

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экономики и управления в строительстве

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА»**

**для студентов бакалавриата очной формы обучения
направления подготовки 08.03.01 «Экономика»**

Москва 2015

УДК
ББК

Составитель: О.А.Бурова

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Статистика» [Электронный ресурс] : для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 «Экономика» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., кафедра экономики и управления в строительстве; сост.: О.А.Бурова — Электрон. дан. и прогр. . — Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Учебное сетевое электронное издание — Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS — Загл. с титул. экрана.

Представлены методические рекомендации к выполнению практических заданий, контрольные вопросы по теории дисциплины « Статистики» и варианты практических задач

Для студентов бакалавриата дневной формы обучения направления подготовки 08.03.01 «Экономика»

Учебное сетевое электронное издание

© НИУ МГСУ, 2015

ВВЕДЕНИЕ

При изучении дисциплины возникает необходимость закрепления знаний студента по предмету «Статистика» на практических занятиях.

Вопросы, рассматриваемые на практических занятиях, должны быть тесно увязаны с программой курса и развивать у студентов логическое мышление, кругозор.

Проведение практических занятий будет соответствовать их основной цели: формирование правильного подхода к решению конкретных практических задач, развитию необходимых умений и навыков.

Формы проведения практических занятий могут быть разные: решение задач, обсуждение и анализ результатов решения задач, тестирование по теме занятий и др.

При обучении по дисциплине «Статистика» студент должен выполнять требования, которые определяются преподавателем.

При проведении практических занятий могут быть использованы различные методы организации: решение задачи на доске преподавателем; решение задачи на доске одним студентом при активном участии других студентов и преподавателя; решение задач студентами на местах под общим руководством преподавателя.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций».

Методические указания по практике составлены согласно рабочей программе и базируются на теоретическом материале конспекта лекций по дисциплине «Статистика».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

В начале изучения дисциплины «Статистика» студент должен ознакомиться с ее содержанием, видом занятий, перечнем основной и дополнительной Научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке МГСУ. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

На практические занятия студент должен приносить рекомендованную преподавателем нормативную и справочную литературу, формы статистической отчетности, официальные статистические данные, калькулятор и др.

До очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия.

В начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

Студент должен иметь при себе конспект лекций. Решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения, на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю, обязательно анализировать полученные результаты.

Если студент пропустил практическое занятие, то он должен проработать тему занятия и результаты решения задач защитить у преподавателя.

Информационными источниками могут выступать периодические издания, монографии, материалы интернет-ресурсов, статистических сборников, аналитических отчетов и исследований различных экспертных групп и т.д.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Статистическое наблюдение

Цель занятия – раскрытие основных принципов организации и проведения наблюдения, приобретение практических навыков организации и проведения наблюдения.

Методические указания

Статистическое наблюдение – первый этап статистического исследования социально-экономических явлений и процессов, происходящих в любом обществе.

При подготовке и проведении статистического наблюдения разрабатывается план статистического наблюдения.

План статистического исследования включает программно-методологические и организационные вопросы.

К программно-методологическим вопросам относятся:

1. Определение цели статистического наблюдения.
2. Определение статистического объекта и единицы наблюдения. Разработка программы наблюдения.
3. Проектирование статистических формуляров наблюдения и текстов инструкций.
4. Установление источников и способов сбора данных, формы и вида наблюдения.

К организационным вопросам относятся:

1. Определение органа наблюдения.
2. Определение времени наблюдения: даты начала, даты окончания наблюдения, критической даты.
3. Определение места (территории) проведения наблюдения.
4. Составление предварительных списков обследуемых единиц.
5. Расстановка и подготовка кадров и др.

Одним из важнейших вопросов плана наблюдения является разработка программы статистического наблюдения.

Программа наблюдения включает перечень необходимых вопросов, которые определяют статистические сведения, получаемы в ходе проведения статистического наблюдения исходя из цели и задач наблюдения.

Программа наблюдения реализуется различными способами. Это может быть анкетирование или опрос, в результате которых первичные данные по изучаемой совокупности обобщаются и систематизируются путем сводки и группировки.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 1

Задача 1.

Составьте программно-методологические вопросы статистического наблюдения предприятий малого бизнеса региона с целью разработки органами государственной власти на местном уровне программы по развитию малого предпринимательства.

Задача 2.

Составьте программу наблюдения с целью изучения спроса и конъюнктуры на рынке бытовой техники с помощью анкетного опроса покупателей магазинов бытовой техники.

Задача 3.

Разработайте программу наблюдения и проведите опрос студентов группы с целью выявления зависимости между посещаемостью студентов группы и качеством знаний.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема: **Сводка и группировка статистических данных**

Цель занятия – раскрытие возможностей метода группировок для обобщения и анализа статистических данных, приобретение практических навыков построения группировок, правильного оформления таблиц.

Методические указания с решением типовых примеров

В результате статистического наблюдения первичные данные о единицах изучаемой совокупности обрабатываются с помощью сводки и группировки.

В процессе сводки осуществляется:

- Выбор группировочного признака.
 - Определение порядка формирования групп.
 - Разработка системы статистических показателей для характеристики групп и объектов в целом.
 - Разработка макетов статистических таблиц для представления «результатов» сводки.

С помощью метода группировки осуществляется:

- Выделение социально-экономических типов явлений.
- Изучение структуры явления и структурных сдвигов, происходящих в нем.
- Выявление связи и зависимости между явлениями.

Статистические группировки делятся на типологические, структурные и аналитические.

По числу группировочных признаков различают простые и сложные группировки. Сложные группировки, в свою очередь, делятся на комбинированные и многомерные.

Построение группировки начинается с определения группировочных признаков.

Группировочными признаками могут быть как качественные, так и количественные признаки. Первые отражают состояние единицы

совокупности (пол человека, семенное положение, форма собственности или организационно – правовая форма предприятия и т.д.), вторые имеют числовые выражения (возраст человека, доход семьи, объем производства и т.д.).

После определения признака группировки, следует решить вопрос о количестве групп. Число групп зависит от задачи исследования и вида признака, положенного в основание группировки, численности совокупности, степени вариации признака.

Определив количество групп, рассчитываем интервал группировки. Его величина представляет собой разность между верхней и нижней границами интервала.

Интервалы группировки в зависимости от их величины бывают равными и неравными, последние делятся на прогрессивно возрастающие, произвольные и специализированные.

Результаты сводки и группировки материалов статистического наблюдения обычно излагают в виде таблиц.

Статистическая таблица – это таблица, которая содержит сводную числовую характеристику исследуемой совокупности по одному или нескольким существенным признакам взаимосвязанным логикой экономического анализа.

Статистическая таблица имеет подлежащее и сказуемое.

Подлежащее статистической таблицы характеризует объект исследования. В нем дается перечень единиц совокупности, либо групп исследуемого объекта по существенным признакам.

Сказуемое статистической таблицы образует система показателей, которыми характеризуется объект изучения, т.е. подлежащее таблицы.

В зависимости от структуры подлежащего различают статистические таблицы простые, в подлежащем которых дается простой перечень единиц совокупности, и сложные, подлежащее которых содержит группы единиц

совокупности по одному (групповые) или нескольким (комбинированные) количественным или атрибутивным признакам.

Примером построения статистической таблицы может служить таблица 1 , а сложной (групповой) – таблица 2.

Рассмотрим методику построения аналитической группировки на примере 30 коммерческих банков одного из регионов России (табл.1). В качестве группировочного признака возьмем сумму.активов.баланса.

Таблица 1

Основные показатели деятельности 30 коммерческих банков
по состоянию на 01.01.2014 г.

№ банка	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Численность занятых (чел.)	Балансовая прибыль (тыс. руб.)
1	517	95	75
2	8060	98	108
3	6470	418	2031
4	3916	278	342
5	2000	205	283
6	4150	302	1341
7	1280	178	286
8	3840	270	421
9	2330	201	264
10	5480	308	8424
11	480	72	55
12	1120	94	847
13	3540	203	345
14	2150	144	247
15	3780	294	483
16	4750	297	1152

17	835	87	94
18	6945	422	1550
19	2210	198	258
20	5660	234	365
21	5820	300	334
22	780	144	125
23	7010	500	2053
24	2980	230	300
25	1980	184	155
26	3120	214	285
27	180	100	155
28	2480	896	193
29	5520	356	1705
30	3370	199	320

На основании данных таблицы 1 определяем число групп с использованием формулы Стерджесса:

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

где k- число групп;

n - число единиц совокупности.

$$k = 1 + 3,322 \times \lg 30 = 5,90, \text{ или примерно } 6 \text{ групп.}$$

Затем определяем величину интервала по формуле:

$$h = \frac{R}{k} = \frac{(X_{max} - X_{min})}{k} = \frac{(7010 - 480)}{6} = 1088 \text{ тыс. руб.}$$

Существуют следующие правила записи числа интервала. Если величина интервала, рассчитываемая по формуле, представляет собой величину, которая имеет один знак до запятой (например, 0,63; 2,158; 6,74), то этом случае полученные значения целесообразно округлить до десятых и их использовать в

качестве шага интервала. Если рассчитанная величина имеет две значащие цифры до запятой и несколько знаков после запятой (например, 18,475), то это значение необходимо округлить до целого числа. В случае, когда величина интервала представляет собой трехзначное, четырехзначное и так далее число, эту величину следует округлить до ближайшего числа, кратного 100 или 50. Результаты группировки заносятся в таблицу, и определяются общие итоги по совокупности единиц наблюдения по каждому показателю (табл. 2).

