

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)**

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра экономики и управления

М.А. Кречетова

СТАТИСТИКА

Методические указания по выполнению контрольной работы

*для обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 Экономика (все профили)*

Новокузнецк
2019

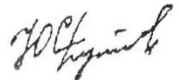
УДК 311(076.5)
ББК 60.6я73
К 80

Кречетова М.А.

К80 Статистика [Текст]: метод. указ по выполнению контрольной работы по дисциплине для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика (все профили), заочной и очно-заочной форм обучения/ М.А. Кречетова; Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2019. – 46 с.

Приводятся методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Статистика»: задания на контрольную работу; требования к выполнению контрольной работы; основные формулы для выполнения заданий; решение типовых примеров. Методические указания предназначены для студентов заочной и очно-заочной форм обучения по направлению 38.03.01 Экономика (все профили).

Рекомендовано
на заседании кафедры экономики и
управления
«7» февраля 2019 года.

Заведующий кафедрой
 О. Н. Соина-Кутищева

Утверждено
методической комиссией факультета
информатики, математики и экономики
«21» марта 2019 года.

Председатель методкомиссии
 Г. Н. Бойченко

©Кречетова М.А., 2019

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Новокузнецкий институт (филиал) 2019

Текст представлен в авторской редакции

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Статистика» - подготовка специалистов, владеющих современной методологией статистической оценки и анализа рыночной экономики.

Учебная дисциплина "Статистика" является базовой для направлений 38.01.03 Экономика, формирующей навыки владения статистической методологией экономистов любого профиля, менеджеров и государственных управленцев.

В современных условиях знание статистической методологии является неременным условием принятия обоснованных управленческих решений. Знание статистических методов позволяет эффективно оценивать экономическую и социальную ситуацию и определять наиболее оптимальные пути решения различных экономических и управленческих задач.

Цель настоящих методических указаний – дать студентам возможность углубить и закрепить полученные на лекциях и при самостоятельном изучении дисциплины знания, а также научить их применять эти знания на практике при решении различных задач.

Предлагаемые методические указания адресованы студентам заочного и очно-заочного отделения ВУЗов, обучающихся по направлениям 38.01.03 Экономика.

Методические указания содержат задания по основным темам курса по разделам «Теории статистики» и «Социально-экономической статистика», методические указания по их решению и примеры решения некоторых задач, требования к выполнению контрольной работы.

1. Задания на контрольную работу Раздел 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Задание 1

По приведенным данным (*Приложение 1*) по 25 предприятиям:

1.1 Постройте группировку по указанному группировочному признаку (по своему варианту), выделив 5 групп. Охарактеризовать каждую группу:

- числом предприятий,
- средним выпуском продукции,
- средней себестоимостью,
- средней реализацией,
- затратами на 1 рубль товарной продукции (себестоимость / реализация).

Сделайте выводы о взаимосвязи средних показателей с группировочным признаком.

1.2 Постройте структурную группировку по группировочному признаку. Сделайте выводы.

Задание 2

По приведенным данным (*Приложение 2*) определите по своему варианту средний товарооборот, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации. Сделайте выводы.

Задание 3

По приведенным данным (*Приложение 3*) определить по своему варианту средние остатки товара за 1 квартал, 2 квартал по хронологической средней и их изменение.

Задание 4

По приведенным данным (*Приложение 4*) динамики производства основных видов продукции по своему варианту рассчитайте:

4.1 Показатели анализа ряда динамики – цепные абсолютные приросты, темпы роста и прироста. Определите средние показатели по ряду динамики. Результаты расчетов представьте в таблице, а расчет средних показателей под таблицей.

4.2 Постройте модель тренда по линейной или квадратичной функции (вид функции определяется по графику исходных данных). Изобразите на линейной диаграмме фактические данные и полученный тренд. Оцените качество модели тренда.

Задание 5

По приведенным данным (*Приложение 5*) реализации товаров по малым предприятиям Москвы определите (по своему варианту) индивидуальные и общие индексы цен, физического объема и товарооборота. Сделайте выводы.

Задание 6

Из раздела 2 «Социально-экономическая статистика» студентами выполняются 3 задачи по варианту (см. таблицу 1).

2 Методические указания по выполнению контрольной работы

2.1 Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа представлена в десяти вариантах, номер варианта определяется по **последней цифре** в зачетке студента.

Приступая к выполнению контрольной работы, необходимо ознакомиться с соответствующими разделами программы курса и методическими указаниями, изучить литературу. Особое внимание нужно обратить на методы построения, технику расчета и экономический смысл статистических показателей.

2.2 Требования по выполнению контрольной работы

1. Контрольная работа должна быть выполнена и представлена в срок, установленный преподавателем.
2. В начале работы должен быть указан номер варианта работы.
3. Задачи нужно решать в том порядке, в каком они даны в задании.
4. Решение задач следует сопровождать необходимыми формулами, развернутыми расчетами и пояснениями. Если имеется несколько методов расчета того или иного показателя, надо применять наиболее простой из них, указав при этом другие способы решения.
5. Решение задач следует по возможности оформлять в виде таблиц.

6. В конце решения каждой задачи необходимо четко сформулировать выводы, раскрывающие экономическое содержание и значение исчисленных показателей. Без вывода задача считается нерешенной.
7. Все расчеты относительных показателей нужно производить с принятой в статистике точностью до 0,001, а проценты - до 0,1.
9. Страницы работы должны быть пронумерованы, и иметь достаточно широкие поля для замечаний рецензента и исправлений (дополнений), вносимых студентом после рецензирования.
8. В конце работы следует привести список использованной литературы. Работа должна быть подписана студентом с указанием даты ее выполнения.
9. Выполненная работа сдается на проверку преподавателю. Удовлетворительно выполненная работа оценивается на «зачтено». Студенты, представившие на проверку неудовлетворительные работы, выполняют работу заново с учетом замечаний преподавателя. На экзамен допускаются студенты с зачтенными работами.
10. Порядок выбора исходных данных из приложений 1 и 4 по разделу 1 и задач из раздела 2 по дисциплине «Статистика» представлены в **таблице 1**.

Таблица 1

Порядок выбора исходных данных и задач в заданиях 1, 4, 6 по варианту

Вариант	Задание 1	Задание 4	Задание 6		
	Группировочный признак	Ряд	Население	Рынок Труда	СНС
1	Выпуск	Обувь	6.1	7.1	8.10
2	Себестоимость	Автомобили грузовые	6.2	7.2	8.9
3	Реализация	Трикотаж	6.3	7.3	8.8
4	Выпуск	Уголь	6.4	7.4.1	8.7
5	Реализация	Сталь	6.5	7.4.2	8.6
6	Выпуск	Нефть	6.3	7.5	8.5
7	Себестоимость	Ввод в действие жилых домов	6.2	7.6.1	8.4
8	Реализация	Производство овощей	6.1	7.6.2	8.3
9	Выпуск	Производство автобусов	6.5	7.7.1	8.2
10	Реализация	Производство молока	6.4	7.7.2	8.1

11. Контрольная работа оценивается на «зачтено» и «не зачтено». Минимальное количество баллов за контрольную работу 20, максимальное 40. Зачтено ставится студенту, если он набрал 20 баллов и выше. Правильное выполнение каждой задачи с подробными выводами оценивается максимальным количеством баллов, решение с недочетами меньшим количеством баллов. За соблюдение требований к оформлению добавляется 4 балла.

Критерии оценивания	Баллов за 1 задачу		Баллов всего	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Задачи 1-3, 5	3	5	12	20
Задача 4	4	6	4	6
Задачи 6	4	10	4	10
Соблюдение требований к оформлению			0	4
Итого			20	40

3. Решение типовых заданий по темам контрольной работы

3.1 Построение группировки

Задание 1 предложено на темы "Группировка статистических данных». При решении этой задачи необходимо провести группировку данных, сделать выводы аналитической и структурной группировке. Рассмотрим решение типового варианта данной задачи.

Пример 1.

Имеются данные по группе промышленных предприятий за год (таблица 2). Провести группировку по стоимости основных фондов, выделив 3 группы с равными интервалами. Каждую группу охарактеризовать стоимостью основных фондов, выпуском продукции, прибылью, числом предприятий. Рассчитать все вышеназванные показатели в среднем по группам, а также фондоотдачу (выпуск продукции / стоимость основных фондов) и рентабельность основного капитала (прибыль / стоимость основных фондов*100). Сделать выводы.

Таблица 2

Данные по промышленным предприятиям

№ предприятия	Объем продукции, млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	19,8	10	13,5
2	59,2	24	136,2
3	46,6	19	97,6
4	29,6	12	44,4
5	58,5	22	146,0
6	48,2	20	110,5
7	57,9	21	138,7
8	20,6	9	30,6
9	46,8	19	111,8
10	29,2	14	49,7
11	42,4	18	105,8
12	19,3	9	30,7
13	36,1	14	64,8
14	21,1	10	33,3
15	39,5	16	67,2

Решение: Определим ширину интервала

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{3} = \frac{24 - 9}{3} = 5 \text{ млн. руб.}, \quad (1)$$

где $x_{\max}$, $x_{\min}$ – максимальное и минимальное значения основных фондов.

Определим теперь интервалы групп (x_i , x_{i+1}):

1 группа: 9 – 14 млн. руб.;

2 группа: 14 – 19 млн. руб.;

3 группа: 19 – 24 млн. руб.;

где $x_1 = x_{\min} = 9$ млн. руб.; $x_2 = x_1 + h = 9 + 5 = 14$ млн. руб.; $x_3 = x_2 + h = 19$ млн. руб.;

$x_4 = x_3 + h = 24$ млн. руб.;

Далее упорядочим исходную таблицу по возрастанию основных фондов и выделим группы, в которые попадут предприятия (таблица 3). Подсчитаем итоги по группам:

Таблица 3

Рабочая таблица группировки

Группы	№ предприятия	Объем продукции, млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Прибыль, тыс. руб.
9 – 14	1	19,8	10	13,5
	4	29,6	12	44,4
	8	20,6	9	30,6
	12	19,3	9	30,7
	14	21,1	10	33,3
Итого	5	110,4	50	152,5
14 – 19	10	29,2	14	49,7
	11	42,4	18	105,8
	13	36,1	14	64,8
	15	39,5	16	67,2
Итого	4	147,2	62	287,5
19 – 24	2	59,2	24	136,2
	3	46,6	19	97,6
	5	58,5	22	146
	6	48,2	20	110,5
	7	57,9	21	138,7
	9	46,8	19	111,8
Итого	6	317,2	125	740,8

По итоговым данным из рабочей таблицы построим аналитическую группировку, рассчитав все показатели в среднем по группам, а также другие необходимые показатели. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Аналитическая группировка промышленных предприятий

Группы	Число предприятий	Объем продукции, млн. руб.		Стоимость основных фондов, млн. руб.		Прибыль, тыс. руб.		Фондоотдача, руб./руб.	Рентабельность основного капитала, %
		итого	в среднем	итого	в среднем	Итого	в среднем		
9-14	5	110,4	22,1	50	10,0	152,5	30,5	2,2	0,31
14-19	4	147,2	36,8	62	15,5	287,5	71,9	2,4	0,46
19-24	6	317,2	52,9	125	20,8	740,8	123,5	2,5	0,59

Вывод 1: Как видно из таблицы 4, с ростом стоимости основных фондов в среднем по группам увеличиваются – объем произведенной продукции в среднем по группам, прибыль в среднем по группам, а также увеличивается фондоотдача основных фондов и рентабельность основного капитала. Следовательно, между этими показателями и стоимостью основных фондов существует прямая корреляционная взаимосвязь.

