 + 6 * 2000}{15 * 1000 + 5 * 2000} = \frac{32000}{25000} = 1,28 \text{ } (28\%).$$

4. Общий индекс товарооборота:

$$J_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{20 * 750 + 6 * 1800}{15 * 1000 + 5 * 2000} = \frac{25800}{25000} = 1,032 \text{ } (3,2\%)$$

Взаимосвязь индексов: $J_{pq} = J_p * J_q = 1,274 * 0,81 = 1,032$.

5. Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения двух факторов вместе:

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 25800 - 25000 = 800 \text{ тыс. руб.}$$

Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения объема продаж:

$$\Delta_{pq}^q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = 20250 - 25000 = -4750 \text{ тыс. руб.}$$

Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения цен:

$$\Delta_{pq}^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 25800 - 20250 = 5550 \text{ тыс. руб.}$$

Взаимосвязь: $\Delta_{pq} = \Delta_{pq}^q + \Delta_{pq}^p = -4750 + 5550 = 800 \text{ тыс. руб.}$

Пример 2

Имеются следующие показатели:

Вид продукции	Изменение объема выпуска продукции в III квартале по сравнению с I кварталом, %	Общие затраты рабочего времени на производство продукции, тыс. чел-час
А	– 8	16
Б	+ 2	10

Определить:

- 1) на сколько процентов изменился выпуск продукции по двум видам;
- 2) как изменилась трудоемкость продукции, если общие затраты рабочего времени на ее производство в III квартале снизились на 10%;
- 3) экономию рабочего времени в результате среднего снижения трудоемкости.

Решение

$$1. J_q = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_0 q_0} = \frac{\sum i_q t_0 q_0}{\sum t_0 q_0} = \frac{0,92 \cdot 16 + 1,02 \cdot 10}{16 + 10} = \frac{24,92}{26} = 0,958 (-4,2\%);$$

$$2. J_{tq} = J_t * J_q \rightarrow J_t = \frac{J_{tq}}{J_q} = \frac{0,9}{0,958} = 0,939 (-6,1\%);$$

$$3. \Delta t q_t = \sum t_1 q_1 - \sum t_0 q_1 = 0,9 * 26 - 24,96 = -1,52 \text{ тыс. чел - час.}$$

Пример 3

Имеются следующие данные о производстве изделий:

Изделие	Удельный вес затрат на производство изделий в мае, %	Изменение себестоимости в мае по сравнению с апрелем, %
1	80	+ 3,5
2	20	Без изменения

Определить:

- 1) среднее изменение себестоимости по двум изделиям вместе;
- 2) на сколько процентов изменился объем выпуска продукции в натуральном выражении, если денежные затраты на производство увеличились на 1%.

Решение

$$J_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}} = \frac{80 + 20}{\frac{80}{1,035} + \frac{20}{1}} = 1,028 (+2,8\%);$$

$$J_{zq} = J_z * J_q \rightarrow J_q = \frac{J_{zq}}{J_z} = \frac{1,01}{1,028} = 0,983 (-1,7\%).$$

Пример 4

Имеются следующие данные о продаже товаров:

Товар	Единица измерения	I квартал		II квартал		III квартал	
		Объем, тыс. ед.	Цена 1 ед., руб.	Объем, тыс. ед.	Цена 1 ед., руб.	Объем, тыс. ед.	Цена 1 ед., руб.
А	шт.	1,2	5,2	1,1	5,4	0,9	5,6
Б	кг	0,4	22,0	0,41	22,0	0,38	22,4

Определить цепные и базисные, общие и индивидуальные индексы физического объема и цен.

Решение

1. Индексы физического объема
 - 1.1. Индивидуальные (на примере товара А)
 - 1.1.1. Цепные:

$$i_q^1 = \frac{q_1}{q_0} = \frac{1,1}{1,2} = 0,917; \quad i_q^2 = \frac{q_2}{q_1} = \frac{0,9}{1,1} = 0,818.$$

1.1.2. Базисные:

$$i_q^1 = \frac{q_1}{q_0} = \frac{1,1}{1,2} = 0,917; \quad i_q^2 = \frac{q_2}{q_0} = \frac{0,9}{1,2} = 0,75.$$

1.2. Общие

1.2.1. Цепные:

$$J_q^1 = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{5,2 * 1,1 + 22 * 0,41}{5,2 * 1,2 + 22 * 0,4} = \frac{14,74}{15,04} = 0,98;$$

$$J_q^2 = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1} = \frac{5,2 * 0,9 + 22 * 0,38}{5,2 * 1,1 + 22 * 0,41} = \frac{13,04}{14,74} = 0,885.$$