Таблица 2

Группировка 30 коммерческих банков по сумме активов баланса по
состоянию на 01.01.2014 г.

№ группы	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Число банков	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Численность запятых (чел.)	Балансовая прибыль (тыс. руб.)
1	До 1600	7	5410	690	759
2	1600-2700	6	12700	1108	1362
3	2700 - 3800	7	23160	1614	2362
4	3800 - 4900	5	20470	1447	3590
5	4900 - 6000	2	11000	658	3129
6	6000 и более	3	20420	1340	6064
	Итого	30	93160	6857	17266

Структурная группировка коммерческих банков на основе данных таблицы 2 представлена в таблице 3.

Таблица 3

Группировка 30 коммерческих банков по сумме активов баланса по состоянию на 01.01.2014 г. (в % к итогу).

№ группы	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Число банков	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Численность занятых (чел.)	Балансовая прибыль (тыс. руб.)
1	До 1600	23",3	5,9	10,1	4,4
2	1600-2700	20,0	13,6	16,2	7,9
3	2700 - 3800	23,3	24,8	23,5	13,7
4	3800 - 4900	16,7	22,0	21,1	20,8
5	4900 - 6000	6,7	11,8	9,6	18,1
6	6000 и более	10,0	21,9	19,5	35,1
	Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

Из таблицы 3 видно, что в основном преобладают средние банки - 60%, на долю которых приходится 60,4 % суммы активов баланса; 60,9% занятых работников.

Более конкретный анализ взаимосвязи показателей можно сделать на основе аналитической группировки (табл. 4).

Таблица 4

Группировка 30 коммерческих банков по сумме активов баланса по состоянию на 01.01.2014 г.

№ групп	Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Число банков	В среднем на один банк		
			Сумма активов баланса (тыс. руб.)	Численность занятых (чел.)	Балансовая прибыль (тыс. руб.)
1	До 1600	7	773	99	108
2	1600-2700	6	2117	185	227
3	2700 - 3800	7	3309	231	337
4	3800 - 4900	5	4094	289	718
5	4900 - 6000	2	5500	329	1565
6	6000 и более	3	6807	447	2021
В среднем на один банк		-	3105	229	576

Данные таблицы 4 характеризуют взаимосвязь между суммой активов баланса, численностью занятых работников и балансовой прибылью банков.

Чем больше сумма активов баланса, тем больше численность его работников и балансовая прибыль. В шестой группе банков по сравнению с первой группой в 4,5 раза больше средняя численность занятых, а балансовая прибыль превышает в 18,7 раз. Следовательно, крупные банки работают эффективнее.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 2

Задача 1.

Разработайте макет статистической таблицы, характеризующей зависимость успеваемости студентов вашей группы от посещаемости учебных занятий и времени самостоятельной внеаудиторной работы. Укажите:

- а) к какому виду таблицы относится макет;
- б) название и вид разработки подлежащего и сказуемого;
- в) группировочные признаки.

Задача 2.

Разработайте макеты таблиц для статистической характеристики населения РФ:

- а) по полу и возрасту;
- б) брачному состоянию;
- в) образованию;
- г) источникам доходов.

Задача 3.

Разработайте макеты таблиц для статистической характеристики:

- а) деятельности коммерческих банков;
- б) деятельности страховых компаний;
- в) рынка ценных бумаг.

Задача 4.

По данным таблицы 5 постройте комбинационную группировку на основании выборочного обследования безработных регионального Центра занятости. Образуйте группы по уровню образования безработных и длительности перерыва в работе. Результаты группировки оформите в таблицу. Подсчитайте по каждой группе и подгруппе средний стаж работы безработных и их среднюю заработную плату. Сделайте выводы.

Таблица 5

№ п/п	Длительность перерыва в работе (мес.)	Образование	Стаж работы (лет)	Средняя заработная плата (руб.)
1	5	Среднее	10	5500
2	1	Высшее	0	-
3	8	Техническое	5	5600

4	7	Среднее	4	4500
5	2	Высшее	1	4600
6	4	Высшее	5	6500
7	5	Среднее	4	4300
8	6	Техническое	2	3600
9	10	Среднее	3	3500
10	12	Среднее	4	3200
11	3	Высшее	5	5800
12	9	Среднее	6	4100
13	2	Высшее	6	5800
14	4	Техническое	3	4000
15	7	Среднее	6	3800
16	9	Среднее	7	4200
17	3	Высшее	6	7000
18	1	Техническое	3	4500
19	2	Высшее	3	5500
20	8	Среднее	7	4500

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Абсолютные и относительные величины

Цель занятия – раскрытие экономического смысла абсолютных и относительных величин и их значения для проведения статистического анализа. Приобретение практических навыков расчета различных абсолютных и относительных величин.

Методические указания с решением типовых примеров

Абсолютные величины отражают физические размеры изучаемых статистикой процессов и явлений, а именно, их массу, площадь, объем, протяженность, временные характеристики; они могут также представлять объем совокупности, т.е. число составляющих ее единиц. Абсолютные статистические показатели всегда являются именованными числами и могут выражаться в натуральных, стоимостных или трудовых единицах измерения.

Относительные величины представляют собой результат деления абсолютного показателя на другой абсолютный показатель и выражают соотношение между количественными характеристиками социально-экономических процессов и явлений.

Относительные статистические величины подразделяются на следующие виды:

Относительная величина динамики (ОВД) - отношение уровня исследуемого процесса или явления за данный период времени (по состоянию на данный момент времени) к уровню этого же процесса или явления в прошлом:

$$ОВД = \frac{\text{Относительная величина текущего периода}}{\text{Относительная величина базисного или предыдущего периода}}$$

Относительная величина расчетного задания (ОВР_з) - отношение величины расчетного задания на период к достигнутой величине прошлого периода:

$$ОВР_3 = \frac{\text{Показатель, рассчитываемый в } (i+1)\text{-й период}}{\text{Показатель, достигнутый в } i\text{-ом периоде}}$$

Относительная величина выполнения расчетного задания ($ОВР_{в.з.}$) - отношение величины, достигнутой в отчетном периоде, к величине расчетного задания:

$$ОВР_{в.з.} = \frac{\text{Показатель, достигнутый в } (i + 1) - \text{й период}}{\text{Показатель, рассчитываемый в } (i + 1) - \text{й период}}$$

Относительная величина структуры (ОВС) - соотношение структурных частей изучаемого объекта и их целого:

$$ОВС = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель по всей совокупности в целом}}$$

Относительная величина координации (ОВК) — отношение одной части совокупности к другой части этой же совокупности.

$$ОВК = \frac{\text{Показатель, характеризующий } i - \text{ю часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы сравнения}}$$

Относительная величина интенсивности (ОВИ) характеризует степень распространения изучаемого процесса или явления и представляет собой отношение исследуемого показателя к размеру присущей ему среды:

$$ОВИ = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление А}}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления А}}$$

Разновидностью относительной величины интенсивности является относительная величина уровня экономического развития, характеризующая производство продукции в расчете на душу населения и играющая важную роль в оценке развития экономики государства.

Относительная величина сравнения ($ОВС_{\text{р}}$) — соотношение одного и того же абсолютного показателя, характеризующего разные объекты.

$$ОВС_{\text{р}} = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект А}}{\text{Показатель, характеризующий объект Б}}$$

Рассмотрим методику расчета основных видов относительных показателей на конкретных примерах.

Рассчитаем относительные величины динамики:

Пример 1.

Имеются следующие данные по предприятию (млн. руб.)