Построим структурную группировку, представленную в таблице 5.

Таблица 5

Структурная группировка.

Группы	Число предприятий		Стоимость основных фондов, млн. руб.	
	Штук	%	всего	%
9-14	5	33	50	21
14-19	4	27	62	26
19-24	6	40	125	53
Итого	15	100	237	100

Вывод 2: Наиболее распространенными в данной совокупности являются предприятия со стоимостью основных фондов от 19 до 24 млн. руб., они составляют 40% всех предприятий и имеют стоимость фондов 53%.

3.2 Расчет показателей по ряду распределения.

Средняя арифметическая взвешенная применяется при расчетах по рядам распределения.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} \quad (2)$$

Взвешенная дисперсия (используется по рядам распределения):

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i} \quad (3)$$

Среднеквадратическое отклонение – это корень квадратный из дисперсии (СКО), оно характеризует средний разброс индивидуальных значений вокруг своей средней. СКО имеет те же единицы измерения, что и признак.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (4)$$

Коэффициент вариации — он характеризует среднюю степень разброса индивидуальных значений вокруг средней.

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (5)$$

Коэффициент вариации (V_{σ}) используются для сравнения вариаций по различным совокупностям или по одной совокупности за разное время. V_{σ} используется также для характеристики однородности совокупности по данному признаку. Если $V_{\sigma} < 33\%$ – совокупность однородная, если $V_{\sigma} \geq 33\%$ – совокупность неоднородная.

Рассмотрим расчет показателей на примере.

Пример 2.

Имеются данные распределения предприятий по численности промышленно-производственного персонала (таблица 6).

Таблица 6

Группировка предприятий по числу работающих

Число работающих, чел.	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800
Число предприятий	1	3	7	30	19	15	5

Определить показатели вариации, сделать выводы.

Решение: Для расчетов построим расчетную таблицу 7

Таблица 7

Расчетная таблица

Численность работников	Число предпр., f_i	Средина x_i	$x_i * f_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 * f_i$
100-200	1	150	150	-360	129600	129600
200-300	3	250	750	-260	67600	202800
300-400	7	350	2450	-160	25760	180320
400-500	30	450	13500	-60	3600	108000
500-600	19	550	10450	40	1600	30400
600-700	15	650	9750	140	19600	294000
700-800	5	750	3750	240	57600	288000
Итого	80	-	40800	-	-	1233120

Средняя численность работников по совокупности составила

$$\bar{x} = \frac{40800}{80} = 510 \text{ чел.}$$

Дисперсия и СКО равны

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{1233120}{80} = 15414$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{15414} = 124,15$$

Коэффициент вариации равен:

$$V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{124,15}{510} * 100\% = 24.3\%$$

Вывод: Средняя численность работников по данной совокупности предприятий составляет 510 чел., средний разброс численность работников вокруг средней составил 124 чел. (24,3%). Так как коэффициент вариации меньше 33 %, то распределение предприятий по численности работников однородно.

3.3 Расчет средней хронологической

Средние хронологические применяются для определения среднего уровня признака за период времени, если исходные данные представлены значениями этого признака на конкретные даты. При этом, если расстояния между датами равные применяется средняя хронологическая простая.

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + x_3 + \dots + \frac{x_n}{2}}{n-1} \quad (6)$$

Если расстояния между датами различны, применяется средняя хронологическая взвешенная.

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i \cdot t_i}{\sum t_i} \quad (7)$$

где $\bar{x}_i$ – среднее значение признака между соседними датами,
 t_i – расстояние между соседними датами.

Пример 3.1 По коммерческой фирме имеются данные о величине запасов на 1-е число каждого месяца (таблица 8).

Таблица 8

Товарные запасы по фирме за полугодие

Даты	01.01.	01.02	01.03.	01.04.	01.05.	01.06.	01.07
Товарные запасы, тыс. руб.	100	120	125	130	128	115	110

Определите средние товарные запасы за 1 и 2 кварталы и процент изменения запасов.

Решение:

1. Определим средние товарные запасы за 1 квартал по средней хронологической простой:

$$\bar{X}_1 = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + X_3 + \frac{1}{2}X_4}{n-1} = \frac{50+120+125+65}{3} = \frac{360}{3} = 120 \text{ тыс. руб.}$$

2. Определим средние товарные запасы за 2 квартал по средней хронологической простой:

$$\bar{X}_2 = \frac{\frac{1}{2}X_1 + X_2 + X_3 + \frac{1}{2}X_4}{n-1} = \frac{64+128+115+55}{3} = \frac{363}{3} = 121 \text{ тыс. руб.}$$

Процент изменения среднеквартальных запасов определим по формуле

$$\% \text{ изменения} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2} \cdot 100 - 100 = \frac{121}{120} * 100 - 100 = 0,83\%$$

Следовательно, средние товарные запасы во втором квартале увеличились на 0,83%.

Пример 3.2 По коммерческой фирме имеются данные о величине запасов на 1-е число каждого месяца (таблица 9).

Таблица 9

Товарные запасы по фирме за полугодие

Даты	01.01.		01.03.	01.04.	01.05.		01.07
Товарные запасы, тыс. руб.	80		100	120	110		140

Определите средние товарные запасы за 1 и 2 кварталы и процент изменения запасов.

Так как расстояние между датами не одинаковые, то применим для расчета хронологическую взвешенную. Построим расчетную таблицу 10.

Таблица 10

Расчетная таблица

дата	Товарные запасы	Расчет		
	x_i	x_i сред	t_i , мес.	$x_i * t_i$
1 квартал				
1.01	80			
1.03	100	90	2	180
1.04	120	110	1	110
Итого	-	-	3	290
2 квартал				
1.04	120			
1.05	110	115	1	115
1.07	140	125	2	250
Итого	-	-	3	365

Подставим расчетные данные из таблицы 10 в формулу (7):

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum \bar{x}_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{290}{3} = 96,67 \text{ тыс. руб.},$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum \bar{x}_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{365}{3} = 121,67 \text{ тыс. руб.}$$

Процент изменения среднеквартальных запасов определим по формуле

$$\% \text{ изменения} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2} \cdot 100 - 100 = \frac{121,67}{96,67} \cdot 100 - 100 = 25,9 \%$$

Следовательно, средние товарные запасы во втором квартале увеличились на 25,9%.

3.4 Моделирование и прогнозирование рядов динамики

Для характеристики интенсивности изменения явления во времени необходимо рассчитать следующие показатели: абсолютные приросты, темпы роста и прироста, а также средние показатели. Все эти показатели определяются по формулам:

1 **Абсолютный прирост** – показывает, насколько изменяется уровень ряда в сравнении с первым или предыдущим значением.

$$\Delta y_i^B = y_i - y_1 \quad (8)$$

$$\Delta y_i^Ц = y_i - y_{i-1} \quad (9)$$

2 **Темп роста** – характеризует интенсивность изменений уровней ряда.

$$T_{pi}^B = \frac{y_i}{y_1} \cdot 100 \quad (10)$$

$$T_{pi}^Ц = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100 \quad (11)$$

3 **Темп прироста** – характеризует скорость изменения уровней ряда, насколько процентов больше 0 возрастает, меньше 0 убывает.

$$T_{прб} = T_{рб} - 100$$

$$T_{прц} = T_{рц} - 100 \quad (12)$$

4 **Абсолютное значение одного процента прироста**: сколько единиц измерения изучаемого показателя на 1% прироста.

$$A\% = \Delta y_{ц} / T_{прц} = 0,01 \cdot y_{i-1} \quad (13)$$

Эти показатели характеризуют последовательные изменения уровней ряда от периода к периоду. Для характеристики изменения в целом за весь период применяются следующие показатели.

5 **Средний абсолютный прирост** – показывает, насколько в среднем изменяются уровни ряда.

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n - 1} \quad (14)$$

где y_n – последний уровень.

6 **Средний темп роста** – средняя интенсивность изменения уровней ряда.

$$\overline{Tp} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_o}} = \sqrt[n-1]{Tp_o} \quad (15)$$

7 Средний темп прироста – характеризует относительную скорость изменения уровней ряда.

$$\overline{T_{пр}} = \overline{T_p} - 100 \quad (16)$$

8 Средний уровень ряда – определяет среднее значение признака, приходящееся на 1 времени (таблица 11).

Таблица 11

Формулы для расчета среднего уровня ряда

Вид ряда динамики	Название средней величины	Формула средней величины	Номер формулы
Равномерный интервальный	Арифметическая простая	$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$	(17)
Равномерный моментный	Хронологическая простая	$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}$	(18)
Неравномерный интервальный	Арифметическая взвешенная	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$	(19)
Неравномерный моментный	Хронологическая взвешенная	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i + y_{i+1}) t_i}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}$	(20)

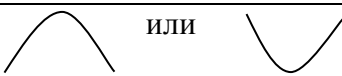
При изучении динамики явления необходимо выделить в ряде динамики основную тенденцию (общее направление развития) методом аналитического выравнивания – построить модель тренда как функцию от времени. Тип модели тренда определяется графически с помощью построения линейной диаграммы фактических уровней ряда динамики.

В качестве функций (моделей тренда) используются уравнение прямой, параболы, гиперболы, экспоненты и др. $f_t = a_0 + a_1 * t$ – прямая; $f_t = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2$ – парабола и т.д., где t – время; y – уровни ряда;

f_t – значение уровня ряда, полученное по модели; a_0, a_1, a_2 – параметры модели, определяемые из системы нормальных уравнений.