1.2.2. Базисные:

$$J_q^1 = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{14,74}{15,04} = 0,98;$$

$$J_q^2 = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0} = \frac{13,04}{15,04} = 0,867.$$

2. Индексы цен

2.1. Индивидуальные (на примере товара Б)

2.1.1. Цепные:

$$i_p^1 = \frac{p_1}{p_0} = \frac{22}{22} = 1,0; \quad i_p^2 = \frac{p_2}{p_1} = \frac{22,4}{22} = 1,018.$$

2.1.2. Базисные:

$$i_p^1 = \frac{p_1}{p_0} = \frac{22}{22} = 1,0; \quad i_p^2 = \frac{p_2}{p_0} = \frac{22,4}{22} = 1,018.$$

2.2. Общие

2.2.1. Цепные:

$$J_p^1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{5,4 * 1,1 + 22 * 0,41}{5,2 * 1,1 + 22 * 0,41} = \frac{14,96}{14,74} = 1,015;$$

$$J_p^2 = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2} = \frac{5,6 * 0,9 + 22,4 * 0,38}{5,4 * 0,9 + 22 * 0,38} = \frac{13,552}{13,22} = 1,025.$$

2.2.2. Базисные:

$$J_p^1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{14,96}{14,74} = 1,015;$$

$$J_p^2 = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_0 q_2} = \frac{13,552}{5,2 * 0,9 + 22 * 0,38} = \frac{13,552}{13,04} = 1,039.$$

Пример 5

Имеются данные о выпуске однородной продукции двумя АО:

АО	Выпуск продукции, тыс. ед.		Себестоимость единицы продукции, руб.	
	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
1	40	36	7,0	8,0
2	60	84	6,0	6,5

Определить:

- 1) среднюю себестоимость единицы продукции;
- 2) индекс средней себестоимости единицы продукции;
- 3) среднее изменение себестоимости продукции;

4) индекс структурных сдвигов.

Решение

1. Средняя себестоимость единицы продукции:

$$\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{7,0 * 40 + 6,0 * 60}{40 + 60} = \frac{640}{100} = 6,4 \text{ руб.};$$

$$\bar{z}_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{8,0 * 36 + 6,5 * 84}{36 + 84} = \frac{834}{120} = 6,95 \text{ руб.}$$

2. Индекс средней себестоимости единицы продукции (переменного состава):

$$J_{\text{пер}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{8,0 * 36 + 6,5 * 84}{36 + 84} : \frac{7,0 * 40 + 6,0 * 60}{40 + 60} = \frac{834}{120} : \frac{640}{100} = \frac{6,95}{6,4} = 1,086 (8,6\%)$$

или

$$J_{\text{пер}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{6,95}{6,4} = 1,086 (8,6\%).$$

3. Среднее изменение себестоимости продукции (постоянного состава):

$$J_{\text{пост}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{8,0 * 36 + 6,5 * 84}{36 + 84} : \frac{7,0 * 36 + 6,0 * 84}{36 + 84} = \frac{834}{120} : \frac{756}{120} = \frac{6,95}{6,3} = 1,103 (10,3\%)$$

4. Индекс структурных сдвигов:

$$J_{\text{стр}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{756}{120} : \frac{640}{100} = \frac{6,3}{6,4} = 0,985 (-1,5\%)$$

Взаимосвязь: $J_{\text{пер}} = J_{\text{пост}} * J_{\text{стр}} = 1,103 * 0,985 = 1,086$.

Задачи для самостоятельного решения

1. Имеются следующие данные о ценах на уголь и объемах его производства в РФ:

Год	Цена за 1 т, руб.	Произведено, млн. т
1	248	250
2	320	158
3	424	270

При условии 100%-ной реализации угля в каждом году определите цепные и базисные индивидуальные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота. Проверьте взаимосвязь цепных и базисных индексов.

2. Рост цен на продовольственные товары в первом полугодии в целом по РФ характеризуется следующими данными:

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Цена, % к предыдущему периоду	103,1	102,3	101,8	102,0	102,3	101,9

Определите общее изменение цен за весь рассматриваемый период.

3. По имеющимся в таблице данным о средних оптовых ценах на автомобильный бензин по РФ на конец года определите недостающие показатели:

Год	Цена за 1 т, руб.	Индивидуальные индексы цен	
		цепные	базисные
1		-	100,0
2	1612		
3		81,4	98,4

4. Имеются следующие данные о реализации мясных продуктов на городском рынке:

Продукт	Сентябрь	Октябрь

	Цена за 1 кг, руб.	Продано, ц	Цена за 1 кг, руб.	Продано, ц
Говядина	70	216,3	80	240,1
Баранина	60	180,8	60	190,2
Свинина	90	260,5	95	280,6

Рассчитайте сводные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота, а также величину перерасхода покупателей от роста цен.