	На 01.01.2014г.	На 01.01.2015г.
Производственный капитал	43 750	46 600
в том числе: оборотные средства	5 680	5 130
собственные средства оборотного капитала	3 135	2 565
заемные средства оборотного капитала	2 545	2 565

а) по производственному капиталу: $46\,600:43\,750 \times 100\% = 106,51\%$

б) по оборотным средствам: $5\,130:5\,680 \times 100\% = 90,32\%$

в) по собственным средствам : $2\,565:3\,135 \times 100\% = 81,82\%$

г) по заемным средствам: $2\,565:2\,545 \times 100\% = 100,79\%$

Рассчитанные относительные величины динамики показывают, что на 01.01.2015 г. по сравнению с 01.03.2014 г. производственный капитал предприятия вырос на 6,51%; в то же время собственные средства уменьшились на 18,18%, а заемные средства увеличились на 0,79%

Пример 2

Расчет относительных величин структуры:

1. Доля оборотных средств в общей стоимости производственного капитала предприятия:

а) на 01.01.2014 г.: $5\,680:43\,750 \times 100\% = 12,98\%$

б) на 01.01.2015 г.: $5\,130:46\,600 \times 100\% = 11,0\%$

2. Доля собственных средств в общей стоимости оборотных средств:

а) на 01.01.2014 г.: $3\,135:5\,680 \times 100\% = 55,19\%$

б) на 01.01.2015 г.: $2\,565:5\,130 \times 100\% = 50,00\%$

Полученные показатели структуры свидетельствуют о том, что на предприятии доля оборотных средств в общей стоимости производственного капитала снизилась на 1,98% и составила на 01.01.2015 г. 11 %.

Доля собственных средств в общей стоимости оборотного капитала составила на 01.01.2014 г. 55,19%, а на 01.01.2015 г. снизилась и составила 50%, т.е. только на 50% необходимые предприятию запасы и затраты обеспечиваются собственными средствами.

Пример 3

Расчет относительных величин координации;

1. Соотношение заемных и собственных средств предприятия:

а) на 01.01.2014 г.: $2\,545:3\,135 = 0,8118$

б) на 01.01.2015 г.: $2\,565:2\,565 = 1$.

Этот показатель свидетельствует о том, что на каждый рубль собственных средств предприятия приходилось на 01.01.2014 г. 81,81 коп. заемных средств; а на 01.01.2015 г. - 1 руб.

2. Соотношение собственных и заемных средств;

а) на 01.01.2014 г.: $3\,135:2\,545 = 1,2318$

б) на 01.01.2015 г.: $2\,565:2\,565 = 1$.

Этот показатель характеризует финансовую устойчивость или платежеспособность предприятия, т.е. его способность рассчитываться по своим обязательствам.

Пример 4

Расчет относительной величины сравнения на основании следующих данных:

В 2012 г. инвестиции в экономику Российской Федерации составили:

Кипра - 2,327 млн. долл. США;

США - 1,333 млн. долл. США.

Относительная величина сравнения: $2,327:1,333=2,0538$

Инвестиции Кипра в экономику Российской Федерации превышают в 2,0538 раза инвестиций США.

Пример 5

Рассчитаем относительный показатель уровня экономического развития на основании следующих данных: в 2014 г. валовой внутренний продукт Российской Федерации составил 68863,3 млрд, руб., среднегодовая численность населения- 143,18 млн, чел.

Отсюда искомый показатель равен: $68863,3: 143,18=480\ 956,1$ руб.

Следовательно, в 2014 году ВВП на душу населения составила 480 956,1 руб.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 3

Задача 1.

На торгах фондовой биржи зафиксированы следующие цены акций (данные условные):

Эмитенты	Цена акций (ден. ед.)		
	номинальная	рыночная	
		на 01.03	на 01. 04
"А"	200	230	250
"В"	300	310	260
"С"	400	500	570

Проведите сравнительный анализ курса акций, укажите виды используемых относительных величин.

Задача 2.

Известен объем регионального продукта в РФ за 2014 - 2015 гг. (млрд. руб.)

Показатели	2014 г.	2015 г.
Всего	9039,4	10863,4
Производство товаров	3463,6	3963,1
Рыночные услуги	3872,5	4912,0
Нерыночные услуги	738,4	957,2
Чистые налоги на продукты импорт	964,9	1031,1

Вычислите относительную величину структуры, координации.

Рассчитайте показатели уровня экономического развития.

Проанализируйте результаты.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Средние величины

Цель занятия – изучение методов расчета и особенностей применения средней величины. Овладение методикой расчета средней арифметической, средней гармонической (простой и взвешенной). Изучение свойств средней величины и методов расчета средней арифметической способом моментов.

Методические указания с решением типовых примеров

Средняя величина - обобщающая характеристика однотипных явлений по одному из варьирующих признаков.

Для изучения и анализа социально-экономических явлений применяются степенные средние, которые бывают простые и взвешенные и структурные средние.

Таблица 6

Виды степенных средних.

Вид степенной средней	Показатель степени(k)	Формула расчета	
		простая	взвешенная
Арифметическая	1	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i}$
Гармоническая	-1	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum \omega_i}{\sum \frac{\omega_i}{x_i}}, \text{ где } \omega_i = x_i f_i$
Геометрическая	0	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x_i}$	$\bar{x} = \sqrt[\sum f]{\prod (x_i)^{f_i}}$
Квадратическая	2	$\bar{x} = \sqrt{\frac{x \sum x_i^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{x \sum x_i^2 \times f_i}{\sum f_i}}$
Кубическая	3	$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{x \sum x_i^3}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{x \sum x_i^3 \times f_i}{\sum f_i}}$

В отдельных случаях веса могут быть представлены не абсолютными величинами, а относительными (в % или долях единицы). Тогда используют формулу средней:

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

В интервальном вариационном ряду для расчёта средней арифметической взвешенной определяются и используются значения середины интервалов.

Пример 1

Рассмотрим методологию применения разных видов степенных средних на основе расчета заработной платы по двум предприятиям вместе: за январь, февраль и за два месяца. Исходные данные представлены в таблице 7.

Таблица 7

№ предприятия	Январь		Февраль	
	Средняя заработная плата (руб.)	Численность работников (чел.)	Средняя заработная плата (руб.)	Фонд оплаты труда (тыс. руб.)
1	4900	450	5700	2565
2	5400	600	5800	3480

Общая средняя заработная плата за январь может быть рассчитана по формуле *средней арифметической взвешенной*:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i} = \frac{4900 \times 450 + 5400 \times 600}{450 + 600} = 5186 \text{ руб}$$

где x_i - i -тый вариант осредняемого признака;

f_i - вес i -ого варианта.

За февраль расчет средней заработной платы в целом по двум предприятиям будет произведен *по формуле средней гармонической взвешенной*:

$$\bar{x} = \frac{\sum \omega_i}{\sum \frac{\omega_i}{x_i}} = \frac{2565 + 3480}{\frac{2565}{5,70} + \frac{3480}{5,80}} = 5757 \text{ руб.};$$

где $\omega_i = x_i \times f_i$.

За два месяца расчет средней заработной платы по двум предприятиям произведем по формуле *средней арифметической простой*, так как веса (f) отсутствуют или равны между собой.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{5186 + 5757}{2} = 5472 \text{ руб.};$$

где n - число единиц или объем совокупности.

Средняя геометрическая используется в анализе динамики для определения среднего темпа роста.

Средняя квадратическая и степенные средние более высоких порядков используются при расчете ряда статистических показателей, характеризующих вариацию и взаимосвязь.

Структурные средние рассчитываются по рядам распределения.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 4

Задача 1.

По результатам зимней сессии 2014 г, знания студентов по статистике оценены:

Балл оценки	2 (неуд.)	3 (удовл.)	4 (хор.)	5 (отл.)	Всего
Число студентов (чел.)	46	75	110	69	300

Определите средний балл оценки студентов.

Задача 2.

Имеются данные о финансовых результатах работы предприятий, входящих в состав коммерческой фирмы:

№ п/п	Прибыль (млн. руб.)	Рентабельность (%)
1	24	32
2	17	24
	22	35

Определите среднюю рентабельность фирмы.

Задача 3.

Имеются следующие данные о дебиторской задолженности организаций по отдельным отраслям экономики :

Отрасль промышленности	Дебиторская задолженность (млн. руб.)	В том числе просроченная	
		(млн. руб.)	(% от дебиторской задолженности)
Легкая	14536	4134	28,4
Строительная	118664	13786	11,6

Определите средний для двух отраслей промышленности удельный вес просроченной дебиторской задолженности.

Задача 4.

Имеются следующие условные данные о реализации акций на фондовой бирже:

Эмитент		Номинал цена (руб.)	Дата торгов					
			14,03		21,03		28,03	
			Объем продаж (тыс. руб.)	Кол проданных акций	Курс акций (руб.)	Объем продаж (тыс. руб.)	Курс акций (руб.)	Кол проданных акций
1		10,0	72,0	400	21,5	81,7	27,0	300
2		10,0	192,0	800	23,0	197,8	20,0	1000

Определите: средний курс акций на бирже по каждой дате торгов;
на сколько процентов изменялся курс акций на торгах от даты к дате и в среднем за рассматриваемый период.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Ряды распределения и показатели вариации

Цель занятия – изучение методов построения вариационных рядов и методов оценки вариации в рядах распределения. Освоение методов графического изображения рядов распределения и особенностей расчета показателей вариации.