Задача аналитического выравнивания сводится к следующему – определение на основе фактических данных формы (вида) гипотетической функции $\hat{y}_t = f(t)$, способной наиболее адекватно отразить тенденцию развития исследуемого показателя; нахождение по эмпирическим данным параметров указанной функции (уравнения); расчет по найденному уравнению теоретических (выравненных) уровней. В качестве моделей наиболее часто применяются функции (таблица 12).

Функции для модели тренда

Название функции	Вид функции	Формула
Прямая линия		$f_t = a_0 + a_1 t$
Парабола 2-го порядка		$f_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$
Парабола 3-го порядка		$f_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$
Гипербола		$f_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$
Показательная		$f_t = a_0 a_1^t$
Степенная		$f_t = a_0 t^{a_1}$

Тип модели определяется графически или с помощью абсолютного прироста и темпа роста. Если абсолютные приросты (цепные) приблизительно одинаковы, то берется линейная модель. Если темпы роста приблизительно одинаковы, то берется степенная (возрастает) или гиперболическая (убывает).

Параметры модели a_i рассчитываются методом наименьших квадратов, суть которого состоит в том, чтобы сумма квадратов отклонений фактических данных и полученных по модели должна быть минимальна.

При нахождении минимума функции получается системы нормальных уравнений. Для упрощения расчетов показатель времени t задается так, чтобы сумма по времени равнялась 0 (отчет времени с середины ряда динамики). Например:

Уровни	t	
	четное	нечетное
y_1	-5	-2
y_2	-3	-1
y_3	-1	0
y_4	1	1
y_5	3	2
y_6	5	$\sum t = 0$
	$\sum t = 0$	

После такого задания времени системы нормальных уравнений для моделей примут вид:

Для линейной модели:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 n = \sum y \\ a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y \cdot t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = (\sum y) / n \\ a_1 = (\sum y \cdot t) / \sum t^2 \end{cases} \quad (21)$$

Для параболы:

$$\begin{cases} a_0 n + a_2 \cdot \sum t^2 = \sum y \\ a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y \cdot t \\ a_0 \cdot \sum t^2 + a_2 \cdot \sum t^4 = \sum y \cdot t^2 \end{cases} \quad (22)$$

Для характеристики *качества модели* определяют

1) *стандартную ошибку* модели:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \overline{y(t)})^2}{n - k}} \quad (23)$$

n – число уровней

k – число параметров модели.

2) *относительную ошибку модели*, характеризующую среднюю степень разброса фактических данных вокруг модели:

$$V_\sigma = \frac{\sigma_t}{y} \cdot 100 \quad (24)$$

Если $V_\sigma < 15\%$, то модель является хорошей, ее можно использовать для прогнозирования. Для построения прогноза по тренду необходимо в полученную модель подставить будущее значение времени.

Пример 4. Проанализируем изменение товарооборота при помощи показателей динамики (таблица 13).

Таблица 13

Аналитические показатели динамики

Годы	У _i	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста		абсолютное значение 1% цепного прироста
		$\Delta_{ц}$	$\Delta_{б}$	$T_{p_{ц}}$	$T_{p_{б}}$	$\Delta T_{ц}$	$\Delta T_{б}$	
2001	416	-	-	-	-	-	-	-
2002	432	16	16	103,8	103,8	3,8	3,8	4,16
2003	440	8	24	101,9	105,8	1,9	5,8	4,32
2004	450	10	34	102,3	108,2	2,3	8,2	4,4
2005	466	16	50	103,6	112	3,6	12,0	4,5
Итого:	2204	50	-	Пр=112	-	-	-	17,38

Рассчитаем средние показатели динамики:

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{\sum y}{n} = 2204/5 = 440,8 \\ \bar{\Delta} &= \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{466 - 416}{4} = 12,5 \end{aligned}$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[4]{\frac{466}{416}} * 100 = \sqrt[4]{1,120} * 100 = 1,029 * 100 = 102,9\%$$

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100 = 102,9 - 100 = 2,9\%$$

Вывод: Таким образом, товарооборот по региону за 2001-2005 гг. увеличился в целом на 50 млн. руб. (12%), причем ежегодно он увеличивался от 8 млн. руб. (1,9%) до 16 млн. руб. (3,8%). В среднем в год товарооборот составлял млн. руб., он увеличивался в среднем в год на 12,5 млн. руб. (2,9%)

Пример 5. Имеются данные о потреблении овощей на одного члена семьи по району за 2000 –2006 гг. (таблица 14).

Таблица 14

Данные по потреблению овощей на одного человека в год за 2000-2006 гг.

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Y(t)	10,0	10,5	12,0	10,2	13,0	16,3	18,0

Построить модель тренда методом аналитического выравнивания по прямой.

Решение:

Для определения параметров модели построим расчетную таблицу 15.

Таблица 15

Расчет параметров модели

Год	Потребление овощей, кг. y_t	t	t^2	$y_t * t$	$f_t = 13 + 1,3 * t$	$e_t = (y_t - f_t)$	$e_t^2 = (y_t - f_t)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
2000	10,0	-3	9	-30,0	9,1	0,9	0,81
2001	10,5	-2	4	-21,0	10,4	0,1	0,01
2002	12,0	-1	1	-12,0	11,7	0,3	0,09
2003	11,2	0	0	0	13,0	-0,8	0,64
2004	13,0	1	1	13,0	14,3	-1,3	1,69
2005	16,3	2	4	32,6	15,6	0,7	0,49
2006	18,0	3	9	54	16,9	1,1	1,21
Итого	91	0	28	36,6	91	–	4,94

По данным расчетной таблицы 15 (столбец 2) определим параметры линейной модели тренда $y_t = a_0 + a_1 * t$.

$$\begin{cases} a_0 = (\sum y) / n = 91 / 7 = 13 \\ a_1 = (\sum y \cdot t) / \sum t^2 = 36,6 / 28 = 1,3 \end{cases}$$

Рассчитаем значения f_t по построенной модели $f_t = 13 + 1,3 * t$.

Расчетные данные приведены в таблице 15 (столбец 6). Для наглядного представления основной тенденции развития явления строится график фактических данных и модели тренда (рис.1).

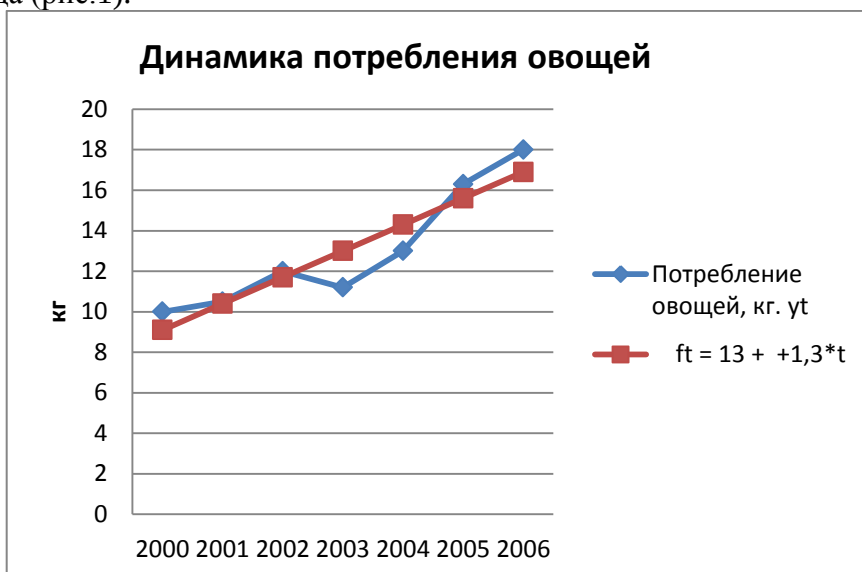


Рис. 1 - Модель тренда потребления овощей

Для оценки качества модели рассчитываются отклонения от тренда e_t и сумма квадратов отклонений от тренда e_t^2 (колонка 7 и 8 таблицы 15), а также абсолютная и относительная меры колеблемости отклонений от тренда (остатков):

Стандартная ошибка модели равна

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y}(t))^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{4,94}{7 - 2}} = 0,994$$

Где k – число параметров в модели, n – число уровней ряда.

Относительная ошибка модели равна

$$V_\sigma = \frac{\sigma_t}{\bar{y}} \cdot 100 = 0,994 / 13 \cdot 100 = 7,6\%$$

Вывод: Таким образом, относительная мера колеблемости остатков меньше 10 %, следовательно, построенная модель является достаточно хорошей.

Пример 6. Имеются данные о производстве продукции по предприятию (тыс. шт.) за 2000 – 2008 гг. (таблица 16).

Таблица 16

Динамика производства продукции по предприятию за 2000-2008 гг.

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
У(t)	15	14	12	9	11	14	16	13	18

Построить модель тренда методом аналитического выравнивания по параболе, оценить ее качество и построить прогноз на 2010 г.

Решение:

Для определения параметров модели построим расчетную таблицу 17.

Таблица 17

Расчет параметров модели

Год	Производство продукции тыс. шт. y_i	t	t^2	$y_i \cdot t$	t^4	$y_i \cdot t^2$	f_t	$(y_t - f_t)^2$
2000	15	-4	16	-60	256	240	14,7	0,09
2001	14	-3	9	-42	81	126	13	1
2002	12	-2	4	-24	16	48	11,9	0,01
2003	9	-1	1	-9	1	9	11,4	5,76
2004	11	0	0	0	0	0	11,5	0,25
2005	14	1	1	14	1	14	12,2	3,24
2006	16	2	4	32	16	64	13,5	6,25
2007	13	3	9	39	81	117	15,4	5,76
2008	18	4	16	72	256	288	17,9	0,01
Итого	122	0	60	22	708	906	121,5	22,37

По данным расчетной таблицы 17 определим параметры квадратичной модели тренда $y_t = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$.

$$\begin{cases} a_0 n + a_2 \cdot \sum t^2 = \sum y \\ a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y \cdot t \\ a_0 \cdot \sum t^2 + a_2 \cdot \sum t^4 = \sum y \cdot t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9 \cdot a_0 + a_2 \cdot 60 = 122 \\ a_1 \cdot 60 = 22 \\ a_0 \cdot 60 + a_2 \cdot 708 = 906 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_0 = (122 - a_2 \cdot 60) / 9 \\ a_1 = 0,4 \\ (122 - a_2 \cdot 60) / 9 \cdot 60 + a_2 \cdot 708 = 906 \end{cases}$$

Решая систему уравнений, получим значения параметров – $a_0 = 11,5$, $a_1 = 0,4$, $a_2 = 0,3$. Тогда модель основной тенденции примет вид:

$$f_t = 11,5 + 0,4 \cdot t + 0,3 \cdot t^2.$$

Рассчитаем значения y_t по построенной модели. Расчетные данные приведены в предпоследней колонке таблицы 17. Для наглядного представления основной тенденции развития явления строится график фактических данных и модели тренда (рис. 2). Для оценки качества модели рассчитывается сумма квадратов отклонений от тренда (последняя колонка таблицы 17), а также абсолютная и относительная меры колеблемости отклонений от тренда (остатков):



Рис. 2 - Динамика производства продукции по предприятию за 2000-2008 гг.