5. Известны следующие данные о реализации фруктов предприятиями розничной торговли округа:

Товар	Цена за 1 кг, руб.		Товарооборот, тыс. руб.	
	июль	август	июль	август
Яблоки	30	20	143,5	167,1
Груши	40	35	38,9	45,0

Рассчитайте сводные индексы: товарооборота; цен; физического объема реализации.

Определите абсолютную величину экономии покупателей от снижения цен.

6. Определите изменение физического объема реализации потребительских товаров предприятиями розничной торговли города в текущем периоде по сравнению с предшествующим, если товарооборот возрос на 42,3%, а цены повысились на 13,7%.

7. Объем реализации овощей на рынках города в натуральном выражении в октябре по сравнению с ноябрем возрос на 18,6%, при этом индекс цен на овощную продукцию составил 92,4%. Определите изменение товарооборота.

8. Имеются следующие данные о себестоимости и объемах производства продукции промышленного предприятия:

Изделие	1		2	
	Себестоимость единицы продукции, руб.	Произведено, тыс. шт.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Произведено, тыс. шт.
А	220	63,4	247	52,7
Б	183	41,0	215	38,8
В	67	89,2	70	91,0

Определите:

Индивидуальные и сводный индексы себестоимости.

Сводный индекс физического объема продукции.

Сводный индекс затрат на производство.

Покажите взаимосвязь сводных индексов.

9. Деятельность торговой фирмы за два месяца 2014 г. характеризуется следующими данными:

Товар	Товарооборот, тыс. руб.	
	март	апрель
Какао	54	57
Кофе растворимый	165	173
Кофе молотый	97	105
Чай	80	84

Определите общее изменение физического объема реализации с учетом того, что в апреле фирма повысила цены на 3%.

10. Имеются следующие данные о реализации молочных продуктов на городском рынке:

Продукт	Товарооборот, тыс. руб.		Изменение цены в декабре по сравнению с ноябрем, %
	ноябрь	декабрь	
Молоко	97	63	+ 2.1

Сметана	45	40	+ 3,5
Творог	129	115	+ 4,2

Рассчитайте сводные индексы цен, товарооборота и физического объема реализации.

11. Розничный товарооборот характеризуется следующими данными:

Товары	Удельный вес в общем товарооборота, % к итогу	Индекс цен
Продовольственные	46	117,1
Непродовольственные	54	112,7

Определите сводный индекс цен на потребительские товары.

12. По промышленному предприятию имеются следующие данные:

Изделие	Общие затраты на производство, тыс. руб.	Изменение себестоимости изделия, %
Электромясорубка	1234	+ 6,0
Кухонный комбайн	5877	+ 8,4
Миксер	980	+ 1,6

Определите общее изменение себестоимости продукции в 2014 г. по сравнению с 2013 г. и обусловленный этим изменением размер экономии или дополнительных затрат предприятия.

13. Известны следующие данные по заводу строительных пластмасс:

Вид продукции	Общие затраты на производство в предшествующем году, тыс. руб.	Изменение объема производства в натуральном выражении, %
Линолеум	2427	+ 6,5
Винилискожа	985	+ 4,5
Пеноплен	1365	- 2,0
Пленка	771	- 11,0

Сделайте сводную оценку увеличения производства продукции в натуральном выражении.

14. По торговому предприятию имеются следующие данные о реализации стиральных машин:

Марка стиральной машины	Цена в январе, руб.	Цена в феврале, руб.	Товарооборот февраля, тыс. руб.
Индезит	12800	13200	369,6
Бош	16000	16300	244,5
Эврика	4000	4000	28,0

Определите:

Средний рост цен на данную группу товаров по торговому предприятию.

Перерасход покупателей от роста цен.

15. По следующим данным определите среднее изменение себестоимости продукции по предприятию:

Вид продукции	Произведено в текущем периоде, тыс. шт.	Изменение себестоимости в текущем периоде по сравнению с предшествующим периодом	
		руб.	%
Кирпич строительный	183,3	+ 0,34	+ 8,5
Блоки фундаментные	27,9	+ 52,5	+ 7,5
Плиты перекрытия	16,4	- 68,0	- 4,0

16. Имеются следующие данные о производстве топлива нефтегазовым комплексом РФ:

Топливо	1	2	3
Нефть, млн. т	295	313	337
Газ, млрд. м ³	592	584	581

Проведите анализ представленных в таблице данных, рассчитав цепные и базисные сводные индексы физического объема продукции, если известно, что в 1 г. средняя оптовая цена за нефть составляла 1000 руб. за 1 т, за газ – 58 руб. за 1 тыс. м³.