Методические указания с решением типовых примеров

Построение и анализ интервальных вариационных рядов распределения рассмотрим на следующем примере.

Имеются рейтинговые данные по 30 коммерческим банкам г.Москвы и Московской области за декабрь 2015года (табл.8).

Таблица 8

Позиция в рейтинге	№	Название банка	Активы, млн. руб.	Чистая прибыль, (млн. руб)
16	1	Русский стандарт	469,6	-0,906
17	2	Московский Областной банк	448,2	0,234
18	3	ИНГ банк	410,3	-0,735
19	4	Ситибанк	396,3	0,174
20	5	Рост банк	365,8	0,714
21	6	Связь-банк	362,6	0,941
22	7	Нордеа банк	359,7	0,246
23	8	Банк Уралсиб	348,3	0,973
24	9	Национальный банк «Трост»	344,9	0,144
25	10	МДМ банк	340,6	-0,704
26	11	СМП банк	325,1	-0,220
27	12	Зенит	298,7	0,194
28	13	Глобэкс	291,1	-0,271
29	14	Новикомбанк	278,0	0,712
30	15	Хоум Кредит банк	268,9	-0,261

31	16	Внешпромбанк	267,8	0,267
32	17	Абсолют банк	260,3	0,474
33	18	РосКапитал	229,6	0,169
34	19	Транскапиталбанк	219,2	0,408
35	20	Московский Индустриальный банк	217,6	-0,130
36	21	Возрождение	216,8	0,357
37	22	МТС банк	171,6	0,221
38	23	Пересвет	170,1	-0,641
39	24	ОТП банк	168,3	0,891
40	25	РосЕвробанк	155,6	0,201
41	26	Дельта Кредит	153,2	0,136
42	27	Кредит Европа банк	151,4	0,193
43	28	РенессансКредит	142,7	0,760
44	29	Тинькофф банк	142,3	0,520
45	30	Росгострах банк	138,6	0,369

Ряд распределения принято оформлять в таблицу. Для этого проведем группировку 30 банков по величине активов. Данный показатель является непрерывным признаком в исследуемой совокупности банков. Ряд распределения, построенный по непрерывному признаку, называется *интервальным*.

Для построения интервального ряда распределения определяют:

1. *Размах вариации*, который представляет собой разность между максимальным и минимальным значением признака:

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 469,8 - 138,6 = 331,2 \text{ млн. руб.}$$

2. *Количество групп* рассчитывается по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3.322 \times \lg n = 1 + 3,322 \times \lg 30 = 1 + 3,322 \times 1.477 \\ \approx 6 \text{ групп;}$$

k = 6 групп.

3. Величина интервала:

$$h=R/k, \text{ где } n = 30, h=331/6=55,2 \text{ млн. руб.}$$

Величина интервала рассчитывается с такой точностью, с какой приведены первичные данные анализируемого показателя – активов

Оформим вариационный ряд распределения 30 коммерческих банков в таблицу 9.

Таблица 9

Ряд распределения 30 коммерческих банков по величине активов

№	Активы (млн. руб.), X_i	Число банков f_i	Название банка (рейтинговый №)
1	138,6-193,8	9	22,23,24,25,26,27,28,29,30
2	193,8-249,0	4	18,19,20,21
3	249,0-304,2	6	12,13,14,15,16,17
4	304,2-359,4	4	8,9,10,11
5	359,4-414,6	5	3,4,5,6,7
6	414,6-469,8	2	1,2
	ИТОГО:	30	

Для характеристики ряда распределения рассчитываются частость и накопленная частота.

Частость определяется делением частоты повторяемости (числа банков в каждой группе) на сумму частот (общую численность банков -30), а накопленная частота определяется суммированием частот (числа банков в каждой группе) (табл.10).

Таблица 10

Распределение 30 банков по величине активов

№	Активы-нетто, (млрд. руб.), X_i	Число банков, f_i	Частость, W_i	Накопленная частота, S_i
1	138,6-193,8	9	0,30	9
2	193,8-249,0	4	0,13	13
3	249,0-304,2	6	0,20	19
4	304,2-359,4	4	0,13	23

5	359,4-414,6	5	0,17	28
6	414,6-469,8	2	0,07	30
ИТОГО:		30	1,00	-

Для вариационных рядов распределения определяют структурные средние – моду и медиану, которые характеризуют внутреннее строение ряда.

Мода – это наиболее часто встречающееся значение признака в исследуемой совокупности.

Для интервальных вариационных рядов мода рассчитывается по формуле:

$$Mo = X_{Mo} + h \times \frac{f_{Mo} - f_{(-1)}}{(f_{Mo} - f_{(+1)}) + (f_{Mo} - f_{(-1)})}, \text{ где}$$

X_{Mo} = 138, 6 млн. руб. – нижняя граница модального интервала,

h = 55, 2 млн. руб. – величина интервала,

$f_{(-1)}$ = 0 банков – предмодальная частота,

$f_{(+1)}$ = 4 банка – постромодальная частота.

Модальный интервал определяется по максимальной частоте. В данном случае числу банков $f_{Mo} = 9$, модальной частоте $w_1 = 0,30$ соответствует интервал 138,6-193,8 млн. руб., следовательно, $X_{Mo} = 138,6$ млн. руб.

$$Mo = 138,6 + 55,2 \times \frac{9-0}{(9-4)+(9-0)} = 149,64 \text{ млрд. руб.}$$

Вывод: мода показала, что в рассматриваемой совокупности большинство банков имеют объем активов, равный 149,64 млн. руб.

Графически мода определяется по гистограмме (Рис. 1).

$$M_o = 149,64 \text{ млн. руб.}$$

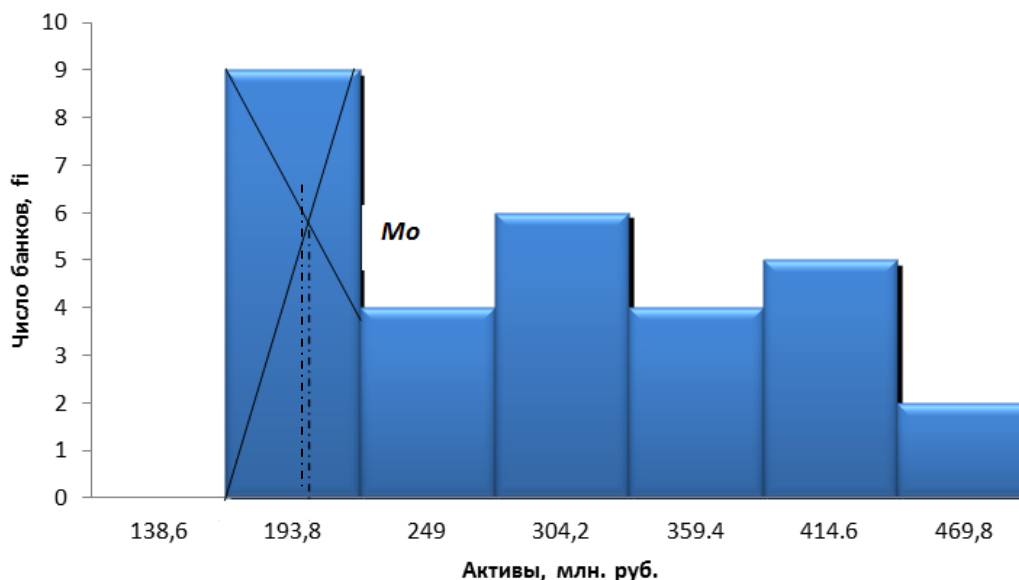


Рис. 1. Гистограмма. Распределение 30 банков по величине активов

Медиана делит ранжированный вариационный ряд пополам и соответствует варианту, стоящему в середине ряда распределения.