Стандартная ошибка модели равна $\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y}(t))^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{22,37}{9 - 3}} = 1,93$

Где k – число параметров в модели, n – число уровней ряда.

Средний уровень ряда равен $\left(\bar{y}\right) = 122 / 9 = 13,55$

Относительная ошибка модели равна

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma_t}{\bar{y}} \cdot 100 = 1,93 / 13,55 \cdot 100 = 14,2\%$$

Вывод: Таким образом, относительная мера колеблемости остатков меньше 15 %, следовательно, построенная модель может быть использована для прогнозирования.

Построим прогноз продукции предприятия на 2010 г. по построенной модели тренда. Так как в 2010 г. время t будет равняться 6, то прогноз равен:

$$Y^*_{2004} = 11,5 + 0,4 \cdot 6 + 0,3 \cdot 36 = 24,7 \text{ тыс. шт.}$$

3.5 Экономические индексы

Индекс – относительный показатель, выражающий соотношение величин какого-либо явления во времени, пространстве или в сравнении с эталоном, планом. Индекс показывает во сколько раз уровень явления в одних условиях больше или меньше уровня такого же явления в других условиях.

Основным элементом в индексе является индексируемая величина, то есть показатель изменения которого изучается. Индекс называется также как и индексируемая величина. Все показатели в индексном анализе делятся на:

- ✓ количественные (объемные) – они выражают объемы явлений;
- ✓ качественные – они рассчитываются на одну единицу.

Обозначения:

I – общий индекс;
i – индивидуальный индекс;
q – объем производства (продаж) в натуральных единицах;
p – цена единицы продукции;
pq – товарооборот (стоимость);
z – себестоимость единицы продукции;
zq – затраты;
w – выработка на единицу времени (1 работника);
t – трудоемкость;
T=tq – общие затраты труда.

Классификация индексов

Индексы делятся : по характеру индексируемой величины на **качественные и количественные**; по охвату единиц совокупности на **индивидуальные** – изучают 1 ед. (товар и т.д.) и **общие (сводные)** – изучают группу товаров; по базе сравнения на **динамические, территориальные, индексы плана, индексы выполнения плана**.

Общие индексы делятся по форме на **агрегатные и средние**; по составу явлений на **индексы переменного состава, фиксированного состава и структуры**.

Индивидуальные индексы совпадают с относительными показателями динамики сравнения или плана.

$$i_p = \frac{P_1}{P_0}; \quad i_z = \frac{Z_1}{Z_0}; \quad i_{z_{\text{пл}}} = \frac{Z_1}{Z_{\text{ПЛАН}}}; \quad i_{pq} = \frac{P_1 \cdot q_1}{P_0 \cdot q_0}; \quad i_{PT} = \frac{P_A}{P_B}. \quad (25)$$

Общие индексы применяются для изучения динамики различных показателей по группе товаров или для изучения динамики одного товара, реализуемого в различных местах. Так как складывать объемы продаж и цены различных товаров нельзя, то необходимо привести их к сопоставимому виду. Для этого умножают данный показатель на общий соизмеритель, этот соизмеритель называется весом индекса. Общие индексы в статистике наиболее часто строятся в агрегатной форме.

Агрегатный индекс – это соотношение сумм произведений индексируемой величины на вес, взятых в соответствующих периодах.

Примеры агрегатных индексов:

$$1. \text{ Индекс цен } I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1} \quad (26)$$

Этот индекс показывает, как изменяется стоимость товарной группы под влиянием изменения цен каждого товара. $(I_p - 1) \cdot 100\%$ – на сколько процентов.

$\Delta_p = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1$ – разность числителя и знаменателя показывает абсолютное изменение стоимости или эффект (перерасход) покупателя от изменения цен.

$$2. \text{ Индекс физического объема. } I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum p_0 \cdot q_0} \quad (27)$$

Этот индекс показывает, как изменяется стоимость товарной группы под влиянием изменения объемов производства (объема продаж). $(I_q - 1) \cdot 100\%$ - на сколько процентов.

$\mathcal{E}_q = \sum p_1 \cdot q_0 - \sum p_0 \cdot q_0$ - показывает абсолютный эффект изменения от изменения объема продаж.

$$3. \text{ Индекс товарооборота. } I_{pq} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} \quad (28)$$

Этот индекс показывает, как изменяется стоимость товарной группы фактически под влиянием изменения и цен и объемов производства (объема продаж). $(I_{pq} - 1) \cdot 100\%$ - на сколько процентов. $\mathcal{E}_{pq} = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_0$ - показывает, как изменяется стоимость товарной группы фактически в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Взаимосвязь индексов имеет вид: $I_{pq} = I_p \cdot I_q$,

$$\mathcal{E}_{pq} = \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_q \quad (29)$$

Пример 7. Имеются данные о реализации плодово-ягодной продукции по району (таблица 18). Определить индивидуальные и общие индексы цен физического объема и товарооборота.

Таблица 18

Данные о реализации товаров за июль-август по району

Товар	Июль		Август		Расчет товарооборота		
	Цена товара, руб.	Продано, кг.	Цена товара, руб.	Продано, тонн	$p_0 q_0$	$p_1 q_1$	$p_0 q_1$
	p_0	q_0	p_1	q_1			
Черешня	120	18	120	15	2160	1800	1800
Персики	110	22	100	27	2420	2700	2970
Виноград	90	20	70	24	1800	1680	2160
Итого	638	-	618		6380	6180	6930

Решение: Для расчета индивидуальных индексов построим расчетную таблицу 19.

Таблица 19

Расчет индивидуальных индексов

Товар	Исходные данные						Индивидуальные индексы		
	$p_0 q_0$	$p_1 q_1$	q_0	q_1	p_0	p_1	$i_p = p_1 / p_0$	$i_q = q_1 / q_0$	$i_{pq} = i_p \cdot i_q$
Черешня	2160	1800	18	15	120	120	1	0,833	0,833
Персики	2420	2700	22	27	110	100	0,909	1,227	1,116
Виноград	1800	1680	20	24	90	70	0,777	1,200	0,933

Вывод 1: Таким образом, по черешне цена в августе по сравнению с июлем не изменилась, реализация снизилась на 16,7%, в результате товарооборот снизился на 16,7%. По персикам цена снизилась на 9,1%, реализация увеличилась на 22,7%, в результате товарооборот увеличился на 11,6%. По винограду цена снизилась на 22,3%, реализация увеличилась на 20%, в результате товарооборот снизился на 6,7%.

Рассчитаем общие индексы

$$I_p = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum p_0 \cdot q_1} = \frac{6180}{6930} = 0,892 \quad (I_p - 1) \cdot 100\% = -10,8\%$$

$$\Delta_p = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1 = 6180 - 6930 = -750 \text{ руб.}$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{6930}{6380} = 1,086 \quad (I_q - 1) \cdot 100\% = +8,6\%$$

$$\Delta_q = \sum p_1 \cdot q_0 - \sum p_0 \cdot q_0 = 6930 - 6380 = 550 \text{ руб.}$$

$$I_p \cdot I_q = I_{pq} = 0,892 \cdot 1,086 = 0,97 \quad (I_{pq} - 1) \cdot 100\% = -3\%$$

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_0 = 6180 - 6380 = -200 \text{ руб.}$$

Вывод 2: Товарооборот в целом по данной товарной группе в августе по сравнению с июлем уменьшился на 3,1% или 200 руб. Под влиянием изменения цен каждого товара товарооборот снизился на 10,8% или 750 руб. Под влиянием изменения реализации каждого товара товарооборот увеличился на 8,6% или на 550 руб.

3.6 Социально-экономическая статистика

Задание 6 контрольной работы предлагается студентам по трем темам из раздела 2 «Социально-экономическая статистика». Рассмотрим типовые примеры для решения задач данного раздела.

Статистика населения

Численность населения определяется как количество лиц, проживающих на определенной территории, в определенное время, по следующей балансовой схеме:

Численность населения на начало года + численность родившихся за год + численность прибывших за год – численность умерших за год – численность выбывших за год = численность населения на конец года.

При определении численности населения отдельных населенных пунктов на конкретную дату в статистике могут учитываться различные категории населения:

- 1) **постоянное население (ПН)** – лица, которые постоянно проживают в данном регионе независимо от их фактического местонахождения на момент учета;
- 2) **наличное население (НН)** – лица, которые фактически находятся в данном регионе на момент учета;
- 3) **временно отсутствующие (ВО)** – постоянные жители, проживающие в данном регионе, выбывшие из него на срок не более 6 месяцев;

- 4) **временно проживающие (ВП)** – лица, находящиеся в данном регионе временно, но не более 6 месяцев.

Связь между названными категориями населения выражается в **балансе категорий населения**: $ПН = НН + ВО - ВП$; $НН = ПН - ВО + ВП$.

Для расчета целого ряда стат. показателей используют **среднюю численность населения**.

Расчет средней численности осуществляется в зависимости от исходной информации по формулам средней арифметической, средней хронологической простой и взвешенной:

$$\begin{aligned} Scp &= (S_n + S_k) / 2, \\ Scp &= (1/2S_1 + \dots + 1/2S_n) / (n-1), \\ Scp &= [(S_1 + S_2)*t_1 + \dots + (S_{n-1} + S_n)*t_{n-1}] / 2*\Sigma t_i. \end{aligned} \quad (30)$$

Численность населения постоянно изменяется. Изменение численности населения за счет рождаемости и смертности – **естественное движение населения**. Оно характеризуется абсолютными и относительными показателями.

Абсолютные: число родившихся (N), число умерших (M), абсолютный естественный прирост ($N - M$), число заключенных браков и разводов, число умерших младенцев до 1 года ($M_{<1}$).

Относительные:

1) **Общие:**

✓ Коэффициент рождаемости
 $K = N/Scp*1000$ (31)

✓ Коэффициент смертности
 $K = M/Scp*1000$ (32)

✓ Коэффициент естественного прироста
 $K = N-M/Scp*1000$ (33)

✓ Коэффициент жизненности
 $K = M/N*100$ (34)

2) **Специальные и частные:**

✓ Специальный коэффициент рождаемости (фертильность)
 $K = N/Scp_{(15-49)}*1000$ (35)

✓ Частный коэффициент рождаемости (по группам)
 $K = N_x/Scp_x*1000$ (36)

✓ Коэффициент младенческой смертности
 $K = M_{<1}/N*1000$ (37)

Миграция – механическое движение населения, т.е. прибытие, выбытие. Причины миграции – состояние здоровья, экология, на работу или учебу, по семейным обстоятельствам, из-за национальных конфликтов и др.