17. Цены на потребительские товары и услуги в январе по сравнению с предшествующим месяцем возросли на 3,4%, а в феврале по сравнению с январем – на 4,5%. Как изменились цены в марте по сравнению с февралем, если: общий рост цен за I квартал данного года составил 110,7 %; при расчете всех индексов использовались все веса декабря предшествующего года?

18. Имеются следующие данные о реализации картофеля на рынках города:

Рынок	Январь		Февраль	
	Цена за 1 кг, руб.	Продано, ц	Цена за 1 кг, руб.	Продано, ц
1	12	24,5	14	21,9
2	11	18,7	12	18,8
3	10	32,0	10	37,4

Определите:

Индексы цен переменного состава.

Индексы цен переменного состава.

Индексы цен структурных сдвигов.

19. Определите изменение средней цены товара А, реализуемого на нескольких оптовых рынках, если индекс цен фиксированного состава равен 108,4%, а влияние структурных сдвигов в реализации товара на изменение средней цены составляет 0,7%.

20. Строительно-производственная деятельность двух домостроительных комбинатов (ДСК) города характеризуется следующими данными:

ДСК	Построено жилья, тыс. м ²		Себестоимость 1 м ² , тыс. руб.	
	2013	2014	2013	2014
1	53	68	36,4	37,2
2	179	127	36,0	36,5

Рассчитайте индексы себестоимости переменного и фиксированного состава, а также индекс структурных сдвигов. Объясните результаты расчетов.

21. Имеются следующие данные о трудоемкости продукции предприятия и объемах ее производства:

Вид продукции	1		2	
	Произведено, тыс. шт.	Затраты на 1000 изделий, чел.-ч.	Произведено, тыс. шт.	Затраты на 1000 изделий, чел.-ч.
А	275	75	291	72
Б	163	119	174	115

Определите:

Индекс производительности труда.

Индекс физического объема продукции.

Индекс затрат труда.

22. Как изменилась производительность труда на предприятии, если при том же объеме производимой продукции общие затраты труда снизились на 10%?

23. Известны следующие данные по промышленному предприятию за два года:

Вид продукции	Произведено, тыс. шт.		Среднегодовая численность рабочих, чел.		Оптовая цена 2013 г., руб.
	1	2	1	2	
1	18,5	19,3	46	51	75

2	24,2	23,9	43	45	54
---	------	------	----	----	----

Определите:

Индекс физического объема продукции.

Индекс производительности труда.

Индекс затрат труда.

24. Трудовые затраты и производительность труда на мебельной фабрике характеризуются следующими данными:

Вид мебели	Общие затраты времени, тыс. чел-ч		Индивидуальные индексы производительности труда
	май	июнь	
Мягкая	6,4	6,3	1,02
Корпусная	3,2	3,2	1,01
Кухонная	4,8	4,5	1,04

Рассчитайте индексы производительности труда и физического объема продукции.

25. Как изменились общие затраты труда на предприятии, если стоимость продукции в сопоставимых ценах возросла на 12,4%, а производительность труда (расчет по выработке) повысилась на 3,4%?

26. Производительность труда (расчет по трудоемкости) на предприятии в текущем году по сравнению с базисным выросла на 2,5%, при этом численность рабочих увеличилась на 18 человек и составила 236 человек. Как изменился физический объем продукции?

27. Уровень рыночных цен на молочные продукты и объем их реализации в двух городах характеризуются следующими данными:

Продукт	Город А		Город Б	
	Цена за 1 кг, руб.	Продано, т	Цена за 1 кг, руб.	Продано, т
Молоко	45	76	45	68
Масло	120	45	132	39
Творог	70	60	80	55
Сыр	210	32	215	41

Рассчитайте двумя способами территориальный индекс цен города А по отношению к городу Б.

28. Себестоимость сравнимой продукции, выпускаемой на двух предприятиях отрасли, и объемы ее производства характеризуются следующими данными:

Вид продукции	Предприятие А		Предприятие Б	
	Себестоимость, руб.	Произведено, шт.	Себестоимость, руб.	Произведено, шт.
1	375	1018	384	624
2	120	965	120	980
3	415	383	418	1540

Определите суммарные объемы производства, рассчитайте индекс себестоимости продукции предприятия А по сравнению с предприятием Б.