Медианный интервал определяется по номеру медианы:

$$N_{Me} = \frac{n + 1}{2} = \frac{30 + 1}{2} = 15,5$$

По накопленной частоте, содержащей номер медианы – 19, определяем медианный интервал. Он равен 249-304,2.

$$Me = X_{Me} + h \times \frac{\frac{n+1}{2} - S_{(-1)}}{f_{Me}}, \text{ где}$$

$X_{Me} = 249$ млн. руб. – нижняя граница медианного интервала,

$h = 55,2$ млн. руб. – величина интервала,

$S_{(-1)} = 13$ – предмедианная накопленная частота,

$$Me = 249 + 55,2 \times \frac{15,5 - 13}{4} = 272,18 \text{ млн. руб.}$$

Вывод: Медиана показала, что больше 50% банков имеют величину активов больше 272,18 млн. руб., остальная часть банков – менее 272,18 млн. руб

Графически медиана определяется по кумуляте (Рис. 2).

$$Me = 272,18 \text{ млн. руб.}$$

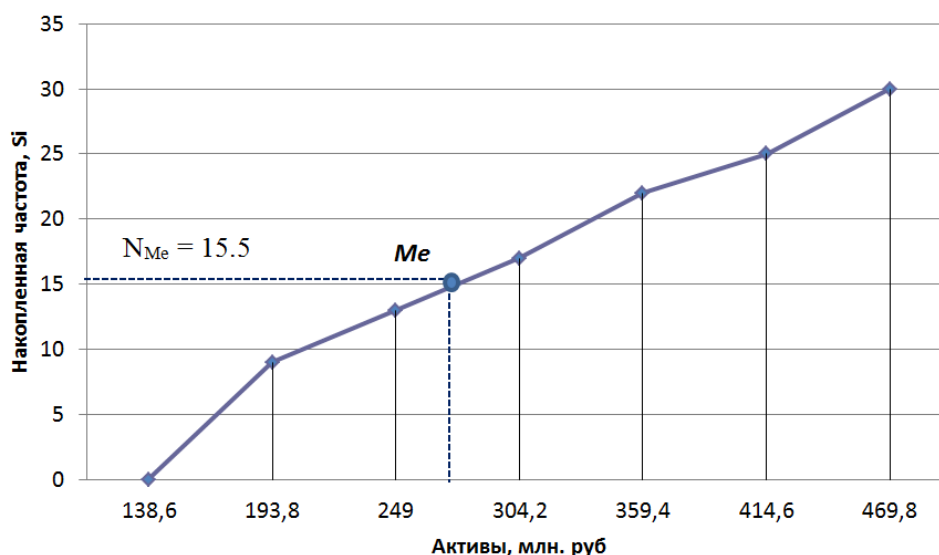


Рис. 2. Кумулята. Группировка 30 банков по величине активов

Для характеристики вариации показателя – активов банков определяются показатели вариации. Показатели вариации бывают абсолютные и относительные.

К абсолютным показателям относятся: размах колебаний (размах вариации), среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

Относительные показатели: коэффициент вариации, коэффициент относительного линейного отклонения, коэффициент осцилляции.

Рассчитаем абсолютные и относительные показатели вариации распределения 30 банков Москвы и Московской области по величине активов за декабрь 2015 года.

Результаты промежуточных расчетов оформим в таблицу 11:

Таблица 11

Данные промежуточных расчетов

Активы- нетто, млрд. руб.	Число банков, f_i	X'_i	$X_i \times f_i$	$X'_i - x$	$ X'_i - X \times f_i$	$(X'_i - X)^2 \times f_i$
138,6- 193,8	9	166,200	1495,800	-106,720	960,480	102502,426
193,8- 249,0	4	221,400	885,600	-51,520	206,080	10617,242
249,0-	6	276,600	1659,600	3,680	-22,080	81,254

304,2						
304,2-359,4	4	331,800	1327,200	58,880	235,520	13867,418
359,4-414,6	5	387,000	1935,000	114,080	570,400	65071,232
414,6-469,8	2	442,200	884,400	169,280	338,560	57311,437
Итого:	30	-	8187,600	-	2288,960	249451,008

Определим середины интервалов, которые определяются делением суммы верхней и нижней границ интервала пополам.

$$X'_{i-n \text{ интервал}} = \frac{R_{min} + R_{max}}{2},$$

$$X'_{i-I \text{ интервал}} = \frac{138,6 + 193,8}{2} = 166,200 \text{ млн. руб.};$$

$$X'_{i-II \text{ интервал}} = \frac{193,8 + 249,0}{2} = 221,400 \text{ млн. руб.}$$

$$X'_{i-III \text{ интервал}} = \frac{249,0 + 304,2}{2} = 276,600 \text{ млн. руб.};$$

$$X'_{i-IV \text{ интервал}} = \frac{304,2 + 359,4}{2} = 331,800 \text{ млн. руб.};$$

$$X'_{V \text{ интервал}} = \frac{359,4 + 414,6}{2} = 387,000 \text{ млн. руб.};$$

$$X'_{VI \text{ интервал}} = \frac{414,6 + 469,8}{2} = 442,200 \text{ млн. руб.}$$

Размах колебаний (размах вариации) показывает масштабы изменения показателя, является простейшим показателем:

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 469,8 - 138,6 = 331,2 \text{ млн.руб.}$$

На основе полученных данных, найдем средний размер активов банков по формуле средней арифметической взвешенной.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k X \times f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{8187,600}{30} = 272,92 \text{ млн.руб.}$$

Используя данные промежуточных расчетов таблицы 10, определим абсолютные показатели вариации.

Среднее линейное отклонение представляет собой отклонение индивидуальных значений признака от средней величины в расчете на единицу совокупности:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| \times f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = 76,3 \text{ млн.руб}$$

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

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{249451,008}{30} = 8315,034.$$

Среднее квадратичное отклонение показывает, как колеблется основная масса единиц относительно средней арифметической:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}} = \sqrt{8315,034} = 91,187 \text{ млн. руб.}$$

Определим относительные показатели вариации.

Коэффициент вариации используется для сравнительной характеристики и оценки степени однородности совокупности.

$$U = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{91,187}{272,920} \times 100\% = 33,41 \%,$$

Коэффициент вариации, практически, равен критериальному, равному 33%, следовательно, совокупность анализируемой совокупности 30 коммерческих банков достаточно однородна по величине активов.

Коэффициент относительного линейного отклонения рассчитывается по формуле:

$$K\bar{d} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{76,3}{272,920} \times 100\% = 27,96\%.$$

Коэффициент осцилляции рассчитывается по формуле:

$$K_R = \frac{R}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{331,2}{272,920} \times 100\% = 121,4\%.$$

Вывод: анализ вариации величины активов-нетто за декабрь 2015 года по совокупности 30 банков Москвы и Московской области показал, что величина активов отличается у банков по среднему линейному отклонению на 76,3 млн. руб., по среднему квадратическому отклонению на 91,187 млн. руб.

Колебания величины объема реализации обусловлены системой макро и микроэкономических факторов.

Совокупность банков однородна, так как коэффициент вариации равен 33,41 %, следовательно банки, поставленные в одинаковые экономические условия, имеют величину активов, незначительно отличающуюся у них.

Относительная колеблемость крайних значений величины активов вокруг общей средней равна 121,4%, что отражает коэффициент осцилляции.

Коэффициент относительного линейного отклонения показывает долю усредненного значения абсолютных отклонений от средней величины, и равен 27,96%.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 5

Задача 1.

Имеются следующие данные о распределении рабочих предприятия по уровню дневной выработки деталей:

Дневная выработка деталей (шт.)	Число рабочих (% к итогу)
До 100	4
100-200	20
120-140	40
140-160	34
свыше 160	2
Итого	100

Рассчитайте абсолютные и относительные показатели вариации.

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы.

Задача 2.

Имеются следующие данные об аспирантурах организаций, ведущих подготовку аспирантов в Российской Федерации, за отчетный год:

Виды организаций	Выпуск из аспирантуры (чел.)	В том числе с защитой диссертации
Высшие учебные заведения	23 896	6560
Научно-исследовательские институты	4 205	851

Определите дисперсии доли защитивших диссертацию по каждому виду организаций.

Сравните полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3.

Имеются следующие исходные данные о количестве рекламных объявлений в журналах крупнейших компаний Российской Федерации:

Журналы	Количество рекламных объявлений по каждой компании (шт.)
Российские	42; 32; 48; 12; 7; 21; 13
Иностранные	33; 23; 30; 20; 16; 18; 15; 61

По приведенным данным:

- 1) проверьте правило сложения дисперсий;
- 2) оцените влияние факторного признака на вариацию результативного показателя.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Выборочное наблюдение

Цель занятия – определение понятия и теоретических основ выборочного метода наблюдения, целесообразности применения выборочных исследований в статистике. Характеристика генеральной и выборочной совокупности. Рассмотрение видов выборки и способов отбора единиц из генеральной совокупности, методов распространения выборочных данных на генеральную совокупность. Определение понятия средней и предельной ошибки выборочного наблюдения и принципов их расчета.

Методические указания с решением типовых примеров

Рассмотрим использование выборочного метода наблюдения на следующих примерах

Пример 1.