Абсолютные показатели – прибывшее население (П), выбывшее население (В), миграционный прирост, сальдо миграции ($П-В$), миграционный оборот ($П+В$).

Относительные:

✓ Коэффициент прибытия
 $K = П/Scp*1000$ (38)

✓ Коэффициент выбытия
 $K = В/Scp*1000$ (39)

✓ Коэффициент миграционного прироста
 $K = (П-В)/Scp*1000$ (40)

✓ Коэффициент эффективности миграции

$$K = (\Pi - B) / (\Pi + B) \cdot 100 \quad (41)$$

✓ Коэффициент общего прироста

$$K = (N - M + \Pi - B) / Scp \cdot 1000 \quad (42)$$

Пример 8. Население района на 1.01.2012 г. насчитывало 52630 чел. Движение населения за 2012 г. характеризуется данными (тыс. чел.), представленных в таблице 20.

Таблица 20

Число родившихся	903
Число умерших	509
В том числе до 1 года	28
Число прибывших	2765
Число выбывших	2430

Определить за 2012 г.:

1) Численность населения на конец года и среднегодовую численность населения;

2) Коэффициенты – рождаемости, смертности (общей и младенческой), естественного прироста, прибытия, выбытия, механического прироста, эффективности миграции, общего прироста;

3) коэффициент фертильности, если известно, что женщин в возрасте от 15 до 49 лет в начале года было 32% от всего населения, а в конце года 30%. Сделать выводы.

Решение: 1) Численность населения на конец года: $52630 + 903 - 509 + 2765 - 2430 = 53559$ тыс. чел. Среднегодовая численность населения:

$$\bar{H} = \frac{52630 + 53559}{2} = 53094,5 \text{ тыс. чел.}$$

2) Коэффициент рождаемости: $\frac{903}{53094,5} \cdot 100\% = 1,70\%;$

коэффициент смертности: $\frac{509}{53094,5} \cdot 100\% = 0,96\%;$

коэффициент естественного прироста населения: $\frac{903 - 509}{53094,5} \cdot 100\% = 0,74\%.$

Коэффициент прибытия: $\frac{2765}{53094,5} \cdot 100\% = 5,21\%;$

выбытия: $\frac{2430}{53094,5} \cdot 100\% = 4,58\%;$

коэффициент механического прироста населения $\frac{2765 - 2430}{53094,5} \cdot 100\% = 0,63\%.$

коэффициент эффективности миграции $\frac{2765 - 2430}{2765 + 2430} \cdot 100\% = 6,45\%.$

Коэффициент общего прироста: $\frac{903 - 509 + 2765 - 2430}{53094,5} \cdot 100\% = 1,37\%.$

3) Среднегодовая численность женщин в возрасте 15-49 лет:

$$\overline{Ж} = \frac{52630 \cdot 0,32 + 53559 \cdot 0,3}{2} = 16454,65 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Коэффициент плодovitости: } \frac{903}{16454,65} \cdot 100\% = 5,49\%.$$

Пример 9. Известны данные о численности населения города в 2016 г. (тыс. чел.), представленные в таблице 21:

Таблица 21

Дата	Численность наличного насе- ления	Временно отсут- ствующие	Временно присут- ствующие
1.01. 2016	300	10	12
1.05.2016	312	5	8
1.08.2016	320	4	10
1.01.2017	318	16	6

Определить численность постоянного населения города на каждую дату и среднегодовую численность постоянного населения.

Решение: 1. Численность постоянного населения определяем по формуле:

$$ПН = НН + ВО - ВП$$

Где НН - численность наличного населения, чел.;

ВП - численность временно присутствующих, чел.;

ВО - численность временно отсутствующих, чел.;

$$ПН_{1.01} = 300 + 10 - 12 = 298 \text{ тыс. чел.}$$

$$ПН_{1.05} = 312 + 5 - 8 = 309 \text{ тыс. чел.}$$

$$ПН_{1.08} = 320 + 4 - 10 = 314 \text{ тыс. чел.}$$

$$ПН_{1.01} = 318 + 16 - 6 = 328 \text{ тыс. чел.}$$

2. Так как численность населения представлена моментным рядом с не равноотстоящими датами, то для определения среднегодовой численности населения используем формулу средней хронологической взвешенной:

$$\overline{ПН} = \frac{\frac{(298 + 309)}{2} \cdot 4 + \frac{(309 + 314)}{2} \cdot 3 + \frac{(314 + 328)}{2} \cdot 5}{12} = 312,8 \text{ тыс. чел.}$$

1.5 Статистика рынка труда

Рынок труда — система отношений, формирующихся на стоимостной основе между работодателями (собственниками средств производства) и наемными работниками (владельцами рабочей силы), по поводу удовлетворения спроса первых как предпринимателей на труд, и потребностей вторых в работе по найму как источнике средств существования.

Рассмотрим основные понятия рынка труда.

1. Трудоспособный возраст (рабочий возраст) (ТРВ) - устанавливаются законодательно. В России в группу населения, находящегося в трудоспособном возрасте входят мужчины 16-59 лет и женщины 16-54 лет.

2 Экономически активное население (ЭАН) - часть населения в возрасте 15-72 года, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров и услуг на данный момент времени (текущая активность) или в течение некоторого периода времени (обычно активное население). ЭАН делится на **безработных и занятых**.

$$\text{ЭАН} = \text{З} + \text{Б}$$

2.1 Занятые (З) - лица, которые в рассматриваемый период:

- ✓ выполняли работу;
- ✓ временно отсутствовали по причинам установленным законом;
- ✓ выполняли работу без оплаты на семейном предприятии;
- ✓ находились в длительных (более одного месяца) отпусках по инициативе администрации без сохранения или с частичным сохранением заработной платы.

2.2 Безработные (Б) - лица старше 16 лет, которые в рассматриваемый период:

- ✓ не имели работу (доходного занятия);
- ✓ занимались поиском работы, то есть обращались в государственные органы или коммерческую службу занятости, непосредственно обращались к администрации предприятия (работодателю), использовали личные связи и т.д. или предпринимали попытки организации собственного дела;
- ✓ были готовы приступить к работе.

3 Экономически неактивное население (ЭНН) - те кто не был занятым или безработным в течении некоторого рассматриваемого периода времени. Включает следующие категории:

- ✓ не работающих моложе 16 лет;
- ✓ лица, получающих пенсии по старости и инвалидности;
- ✓ экономически неактивное трудоспособное население в трудоспособном возрасте.

Экономически неактивное трудоспособное население в трудоспособном возрасте включает:

- ✓ учащихся дневных отделений вузов;
- ✓ занятых в домашнем хозяйстве и уходом за детьми и нетрудоспособными;
- ✓ отчаявшихся найти работу (прекратили поиск работы), но могут и готовы работать;
- ✓ лиц, имеющих иные источники дохода (нет необходимости работать), бродяг,
- ✓ институциональное население.

4 Трудовые ресурсы – включает трудоспособное население в трудоспособном возрасте + работающие подростки и пенсионеры за пределами трудоспособного возраста.

Уровень экономической активности – отношение численности экономически активного населения к численности наличного населения.

$$K_{\text{ЭАН}} = \text{ЭАН} / S_{15-72} * 100 \quad (43)$$

Коэффициент занятости - отношение численности занятых к численности экономически активного населения.

$$K_z = \text{Занятые} / \text{ЭАН} * 100 \quad (44)$$

Уровень безработицы = отношение численности безработных к численности экономически активного населения.

$$Кб = \text{Безработные} / \text{ЭАН} * 100 \quad (45)$$

Среднесписочная численность работников предприятия за период (ССЧ) рассчитывается по формулам:

$$ССЧ = \frac{\sum (\text{численности списочного состава за все календарные дни месяца})}{\text{число календарных дней в этом месяце}} \quad (46)$$

$$ССЧ = (T_{\text{начало периода}} + T_{\text{конец периода}}) / 2 \quad (47)$$

$$ССЧ = (T_1/2 + T_2 + \dots + T_{n-1} + T_n/2) / n-1 \quad (48)$$

Относительные показатели движения кадров:

- ✓ Коэффициент ОП = $T_{\text{принятых}} / ССЧ * 100$
 - ✓ Коэффициент ОУ = $T_{\text{уволенных}} / ССЧ * 100$
 - ✓ Коэффициент общего оборота кадров = $ОО / ССЧ * 100$
 - ✓ Коэффициент текучести кадров = $T_{\text{уволенных по текучести}} / ССЧ * 100$
 - ✓ Коэффициент замещения кадров = Коэффициент ОП – Коэффициент ОУ
- (49)

Изучение рабочего времени

Рабочее время – это время, в течение которого работник фактически выполняет работу. Учет рабочего времени ведется в человеко-днях и человеко-часах.

Если работник явился на свое рабочее место, то этот день называется **явкой**. **Отработанным** называется день, если работник приступил к выполнению своих функций вне зависимости от продолжительности рабочего дня. Если работник не приступил к работе по независящим от него причинам, то этот день называется **целодневным простоем**. Если работник не явился на рабочее место по различным причинам, то этот день называется **неявкой**.

Существует 4 основных фонда рабочего времени по всем работникам фирмы:

1) **Календарный.**

КФ = число календарных дней на всех рабочих = ССЧ * число календарных дней = сумма человеко-дней явок (отработанных и простоев) и неявок.

2) **Табельный.**

ТФ = КФ – число человеко-дней неявок в выходные и праздники.

3) **Максимально возможный фонд.**

МВФ = потенциальное время, которое может быть отработано при 100% явке = ТФ – сумма человеко-дней неявок за очередные отпуска.

Основным инструментом анализа рабочего времени на уровне предприятия является баланс рабочего времени, который составляется в человеко-днях и человеко-часах (таблица 22). Прогоул – это неявка без уважительной причины, или отсутствие на рабочем месте более трех часов. Учитывается число случаев прогула и число человек, совершивших прогулы. Внутрисменный простой – это часть рабочего дня, в течение которого рабочий не работал. На основе данных баланса рассчитываются показатели:

Показатели использования рабочего времени

- 1) **Показатель использования фондов рабочего времени** – доля отработанного времени в соответствующем фонде (каждый показатель используется на своем уровне)

$$K_{\text{исп МВФ}} = \text{отработанное время} / \text{МВФ} * 100 \quad (50)$$

- 2) **Коэффициент использования продолжительности рабочего дня** = отношение среднефактической продолжительности рабочего (Тф) дня к среднеустановленной (Ту).

$$K_{\text{ирд}} = T_{\text{ф}} / T_{\text{у}} * 100 \quad (51)$$

$T_{\text{ф}}$ = отработанные человеко-часы / отработанные человеко-дни.