На основе выборочного бесповторного обследования 50 банков из 1329, функционирующих в Российской Федерации, имеются данные группировки банков по величине чистых активов (табл.12).

Таблица 12

Чистые активы (млн. руб.)	Число банков (f_i)	Середина интервала (x'_i)	$x'_i \times f_i$	$x_i'^2 \times f_i$
А	1	2	3	4
2046,3 – 2192,7	12	2119,5	25434	53907363
2192,7 – 2339,1	13	2265,9	29456,7	66745936,53
2339,1 – 2485,5	7	2412,3	16886,1	40734339,03
2485,5 – 2631,9	3	2558,7	7676,1	19640837,07
2631,9 – 2778,3	7	2705,1	18935,7	51222962,07
2778,3 – 2924,7	8	2851,5	22812	65048418
Итого	50	х	121200,6	297299855,7

На основе представленных данных определим:

- 1) среднюю величину чистых активов банка в генеральной совокупности с вероятностью 0,95;
- 2) долю банков, величина чистых активов которых составляет 2485,5 млн.

руб. и более в генеральной совокупности с вероятностью 0,954;

3) сколько банков необходимо включить в повторное обследование для определения средней величины чистых активов банка с вероятностью 0,95, чтобы предельная ошибка выборки не превышала 20 млн. руб.;

4) необходимую численность выборки при проведении повторного обследования для определения доли банков с величиной чистых активов 2485,5 млн. руб. и более, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка не превышала 5%;

Вероятность того, что средняя величина чистых активов отличается от полученной по выборке не более чем на 50 млн. руб.

1. Доверительные интервалы генеральной средней величины признака:

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

Где $\bar{x}$ - средняя величина признака по выборке

$\Delta_{\bar{x}}$ - предельная ошибка средней величины

Для определения, предельной ошибки необходимо рассчитать среднюю величину признака и дисперсию по выборочным данным (гр. 3 и 4 таблицы 12).

$$\tilde{x} = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i} = \frac{121200,6}{50} = 2424,01 \text{ млн. руб.}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i} - \bar{x}^2 = \frac{297299855,7}{50} - 2424,01^2 = 70172,634$$

Предельная ошибка выборочной средней для бесповторного отбора рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \times \sqrt{\frac{\sigma^2}{n(1-\frac{n}{N})}}$$

Для вероятности $p = 0,95$; $t = 1,96$.

$$\Delta_{\bar{x}} = 1,96 \times \sqrt{\frac{70172,634}{50(1-\frac{50}{1329})}}$$

Тогда доверительные интервалы для генеральной средней:

$$2424,01 - 72,03 \leq \bar{x} \leq 2424,01 + 72,03 ;$$

$$2351,98 \leq \bar{x} \leq 2496,04 .$$

Таким образом, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что средняя величина чистых активов банка в генеральной совокупности находится в интервале от 2351,98 млн. руб. до 2496,04 млн. руб.

2. Доля банков (w) с величиной чистых активов 2485,5 млн. руб. и более по результатам выборочного обследования рассчитывается следующим образом:

$$w = \frac{3 + 7 + 8}{50} = 0,36$$

Предельная ошибка доли определяется по формуле:

$$\Delta_p = t \times \mu_p = t \times \sqrt{\frac{w(1-w)}{n(1-\frac{n}{N})}}$$

При вероятности $p = 0,954$, $t = 2$

$$\Delta_p = 2 \times \sqrt{\frac{0,36(1-0,36)}{50(1-\frac{50}{1329})}} = 0,1332$$

Доверительные интервалы для генеральной доли:

$$w - \Delta_p \leq p \leq w + \Delta_p$$

$$0,36 - 0,1332 \leq p \leq 0,36 + 0,1332$$

$$0,2268 \leq p \leq 0,4932$$

Таким образом, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля банков с величиной чистых активов 2485,5 млн. руб. и более в генеральной совокупности будет находиться в пределах от 22,68% до 49,32%.

3. Необходимая численность выборки для определения среднего размера чистых активов банка рассчитывается по следующей формуле:

$$n = \frac{t^2 \times \sigma^2 \times N}{\Delta_{\bar{x}}^2 \times N + t^2 \times \sigma^2}$$

Из условия задачи: $p=0,95$; $t=1,96$; $N=1329$;

$\Delta_{\bar{x}} = 20$ млн.руб.; $\sigma^2 = 70172,634$ (по данным предыдущей выборки)

$$n = \frac{1,96^2 \times 70172,634 \times 1329}{1,96^2 \times 70172,634 + 20^2 \times 1329} = 447,17 \approx 447 \text{ банков}$$

Таким образом, чтобы с вероятностью 0,95 ошибка не превышала 20 млн. руб. в выборку необходимо включить 447 банков.

4. Необходимая численность выборки для определения доли банков с величиной чистых активов 2485,5 млн, руб. и более рассчитывается по следующей формуле:

$$n = \frac{t^2 \times w(1 - w) \times N}{\Delta_p^2 \times N + t^2 \times w(1 - w)}$$

По условию задачи известны: $\Delta_p = 5\%$, или 0,05; при вероятности $P = 0,954$; $t = 2$; $w = 0,36$ (по данным предыдущей выборки).

$$n = \frac{2^2 \times 0,36(1-0,36) \times 1329}{2^2 \times 0,36(1-0,36) + 0,005^2 \times 1329} = \frac{1224,8064}{0,9216 + 3,3225} = 288,59 \approx 289 \text{ банков}$$

5. Для решения данного задания известна

ошибка $\Delta_{\bar{x}} = 50$ млн. руб.

Тогда

$$t = \frac{\Delta_x}{\mu_x} = \frac{50}{36,7487} = 1,3606$$

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{70172,634}{50} \left(1 - \frac{50}{1329}\right)} = 36,7487 \text{ (млн. руб)}$$

Величине $t = 1,3606$ соответствует $P = 0,82617$.

Применение расслоенной выборки рассмотрим на следующем условном примере.

Пример 2

По результатам расслоенной бесповторной 5%-ой выборки (с пропорциональным размещением единиц) 500 человек среди экономически активного населения города с целью изучения потребительских предпочтений рынка мягкой мебели составлена следующая таблица:

Группы потребителей, предпочитающих товар	Число опрошенных потребителей (n_i)	Средний доход потребителей (тыс. руб. в месяц $\tilde{x}_i$)	Дисперсия дохода потребителей (σ_i^2)
Зарубежных производителей	310	10	56
Местных производителей	90	4,5	23
Производителей других регионов	100	3,0	18
Итого	500		

Оценим с вероятностью 0,95 доверительный интервал среднего месячного дохода потребителей экономически активного населения города.

Для этого рассчитаем средний доход по выборочным данным:

$$\tilde{x} = \frac{\sum \tilde{x}_i \times n_i}{\sum n_i}$$

Где $\tilde{x}_i$ - средняя величина в i -ой группе;

n_i - число единиц в i -ой выборочной группе.

$$\tilde{x} = \frac{10+310+4,5 \times 90+3,0 \times 100}{500} = 7,6(\text{тыс. руб.})$$

Величина предельной ошибки расслоенной бесповторной выборки рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta_{\tilde{x}} = t \times \sqrt{\frac{\bar{\sigma}^2}{n(1 - \frac{n}{N})}}$$

Поэтому рассчитаем среднюю из внутригрупповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i \times n_i}{\sum n_i}$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{56 \times 310 + 23 \times 90 + 18 \times 100}{500} = 42,46$$

Так как $P = 0,95$, то $t = 1,96$, а выборка составляет 5%, то
Тогда $\frac{n}{N} = 0,05$

$$\Delta_{\bar{x}} = 1,96 \times \sqrt{\frac{42,46}{500(1 - 0,05)}} = 0,56 (\text{тыс. руб.})$$

Доверительный интервал для генеральной средней составит:

$$\begin{aligned} \tilde{x} - \Delta_{\bar{x}} &\leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\bar{x}} \\ 7,6 - 0,56 &\leq \bar{x} \leq 7,6 + 0,56 \\ 7,0 &\leq \bar{x} \leq 8,2 \end{aligned}$$

С вероятностью 0,95 средний месячный доход потребителей мягкой мебели среди экономически активного населения города находится в интервале от 7,0 до 8,2 тыс. руб.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 6

Задача 1.

По выборочным данным (10%-ный отбор), удельный вес студентов, сдавших экзаменационную сессию на «отлично», на II курсе составил 11%, на III курсе - 17%. При одинаковой численности выборочной совокупности, в каком случае ошибка выборки больше:

- на II курсе;
- на III курсе;
- ошибки одинаковы.
- Задача 2.

Из партии импортируемой продукции на посту Московской региональной таможни было взято в порядке случайной повторной выборки 20 проб продукта А. В результате проверки установлена средняя влажность продукта А в выборке, которая оказалась равной 5% при среднем квадратическом отклонении 1%.

Определите с вероятностью 0,954 пределы средней влажности продукта A по всей партии импортируемой продукции.

Задача 3.

В районе насчитывается 40 000 домохозяйств.

Сколько домохозяйств необходимо включить в выборочное обследование, чтобы с вероятностью 0,95 предельная ошибка выборки удельного веса домохозяйств, имеющих автомобиль, была не более 5%. Дисперсия доли неизвестна.

Задача 4.

По результатам 10%-ной механической бесповторной выборки с целью анализа населения по размеру денежных доходов в регионе были получены следующие данные:

Группы населения по размеру денежных доходов(тыс.руб.)	Численность населения в группе по выборке (тыс.чел.)
До 2	15
2 – 4	35
4 – 6	30
Свыше 6	20
Итого	100

Определите:

- с вероятностью 0,954 средний размер денежных доходов населения;
- удельный вес населения в генеральной совокупности с размером денежных доходов не менее 4 тыс. руб. с вероятностью 0,95.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Ряды динамики

Цель занятия – определение понятия рядов динамики, их видов и значения временных рядов для анализа и прогнозирования социально-экономических явлений. Изучение методов расчета абсолютных, относительных и средних показателей рядов динамики. Характеристика основной тенденции ряда динамики и способов ее выявления. Определение основных способов прогнозирования временных рядов.

Методические указания с решением типовых примеров

Аналитические показатели ряда динамики получаются сравнением уровней между собой. При этом сравниваемый уровень принято называть *текущим*, а уровень, с которым происходит сравнение, - *базисным*. За базу сравнения обычно принимают предыдущий уровень или начальный уровень ряда динамики.

При сравнении каждого уровня с предыдущим получаются *цепные* показатели. Если же сравнение ведется с одним уровнем (базой), то показатели называются *базисными*.

Пример 1

Имеются следующие условные данные о динамике производства тканей в одном из регионов страны за период 2010-2014 гг. (табл.13).

Таблица 13

Годы	Производство тканей, млн.кв.м.
2010	256
2011	267
2012	279
2013	291
2014	305
Итого	1398

Для выражения абсолютной скорости роста (снижения) уровня ряда динамики исчисляют статистический показатель - *абсолютный прирост* (Δy). Его величина определяется как разность двух сравниваемых уровней и вычисляется по следующей формуле:

$\Delta y = y_i - y_1$ - базисные показатели;

$\Delta y = y_i - y_{i-1}$ - цепные показатели;

где Δy - абсолютный прирост;

y_i - уровень i - го периода (кроме первого);

y_1 - уровень базисного периода;

y_{i-1} - уровень предыдущего периода.

В нашем примере базисный абсолютный прирост составил:

2011 г.: $\Delta y = 267 - 256 = 11$ (млн.м²).

2012 г.: $\Delta y = 279 - 256 = 23$ (млн.м²)

2013 г.: $\Delta y = 291 - 256 = 35$ (млн.м²).

2014 г.: $\Delta y = 305 - 256 = 49$ (млн.м²).

Рассчитаем цепные показатели абсолютного прироста (скорость роста).

Абсолютный прирост цепной составил:

2011 г.: $\Delta y = 267 - 256 = 11$ (млн.м²).

2012 г.: $\Delta y = 279 - 267 = 12$ (млн.м²)

2013 г.: $\Delta y = 291 - 279 = 12$ (млн.м²).

2014 г.: $\Delta y = 305 - 291 = 14$ (млн.м²).

Интенсивность изменения уровней ряда динамики оценивается отношением текущего уровня к предыдущему или базисному. Этот показатель называется коэффициентом роста или темпом роста (T_p) и выражается в процентах.

$T_p = \frac{y_i}{y_1} \times 100\%$ - базисные показатели ;

$T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100\%$ - цепные показатели.

Если T_p больше 100%, уровень ряда динамики растет, если меньше 100% - уменьшается. T_p всегда положительное число.

В нашем примере темп роста базисный составил :

$$2011 \text{ г.: } T_p = 267:256 \times 100\% = 104,3\%$$

$$2012 \text{ г.: } T_p = 279 :256 \times 100\% = 109,0\%$$

$$2013 \text{ г.: } T_p = 291 :256 \times 100\% = 113,7\%$$

$$2014 \text{ г.: } T_p = 305 :256 \times 100\% = 119,1\%$$

Рассчитаем цепные показатели темпа роста :

$$2011 \text{ г.: } T_p = 267:256 \times 100\% = 104,3\%$$

$$2012 \text{ г.: } T_p = 279 :267 \times 100\% = 104,5\%$$

$$2013 \text{ г.: } T_p = 291 :279 \times 100\% = 104,3\%$$

$$2014 \text{ г.: } T_p = 305 :291 \times 100\% = 104,8\%$$

Для выражения изменения величины абсолютного прироста уровней ряда динамики в относительных величинах определяется темп прироста ($T_{пр}$), который рассчитывается как отношение абсолютного прироста к предыдущему или базисному уровню.

$$T_{пр} = \Delta y / y_0 \times 100\% \text{ - базисные показатели ;}$$

$$T_{пр} = \Delta y / y_{(i-1)} \times 100\% \text{ - цепные показатели .}$$

Темп прироста может быть вычислен так же путем вычитания из темпов роста 100%, т.е. $T_{пр} = T_p - 100$.

Рассчитаем темп прироста базисный:

$$2011 \text{ г.: } T_{пр} = 104,3 - 100 = 4,3\%$$

$$2012 \text{ г.: } T_{пр} = 109,0 - 100 = 9,0\%$$

$$2013 \text{ г.: } T_{пр} = 113,7 - 100 = 13,7\%$$

$$2014 \text{ г.: } T_{пр} = 119,1 - 100 = 19,1\%$$

Рассчитаем темп прироста цепной:

$$2011 \text{ г.: } T_{пр} = 104,3 - 100 = 4,3\%$$

$$2012 \text{ г.: } T_{пр} = 104,5 - 100 = 4,5\%$$

$$2013 \text{ г.: } T_{пр} = 104,3 - 100 = 4,3\%$$

$$2014 \text{ г.: } T_{пр} = 104,8 - 100 = 4,8\%$$

Показатель абсолютного значения 1% прироста ($A_i 1\%$) определяется как результат деления абсолютного прироста на цепной темп прироста, выраженный в процентах.

$$A_i 1\% = \Delta y / T_{пр}, \text{ или } 0,01 \times y_{i-1}$$

В нашем примере абсолютное значение 1% прироста. составило:

$$2011 \text{ г.: } A_i 1\% = 11 : 4,3\% = 2,56 \text{ млн. м}^2 \text{ на } 1\% \text{ прироста}$$

$$2012 \text{ г.: } A_i 1\% = 12 : 4,5\% = 2,67 \text{ млн. м}^2 \text{ на } 1\% \text{ прироста}$$

$$2013 \text{ г.: } A_i 1\% = 12 : 4,3\% = 2,79 \text{ млн. м}^2 \text{ на } 1\% \text{ прироста}$$

$$2014 \text{ г.: } A_i 1\% = 14 : 4,8\% = 2,91 \text{ млн. м}^2 \text{ на } 1\% \text{ прироста}$$

В приведенной таблице 12 представлен интервальный ряд динамики с равноотстоящими уровнями во времени, поэтому расчет среднего уровня ряда произведем по формуле средне арифметической простой :

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

где $\sum y$ - итог суммирования уровней за весь период ;

n - число периодов.

Средний объем производства тканей за 5 лет составил :

$$\bar{y} = \frac{1398}{5} = 279,6 \text{ млн. м}^2.$$

Определение среднего абсолютного прироста производится по формуле :

$$\Delta y = \frac{\sum \Delta_i}{n-1}, \text{ или } \Delta y = \frac{y_n - y_1}{n-1}.$$

Среднегодовой прирост производства тканей за 2010-2014 гг. равен :

$$\Delta y = \frac{49}{4} = 12,25, \text{ или } \Delta y = \frac{305 - 256}{4} = 12,25 \text{ (млн.м}^2\text{)} .$$

Среднегодовой темп роста вычисляется по формуле средней геометрической :

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times \dots \times k_n}, \text{ или } \bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}},$$

где n – число коэффициентов роста.