Таблица 22

Баланс рабочего времени

Ресурсы рабочего времени	Всего человеко-дней	На 1 рабочего	Использование рабочего времени	Всего человеко-дней	На 1 рабочего
1. Календарный фонд			1. Фактически отработано		
праздники и выходные			2. Не использовано по уважительным причинам		
2. Табельный фонд					
3. Максимально возможный фонд					
			3. Потери рабочего времени		
Итого МВФ			Итого МВФ		

Пример 10. Среднегодовая численность населения – 147500 чел. Всего занято в экономике – 65000 чел., численность безработных – 6450 чел.

Определить:

1. Численность экономически активного населения.
2. Коэффициент экономически активного населения.
3. Коэффициент занятости населения.
4. Коэффициент безработицы.

Решение:

1. Определим численность экономически активного населения:
 $\text{ЭАН} = \text{Занятые} + \text{Безработные} = 65000 + 6450 = 71450 \text{ чел.}$
2. Определим коэффициент ЭАН:

$$K_{ЭАН} = \frac{ЭАН}{\bar{S}} \times 100\% = \frac{71450}{147500} \times 100\% = 48.44\%$$

3. Определим коэффициент занятости населения:

$$K_{ЗАН} = \frac{S_{ЗАН}}{S_{ЭАН}} \times 100\% = \frac{65000}{71450} \times 100\% = 90,97\%$$

4. Определим коэффициент безработицы:

$$K_{БЕЗР} = \frac{Б}{S_{ЭАН}} \times 100\% = \frac{6450}{71450} \times 100\% = 9.03\%$$

Вывод: Численность экономически активного населения выросла в 2005 году по сравнению с 1995 годом на 7,6 млн. чел., или на 12,8%. При этом рост безработицы по стране опережал рост экономически активного населения: она выросла на 0,6%, или в 1,22 раза.

Пример 11. Имеются данные о рабочем времени по предприятию за год (таблица 23). Определите показатели использования рабочего времени. Постройте баланс рабочего времени. Сделайте выводы.

Таблица 23

Рабочее время по предприятию

Показатели	Значение
Отработано человеко-дней	152492
Неявки, всего	96234
очередные отпуска	16503
по болезни	2284
с разрешения администрации	1270
прогулы	130
праздники и выходные	76047
число дней работы 1 рабочего	66

Решение: Для расчетов показателей построим таблицу 24.

Таблица 24

Расчетная таблица

Показатели	Формула расчета	Значение
<i>Фонды рабочего времени в человеко-днях</i>		
КФ, человеко-дней	Отраб. дней. + Неявки	248726
ТФ, человеко-дней	КФ – празд. и выходные	172679
МВФ, человеко-дней	ТФ - очередные отпуска	156176
<i>Коэффициенты использования рабочего времени в человеко-днях</i>		
К _{исп} МВФ, %	Отр. дней / МВФ*100	97,6
К _{исп} ТФ, %	Отр. дней / ТФ*100	88,3
К _{исп} КФ, %	Отр. дней / КФ*100	61,3

Для построения структуры календарного фонда рабочего времени построим таблицу 25.

Таблица 25

Расчетная таблица

Ресурсы рабочего времени	Всего человеко-дней	%	Использование рабочего времени	Всего человеко-дней	%
1. Календарный фонд	248726,0	100,0	1. Фактически отработано	152492,0	61,3
			2. Не использовано по уважительным причинам	94834,0	38,1
			3. Потери рабочего времени	1400	0,6
			прогулы	130	0,1
			с разрешения администрации	1270	0,5
Итого КФ	248726,0	100,0	Итого КФ	248726,0	100,0

Вывод: Календарный фонд рабочего времени использован на 61,3%, на использовано 38,7%, причем по уважительным причинам – 38,1%, по неуважительным – 0,6%. Максимально возможный фонд использован на 97,6%. Не использовано 2,4%.

Пример 12. Имеются данные по двум цехам предприятия (таблица 26).

Таблица 26

Данные по двум цехам предприятия

№ цеха	Среднесписочная численность, чел.		Трудоемкость единицы продукции, чел. час.	
	Базисный период	Отчетный период.	Базисный Период	Отчетный период.
	T_0	T_1	t_0	t_1
1	340	345	18	17
2	250	265	22	21
Итого	590	610		

Определить индексы выработки переменного состава, фиксированного состава и структуры.

Решение: Для расчетов построим таблицу 27.

Таблица 27

Расчетная таблица

№ предприятия	$d_0 = T_0 / \Sigma T_0$	$d_1 = T_1 / \Sigma T_1$	$W_0 = 1 / t_0$	$W_1 = 1 / t_1$
1	0,58	0,56	0,083	0,059
2	0,42	0,44	0,045	0,048
Итого	1	1		

Рассчитаем общие индексы средней производительности:

Переменного состава

$$I_w = \frac{\sum w_1 \cdot d_1}{\sum w_0 \cdot d_0} = \frac{0,059 \cdot 0,56 + 0,048 \cdot 0,44}{0,083 \cdot 0,58 + 0,045 \cdot 0,42} = \frac{0,054}{0,067} = 0,80 \text{ или } -20\%,$$

$$\Delta w = 0,054 - 0,067 = -0,013.$$

Фиксированного состава

$$I_w = \frac{\sum w_1 \cdot d_1}{\sum w_0 \cdot d_1} = \frac{0,054}{0,083 \cdot 0,56 + 0,045 \cdot 0,42} = \frac{0,054}{0,065} = 0,83 \text{ или } -17\%,$$

$$\Delta w = 0,054 - 0,065 = -0,011.$$

Индекс структуры

$$I_{стр} = \frac{\sum w_0 \cdot d_1}{\sum w_0 \cdot d_0} = \frac{0,065}{0,067} = 0,97 \text{ или } -3\%,$$

$$\Delta_{стр} = 0,065 - 0,067 = -0,002.$$

Вывод: Таким образом, производительность труда в среднем снизилась на 20% под влиянием изменения самой производительности в каждом цехе предприятия и структуры работников. Только за счет производительности в каждом цехе средняя производительность снизилась на 17%, а за счет изменения структуры она снизилась на 3%.

3.8 Макроэкономические показатели СНС и их взаимосвязь

Рассмотрим основные макроэкономические показатели СНС.

1. **ВВ (валовый выпуск)** – стоимость всех произведенных товаров и услуг за отчетный период.

ВВ включает в себя:

- ✓ выпуск продуктов (по текущим рыночным ценам производителя);
- ✓ выпуск рыночных услуг (по текущим рыночным ценам производителя);
- ✓ выпуск нерыночных услуг (в размере фактических текущих затрат на их производство, включая амортизацию);
- ✓ косвенно измеряемые услуги финансового посредничества;
- ✓ производство товаров и услуг "теневой экономикой".

2. **ПП (промежуточное потребление)** – Стоимость продуктов и услуг, которые потребляются в текущем периоде с целью производства других товаров и услуг.

Промежуточное потребление (ПП) включает:

- ✓ материальные затраты;
- ✓ оплату нематериальных услуг;
- ✓ командировочные расходы (проезд и гостиницы);
- ✓ другие элементы (покупка военного снаряжения и оборудования).

3. **ВДС (валовая добавленная стоимость)** – конечный результат производственной деятельности, ценность, добавленная обработкой в данном производственном процессе (вычисляется на уровне отраслей и секторов экономики).

$$\text{ВДС} = \text{ВВ} - \text{ПП} \quad (52)$$

4. ВВП (валовый внутренний продукт) – стоимость произведенных конечных товаров и услуг резидентами данной страны за отчетный период.

$$\text{ВВП} = \Sigma \text{ВДС(сект)} + \Sigma \text{ЧНП} + \Sigma \text{ЧНИ} \quad (53)$$

Отражает вклад каждого сектора экономики в создание конечного результата, производственную и налоговую структуру экономики.

5. ВНД (валовый национальный доход)– сумма сальдо первичных доходов, полученных институциональными единицами-резидентами с учетом сальдо первичных доходов от остального мира (нерезидентов)

$$\text{ВНД} = \text{ВВП} + \Delta \text{ПД} \quad (54)$$

$$\Delta \text{ПД} = \text{ПД}_{\text{полученные}} - \text{ПП}_{\text{уплаченные}}$$

6. ВПЭ (валовая прибыль экономики) – это та часть ВДС, которая остается у производителей после вычета расходов на оплату труда наемных работников и чистых налогов на производство и импорт. Для предприятий, принадлежащих домохозяйствам, этот показатель называется валовым смешанным доходом (ВСД).

$$\text{ВПЭ} = \text{ВВП} - (\text{ОТ} + \text{ДЧНПиИ}) \quad (55)$$

где **ОТ** – оплата труда, **ДЧНПиИ** – другие чистые налоги на производство и импорт
 $\text{ЧН} = \text{Н} - \text{С}$.

7. ВНРД (валовый национальный располагаемый доход)– сумма всех доходов институциональных единиц-резидентов, которыми они могут располагать для конечного потребления и сбережения, равен сумме валового национального дохода и сальдо текущих трансфертов с остальным миром.

$$\text{ВНРД} = \text{ВНД} + \Delta \text{ТТ}, \quad (56)$$

где $\Delta \text{ТТ}$ – это текущие трансферты (дарения, пожертвования, гуманитарная помощь и т.д.), полученные из-за границы за вычетом переданных за границу.

ВНРД – это все доходы, полученные резидентами данной страны в результате первичного и вторичного перераспределения доходов. ВНРД распределяется на конечное потребление КП и валовое национальное сбережение ВНС. КП складывается из расходов на индивидуальное потребление и расходов на коллективное потребление.

8. ВНС (валовое национальное сбережение) – часть ВНРД, оставшаяся после конечного потребления.

$$\text{ВНС} = \text{ВНРД} - \text{КП} \quad (57)$$

ВНС может быть положительным и отрицательным. Оно является источником финансирования капитальных затрат, т.е. на валовое накопление ВН.

Валовое накопление ВН – это чистое приобретение резидентами товаров и услуг, произведенных в текущем периоде и не потребленных в нем. ВН включает:

- ✓ валовое накопление основного капитала,
- ✓ изменение запасов материальных оборотных средств,
- ✓ чистое приобретение ценностей,
- ✓ чистое приобретение земли и других нефинансовых не произведенных активов.

Методы расчета ВВП

1. Производственный В рыночных ценах производителя ВВП определяется как

$$\text{ВВП} = \Sigma \text{ВДС(сект)} + \Sigma \text{ЧНП} + \Sigma \text{ЧНИ} \quad (58)$$

Отражает вклад каждого сектора экономики в создание конечного результата, производственную и налоговую структуру экономики.

2. Распределительный ВВП определяется как сумма доходов, распределенных экономическими единицами - резидентами между производителями товаров и услуг.

$$\text{ВВП} = \text{ОТ} + \text{ВПЭ} + \text{ДЧНП и И} + \text{ЧНИ} \quad (59)$$

Этот метод расчета отражает использование факторов производства с одной стороны, и распределение ВВП между производителями с другой стороны. Этот метод используется для определения стоимостной структуры ВВП по секторам экономики.

3. Метод конечного использования. ВВП определяется как сумма расходов на конечное потребление, валовое накопление и чистого экспорта товаров и услуг.

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВН} + \text{Э} - \text{И} \quad (60)$$

Этот метод позволяет изучить структуру использования ВВП по различным секторам экономики. Расчет ВВП различными методами может привести к несовпадению результатов. Расхождения в основном вызваны тем, что собранные статистические данные не дают абсолютно достоверного количественного отражения экономических операций. В странах с развитой экономикой эти расхождения не превышают 1-2%. В литературе эти расхождения учитываются в специальной позиции, называемой "статистическое расхождение".

Все показатели в СНС исчисляются на валовой и чистой основе. Для расчета чистого показателя используется показатель – потребление основного капитала (ПОК).

ПОК – это уменьшение стоимости основного капитала в течение отчетного периода за счет физического и морального износа и других случайных повреждений. Определение показателей СНС на чистой основе проводится отниманием от валового показателя ПОК. Например,

$$\text{ЧВП} = \text{ВВП} - \text{ПОК}.$$

Пример 13. Имеются следующие данные за год по РФ (в текущих ценах), трлн. руб.

1. Выпуск в основных ценах	2805,4
2. Налоги на продукты и импорт	196,4
3. Субсидии на продукты и импорт	59,4
4. Промежуточное потребление	1312,4
5. Валовая прибыль экономики и валовой смешанный доход	736,4
6. Оплата наёмных работников	707,8
7. Налоги на производство и импорт	245,4
8. Субсидии на производство и импорт	59,6
9. Расходы на конечное потребление	1102,1
10. Валовое накопление, в т.ч.	382,8
• валовое накопление основного капитала	329,4
• изменение запасов материальных оборотных средств	53,4
11. Чистый экспорт товаров и услуг	65,5
12. Статистическое расхождение	79,6

Определите объём ВВП в рыночных ценах:

1. производственным методом;
2. распределительным методом (методом доходов);
3. методом конечного использования (методом расходов).

Решение:

1 Определим ВВП производственным методом:

ВВП = Выпуск – Промежуточное потребление + Чистые налоги на производство и импорт

$$\text{ВВП} = 2805,4 + (196,4 - 59,4) - 1312,4 = 1630 \text{ трлн. руб.}$$

2 Определим ВВП методом доходов – распределительным методом

ВВП = Оплата труда + Валовая прибыль/Смешанный доход + Чистые налоги на производство и импорт

$$\text{ВВП} = 707,8 + 736,4 + (245,4 - 59,6) = 1630 \text{ трлн. руб.}$$

3 Определим ВВП методом конечного использования:

ВВП = Расходы на конечное потребление + Валовое накопление + Чистый экспорт + Статистическое расхождение

$$\text{ВВП} = 1102,1 + 382,8 + 65,5 + 79,6 = 1630 \text{ трлн. руб.}$$

4. Список литературы

Основная литература

1. Статистика в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; отв. ред. И. И. Елисеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 332 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/statistika-v-2-t-tom-1-421537>
2. Статистика: Учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545008>
3. Экономическая статистика: Учебник / Иванов Ю. Н. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 584 с.- режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486863>

Дополнительная литература

1. Статистика: общая теория статистики, экономическая статистика. Практикум/Непомнящая Н.В., Григорьева Е.Г. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 376 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=549841>
2. Статистика в примерах и задачах: Уч.пос./В.И.Бережной, О.Б.Бигдай, О.В.Бережная, Киселева О.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502176>
3. Статистика: Учебник / А.М. Годин. - 10-е изд., перераб. и испр. - М.: Дашков и К, 2012. - 452 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=323596>
4. Теория статистики: Практикум / Г.Л. Громыко. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 238 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=389597>
5. Общая теория статистики: Учебное пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - Изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 219 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=397795>
6. Гусаров, В. М. Статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 479 с.- режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=394602>
7. Социально-экономическая статистика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Я.С. Мелкумов. - 2-е изд. - Электронные текстовые данные.- Москва: НИЦ Инфра-М, 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=366756>
8. Правила оформления учебных работ студентов [Текст] : учебно-методическое пособие / И. А. Жибинова [и др.] ; НФИ КемГУ; под ред. И. А. Жибиновой. — Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. — 124 с.

Приложение 1

Известны данные по 25 малым предприятиям за отчетный период (таблица 28).

Таблица 28

Предприятия	Выпуск продукции, тыс. шт.	Полная себестоимость продукции, тыс. руб.	Реализованная продукция, тыс. руб.
1	3,5	328	387
2	4,6	400	503
3	5,5	470	609
4	4,6	440	552
5	2,6	240	293
6	2,0	150	250
7	7,5	610	810
8	6,9	530	700
9	4,1	370	560
10	4,8	436	560
11	7,6	640	820
12	6,5	598	770
13	11,4	845	1149
14	10,6	800	1110
15	9,0	810	1050
16	6,9	560	730
17	5,0	460	559
18	11,2	850	1164
19	8,0	655	930
20	7,8	640	800
21	4,2	400	478
22	6,3	511	685
23	12,0	900	1300
24	9,8	780	1070
25	8,5	690	950

Приложение 2

Известны данные группировки магазинов города по размеру товарооборота (таблица 29).

Таблица 29

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов, fi									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До 50	2	3	4	3	6	5	3	6	7	7
50-60	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
60-70	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
70-80	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
80-90	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
90-100	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
100-110	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
110-120	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
120-130	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 130	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Приложение 3

Имеются данные об остатках товара в магазине на первое число месяца, тыс. руб.
(таблица 30).

Таблица 30

№ вари- анта	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07
1	92	96		98			104
2	110		120	126			124
3	78	81	75	91	95	69	96
4	98	102		110		90	116
5	105			109		106	112
6	128			142	138		144
7	142	135		140		147	152
8	82		87	85			89
9	142			161	157		135
10	62	65		84			68

Приложение 4

Динамика производства различных видов продукции по РФ за 2011-2017 гг. (таблица 31).

Таблица 31

Показатель	ГОД						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Производство обуви, млн. пар	110	103	118	109	92	95	91
2. Добыча угля, млн. тонн	336	357	353	357	372	386	410
3. Добыча нефти, млн. тонн	512	519	522	526	535	548	548
4. Добыча газа, млн. м³	671	655	668	642	634	631	635
5. Производство стали, млн. тонн	68	70	69	71	69	70	58
6. Производство грузо- вых автомобилей, тыс. шт.	207	212	207	153	128	139	130
7. Производство автобу- сов, тыс. шт.	48	59	53	44	36	40	39
8. Производство трико- тажа, млн. единиц	140	147	138	115	117	120	116
9. Ввод в действие жи- лых домов, млн. м²	44	46	53	62	61	58	57
10. Производство овощей млн. тонн	8,7	9,2	10,2	10,8	11,0	10,5	9,0

Приложение 5

Динамика реализации товаров по малым торговым предприятиям г. Москвы в 2010 г. (таблица 32).

Таблица 32

Данные по вариантам

Вид товара	Цена за единицу товара, руб.		Объем продаж, тыс. штук	
	1 квар- тал	2 квартал	1 квартал	2 квартал
1 вариант				
A	102	105	205	195
B	56	51	380	423
C	26	30	510	490
2 вариант				
A	112	109	202	260
B	51	48	365	420
C	22	26	477	316
3 вариант				
A	99	103	198	182
B	55	59	370	361
C	20	18	502	456
4 вариант				
A	99	109	188	182
B	55	56	380	385
C	20	21	508	444
5 вариант				
A	120	110	170	220
B	60	58	350	390
C	19	20	550	490

Вид товара	Цена за единицу товара, руб.		Объем продаж, тыс. штук	
	1 квар- тал	2 квартал	1 квартал	2 квартал
6 вариант				
A	130	125	138	198
B	50	56	339	264
C	20	21	613	511
7 вариант				
A	107	110	220	189
B	46	44	490	550
C	18	20	720	680
8 вариант				
A	95	98	264	197
B	48	50	360	294
C	26	25	448	640
9 вариант				
A	89	92	360	294
B	58	56	410	482
C	24	25	558	593
10 вариант				
A	120	125	150	108
B	44	46	513	461
C	16	19	891	550

Приложение 6

Тема «Статистика населения»

Приложение 6.1 Население района на 1.01.2018 г. насчитывало 546300 чел. Движение населения за 2018 г. характеризуется данными (таблица 33):

Таблица 33

Число родившихся	615
Число умерших	520
В том числе до 1 года	30
Число прибывших	4580
Число выбывших	6250

Определить за 2018 г.:

- 1.) Численность населения на конец года и среднегодовую численность населения;
- 2.) Коэффициенты – рождаемости, смертности (общей и младенческой), естественного прироста, прибытия, выбытия, механического прироста, интенсивности миграции;
- 3.) коэффициент фертильности, если известно, что женщин в возрасте от 15 до 49 лет в начале года было 25% от всего населения, а в конце года 30%. Сделать выводы.

6.2. Известны данные о численности населения города (тыс. чел.) (таблица 34).

Таблица 34

Дата	Численность наличного насе- ления	Временно отсут- ствующие	Временно при- сутствующие
1.01.2018	420	20	12
1.05.2018	412	10	18
1.08.2018	390	8	10
1.01.2019	408	16	8

Определить численность постоянного населения города на каждую дату и среднегодовую численность постоянного населения.

6.3 Имеются данные по одной из стран за 3 года, тыс. чел. (таблица 35)

Таблица 35

Год	Всего населения, на начало года	Роди- лось	Умерло	Механический прирост	Естественный прирост
2016	10317	122	110	?	?
2017	10330	121	116	?	?
2018	10336	107	117	?	?
2019	10338	-	-	-	

Определить: 1. Механический и естественный прирост в каждом году 2016-2018 гг. (кроме 2019 г.), среднегодовую численность населения. 2. Рассчитайте коэффициенты естественного и механического прироста за 2016-2018 гг. Сделайте выводы.

6.4 Известны данные о численности населения города (тыс. чел.) (таблица 36):

Таблица 36

Дата	Численность наличного насе- ления	Временно отсут- ствующие	Временно при- сутствующие
1.01.2018	520	10	20
1.03.2018	500	30	40
1.10.2018	480	5	15
1.01.2019	510	14	34

Определить численность постоянного населения города на каждую дату и среднегодовую численность постоянного населения.

6.5 Население района на 1.01.2018 г. насчитывало 4000 тыс. чел. Движение насе-
ления за 2018 г. характеризуется данными (тыс. чел.) (таблица 37):

Таблица 37

Число родившихся	36
Число умерших	56
Женщин в возрасте 15-49 лет (на начало года)	1380
Женщин в возрасте 15-49 лет (на конец года)	1420
Число населения (на конец года)	4400

Определить за 2018 г.: 1.) Среднегодовую численность населения всего и женщин 15-49 лет; 2.) Коэффициенты – рождаемости, смертности, естественного прироста, механического прироста, фертильности.

Тема «Статистика рынка труда»

7.1 Имеются данные по одной из стран. (таблица 38):

Таблица 38

Показатели	2000	2005
Занятые, млн. чел.	60	80
в том числе		
в 1 секторе экономики	10	30
во 2 секторе экономики	20	40
в 3 секторе экономики	30	10
Безработные, млн. чел.	2	5

По этим данным определите за каждый год:

1. Долю занятых в каждом секторе экономики среди всех занятых в каж-
дом году (d_1 и d_2). Сделайте выводы.
2. Экономически активное население и коэффициенты занятости, и без-
работицы. Сделайте выводы.

7.2 Численность населения одного из регионов — 20 млн человек. Доля лиц в трудоспособном возрасте составляет 55%, а лиц пенсионного возраста — 15% от всей численности населения. Численность неработающих инвалидов 1-й и 2-й групп трудоспособного возраста — 360 тыс. человек, работающих лиц пенсионного возраста — 10% от их общей численности, работающих подростков до 16 лет — 220 тыс. человек.

Из общей численности трудовых ресурсов региона занято:
в сфере производства товаров и услуг — 56%,
в секторе «Государственные учреждения» — 28%,
в домашнем хозяйстве и уходе за детьми — 7%.

Определите:

- 1) общую численность трудовых ресурсов;
- 2) численность трудовых ресурсов по направлению их использования.

7.3 Имеются следующие данные и численности рабочих по предприятию, введенному в эксплуатацию 25 февраля (чел.) (таблица 39):

Таблица 39

Число месяца	Состояло рабочих в списках предприятия
25	258
26	257
27	258
28	256

Среднее списочное число рабочих в марте 260 чел., в апреле - 270 чел., в мае - 268 чел., в июне 262 чел. В январе численность работников 0.

Определите: среднюю списочную численность за февраль, среднее списочное число работающих за 1 и 2 квартал и первое полугодие.

7.4 По данным о движении персонала на предприятии (таблица 40) *определить*:

- 1) численность работников на конец года и среднегодовую численность,
- 2) коэффициенты оборота по приему и выбытию, коэффициент замещения и текучести.

Таблица 40

Показатель	Вариант	
	7.4.1	7.4.2
Состояло по списку на начало года, чел.	1906	2380
Принято всего, чел.	232	244
Выбыло всего, чел.	248	266
В том числе:		
- в связи с окончанием срока договора	4	5
- в связи с переходом на учебу, призывом на военную службу, уходом на пенсию	107	120
- по собственному желанию	126	130
- за нарушения трудовой дисциплины	11	11

7.5 Имеются следующие данные о развитии промышленности двух городов региона (таблица 41):

Таблица 41

Показатели	Город А		Город Б	
	2006	2007	2006	2007
Валовая продукция промышленности, тыс. руб.	9800	1080	8820	1092
Численность промышленно-производственного персонала, чел.	540	450	570	490

Определить: уровни и индексы средней производительности в городе А и Б. сделайте выводы.

7.6 Имеются данные об использовании рабочего времени по предприятию за год (таблица 42).

Таблица 42

Показатель	Вариант	
	7.6.1	7.6.2
Отработано рабочими, чел-дн.	209161	212603
Целодневные простои, чел-дн.	31	15
Невыходы на работу, чел-дн.: - праздничные и выходные дни	93171	87000
- ежегодные отпуска	15683	17360
- отпуска по беременности и родам	747	582
- отпуска по учебе	825	220
- болезни	13315	9822
- с разрешения администрации	3339	2214
- другие, разрешенные законом	225	160
- прогулы	525	672

Определить календарный и максимально возможный фонды рабочего времени. Определить коэффициенты использования рабочего времени в человеко-днях. Построить баланс рабочего времени.

7.7 По данным о работе предприятия (таблица 43) определите:

1. Уровни производительности труда: часовой, дневной, в расчете на одного рабочего.
2. Индексы изменения уровней производительности труда. Сделайте выводы.

Таблица 43

Показатели	Вариант 7.7.1		Вариант 7.7.2	
	2008	2009	2008	2009
Стоимость продукции, тыс. руб.	24000	25300	75000	78400
Среднесписочная численность	2086	2075	5050	5200

рабочих, чел.				
Отработано всеми рабочими:				
- чел-дней	479780	473328	970080	1050540
- чел-часов	3790262	3691958	8701262	10547520

Тема «Система национальных счетов»

8.1. Имеются следующие данные по отраслям промышленности (таблица 44).

Таблица 44

Показатели	Периоды	
	Базисный	Отчетный
Валовой выпуск продуктов и услуг в текущих ценах, млн. долл.	4900	8200
Доля промежуточного потребления в валовом выпуске, %	60	62
Доля чистых налогов на продукты в валовом выпуске, %	10	10

Известно, что в отчетном периоде цены на валовой выпуск увеличились на 15%, на промежуточное потребление – на 5%, на чистые налоги – снизились на 5%.

Определить ВВ, ПП, ЧНП, ВВП, в базисном и отчетном периоде в текущих и сопоставимых ценах и индекс физического объема ВВП.

8.2. Имеются следующие данные по экономике РФ, млрд. руб.:

Валовая прибыль экономики.....770

Оплата труда наемных работников.....750

Чистые налоги на производство и импорт.....180

Доходы от собственности

- полученные из остального мира.....20

- переданные остальному миру.....50

Сальдо текущих трансфертов, полученных от остального

мира.....+14

Расходы на конечное потребление.....1170

Определить:

1. ВВП распределительным методом,
2. Валовой национальный доход (ВНД),
3. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД),
4. Валовое сбережение (ВНС).

8.3. Имеются следующие данные по экономике в текущих ценах (млрд. руб.)

• Валовой выпуск товаров и услуг в основных ценах4393

• Промежуточное потребление.....2086

• Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества.....7

• Налоги на продукты.....320

• Субсидии на продукты.....100

Определить ВВП производственным методом

8.4 Имеются следующие данные о производстве ВВП в РФ за год (в текущих ценах), млрд. руб.:

Производство товаров	999,2
Производство услуг	1100,3
Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества.....	12,2
Чистые (за вычетом субсидий) налоги на продукты и на импорт.....	200,8
Индекс-дефлятор ВВП (в разгах к предыдущему году).....	1,5

Определите:

- 1) объем ВВП производственным методом;
- 2) структуру производства ВВП;
- 3) объем ВВП в сопоставимых ценах.

8.5 Имеются следующие условные данные по отраслям экономики (таблица 45):

Таблица 45

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Стоимость валового выпуска продуктов в текущих ценах, млн руб.	7000	8200
Доля промежуточного потребления в стоимости валового выпуска продуктов, %	46	50

Чистые налоги составляют 10% от валового выпуска в любом периоде.

Кроме того, известно, что в отчетном периоде по сравнению с базисным уровень цен на валовой выпуск возрос в среднем на 10%, на промежуточное потребление - на 5%. *Определите:* ВВП и индексы ВВП в текущих и сопоставимых ценах.

8.6 Имеются следующие условные данные, млрд руб.

Оплата труда наемных работников	260
Налоги на производство и импорт	96
Субсидии на производство и импорт (-).....	26
Валовая прибыль экономики.....	270
<i>Доходы от собственности:</i>	
полученные от «остального мира».....	6
переданные «остальному миру».....	11
Сальдо текущих трансфертов из-за границы	+ 4
Потребление основного капитала	129

Определите:

- 1) валовой внутренний продукт;
- 2) чистый национальный доход;
- 3) валовой национальный доход;
- 4) валовой располагаемый доход.

8.7 Имеются следующие данные по экономике в текущих ценах (млрд. руб.)

- Расходы на конечное потребление466
- Валовое накопление.....160

- Изменение запасов материальных оборотных средств.....23
- Экспорт.....93
- Импорт.....65

Определить ВВП методом конечного использования.

8.8 Имеются следующие данные о распределении первичных доходов в РФ за год (в текущих ценах), млрд руб.:

Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы..... 760,4
 в том числе потребление основного капитала.....432,7
 Оплата труда наемных работников.....706,5
 Чистые налоги на производство и импорт.....185,8
 Доходы от собственности, полученные от «остального мира».....18,2
 Доходы от собственности, переданные «остальному миру».....32,2
 Сальдо текущих трансфертов, полученных резидентами данной страны из-за границы:
 гуманитарная помощь..... 0,8

Определите:

- 1) валовой национальный доход;
- 2) чистую прибыль экономики;
- 3) валовой располагаемый доход.

8.9 Валовой выпуск товаров и материальных услуг в основных ценах – 10629 млрд. д.е. Валовой выпуск нематериальных услуг – 1984 млрд. д.е. Объем промежуточного потребления в сфере производства товаров и материальных услуг составил 48% от валового выпуска, а в сфере нематериальных услуг – 74%. Налоги на продукты составили 51 млрд. д.е., чистые налоги на импорт составляли 12 млрд. д.е., Субсидии на продукты составили 5 млрд. д.е.

Определить: Валовой внутренний продукт производственным методом.

8.10 По приведенным данным (таблица 46) определить индексы ВВП в текущих ценах и в сопоставимых ценах.

Таблица 46

Показатель	Базисный год	Отчетный год
Валовой выпуск	700	770
Промежуточное потребление	320	335
Чистые налоги на продукты	40	55
Индекс цен:		
• валового выпуска		1,20
• промежуточного потребления		1,05
• чистых налогов		0,9