Среднегодовой темп роста производства тканей за 2010-2014 гг. рассчитываем двумя способами :

$$\bar{T}_p = \sqrt[4]{1,043 \times 1,045 \times 1,043 \times 1,048} = 1,045, \text{ или } 104,5\%$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[4]{\frac{305}{256}} = 1,045, \text{ или } 104,5\%$$

Среднегодовой темп прироста получим, вычтя из среднего темпа роста 100%. В нашем примере

$$\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_p - 100 = 104,5\% - 100\% = 4,5\%$$

Если интервальный ряд динамики имеет *неравно отстоящие* уровни, то средний уровень ряда вычисляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{\sum y \times t}{\sum t}$$

где t – число периодов времени, в течение которых уровень не изменяется.

Для моментного ряда с равностоящими уровнями средний уровень ряда вычисляется по формуле средней хронологической.

Пример №2

Известны товарные остатки магазина на 1-е число каждого месяца 2013 г. (тыс.руб.):

На 1.01	На 1.02	На 1.03	На 1.04	На 1.05	На 1.06	На 1.07
620	680	690	710	670	720	710

В нашем примере мы имеем моментный ряд с равноотстоящими уровнями, поэтому средний уровень ряда определим по формуле средней хронологической, которая рассчитывается по формуле :

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1},$$

где n – число уровней ряда.

Средние товарные остатки за полугодие составят :

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}620 + 680 + 690 + 710 + 670 + 720 + \frac{1}{2}710}{7-1} = 689,2 \text{ тыс. руб.}$$

Пример №3

Известна численность работников предприятия на следующие даты (чел.):

1.01.12	1.05.12	1.07.12	1.10.12	1.11.12	1.12.12	1.01.13
455	465	465	485	495	505	505

В данном примере мы имеем моментный ряд динамики с равноотстоящими уровнями, поэтому средний уровень ряда рассчитаем по формуле средней хронологической для равноотстоящих уровней динамики :

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2) \times t_1 + (y_2 + y_3) \times t_2 + (y_3 + y_4) \times t_3 + \dots + (y_{n-1} + y_n) \times t_{n-1}}{2 \sum t_i}$$

Среднесписочная численность работников составит:

$$\bar{y} = \frac{(455+465) \times 4 + (465+465) \times 2 + (465+485) \times 3 + (495+505) \times 1 + (505+505) \times 1}{2 \times 12} = 474(\text{чел})$$

Пример №4

Рассмотрим применение скользящей средней на следующем примере. На основе данных об урожайности зерновых культур в хозяйстве за 1999 – 2013гг. произведем сглаживание ряда методом скользящей средней (табл.14).

Суть метода состоит в том, что вычисляется средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем – средний уровень из того же числа уровней, начиная со второго, далее – начиная с третьего и т.д. Таким образом, при расчетах среднего уровня как бы «скользят» по ряду динамики от его начала к концу, каждый раз отбрасывая один уровень в начале и добавляя один следующий.

Средняя из нечетного числа уровней относится к середине интервала. Если интервал сглаживания нечетный, то отнесение средней к определенному времени невозможно, оно относится к середине между ними. Чтобы правильно отнести среднюю из четного числа уровней применяется центрирование, т.е. нахождение средней из средних, которую относят уже к определенной дате.

Таблица 14

Годы	Урожайность зерновых (ц / га)	Трехлетние скользящие суммы	Трехлетние скользящие средние	Четырехлетние скользящие суммы	Четырехлетние скользящие средние (нецентрированные)	Четырехлетние скользящие средние (центрированные)
А	1	2	3	4	5	6
1999	19,5	-	-	-	-	-
2000	23,4	-	22,6	-	22,5	-
2001	25,0	67,9	23,6	-	24,1	23,3
2002	22,4	70,8	24,3	90,3	25,4	24,8
2003	25,5	72,9	25,6	96,3	25,8	25,6
2004	28,8	76,7	27,0	101,7	27,8	26,8
2005	26,6	80,9	28,6	103,3	26,6	27,2
2006	30,4	85,8	25,9	111,3	28,4	27,5
2007	20,7	77,7	29,0	106,5	30,7	26,6
2008	35,8	86,9	30,8	113,5	29,5	30,3
2009	36,0	92,5	32,5	122,9	32,5	31,0
2010	25,6	97,4	31,4	118,1	32,3	32,4
2011	32,5	94,1	31,0	129,9	30,1	31,2
2012	35,0	94,7	31,6	129,1	-	-
2013	27,2	94,7	-	120,3	-	-

1. Рассчитаем трехлетние скользящие суммы.

Находим урожайность за 1999 – 2001 гг.: $19,5 + 23,4 + 25,0 = 67,9$ и записываем это значение в 2001 г. Затем из этой суммы вычитаем значение показателя за 1999г. и прибавляем показатель за 2002г. и т.д.

2. Произведем расчет трехлетних скользящих средних по формуле простой средней арифметической :

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{67,9}{3} = 22,6$$

Полученное значение записываем в 2000 г. Затем берем следующую трехлетнюю скользящую сумму и находим трехлетнюю скользящую среднюю : $70,8 : 3 = 23,6$ и полученное значение записываем в 2001г. и т.д.

Аналогичным образом рассчитывается четырехлетние скользящие суммы; их значение представлено в гр.4 табл. 13.

Четырехлетние скользящие средние определяются по формуле простой средней арифметической :

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{90,3}{4} = 22,5$$

Это значение будет отнесено между двумя годами 1999 – 2000 гг., т.е. в середине интервала сглаживания. Для того, чтобы найти четырехлетние скользящие средние центрированные , необходимо найти среднюю из двух смежных скользящих средних :

$$\frac{22,5 + 24,1}{2} = 23,3$$

Эта средняя будет отнесена к 2001 г. Аналогичным образом производится расчет остальных центрированных средних и их значения записываются в гр.6 табл.14.

Пример №5

Рассмотрим применение метода аналитического выравнивания по прямой для выражения основной тенденции на нашем примере.

Исходные и расчетные данные определения параметров уравнения прямой представлены в таблице 15.

Уравнение прямой при аналитическом выравнивании ряда динамики имеет следующий вид:

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

где $\bar{y}_t$ – выравненный (средний уровень) динамического ряда;

a_0 , a_1 – параметры искомой прямой;

t – условное обозначение времени.

Таблица 15

Годы	Урожайность зерновых (ц с 1 га)	t	t ²	t × y	y _t	y – y _t	(y – y _t) ²
А	1	2	3	4	5	6	7

1999	19,5	-7	49	-136,5	22,0	-2,5	6,25
2000	23,4	-6	36	-140,4	22,8	0,6	0,36
2001	25,0	-5	25	-125,0	23,6	1,4	1,96
2002	22,4	-4	16	-89,6	24,4	-2,0	4,00
2003	25,5	-3	9	-76,5	25,2	0,3	0,09
2004	28,8	-2	4	-57,6	26,0	2,8	7,84
2005	26,6	-1	1	-26,6	26,8	-0,2	0,04
2006	30,4	0	0	0	27,6	2,8	7,84
2007	20,7	+1	1	20,7	28,4	-7,7	59,29
2008	35,8	+2	4	71,6	29,2	6,6	43,56
2009	36,0	+3	9	108,0	30,0	6,0	36,00
2010	25,6	+4	16	102,4	30,8	-5,2	27,04
2011	32,5	+5	25	162,5	31,6	0,9	0,81
2012	35,0	+6	36	210,0	32,4	2,6	6,76
2013	27,2	+7	49	190,4	33,2	-6,0	36,00
Итого	414,4	-	280	213,4	414,4	-	237,84

Способ наименьших квадратов дает систему двух нормальных уравнений для нахождения параметров a_0 и a_1 :

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum t \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum txy \end{cases},$$

где y – исходный уровень ряда динамики;

n - число членов ряда.

Система уравнений упрощается, если значения t подобрать так, чтобы их сумма равнялась нулю, т.е. начало времени перенести в середину рассматриваемого периода.

Если $\sum t = 0$, то

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}, a_1 = \frac{\sum txy}{\sum t^2}.$$

Расчет необходимых значений дан в таблице 15. По итоговым данным определяем параметры уравнения :

$$a_0 = 27,63; a_1 = \frac{213,4}{280} = 0,76.$$

Уравнения прямой будет иметь вид:

$$\bar{y}_t = 27,63 + 0,76t$$

Подставляя в уравнение принятые обозначения t , вычислим выравненные уровни ряда динамики (см. значения $\bar{y}_t$ в табл. 14).

На основании данных в таблице 14 рассчитаем показатели колеблемости динамических рядов, которые характеризуются средним квадратическим и коэффициентом вариации.

Среднее квадратическое отклонение можно вычислить по формуле :

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y}_t)^2}{n}}.$$

Используя данные нашего примера, рассчитаем показатель колеблемости урожайности зерновых культур за анализируемый период.

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{237,84}{15}} = \sqrt{15,86} = 3,98 \text{ц}$$

Коэффициент вариации исчисляется по формуле :

$$u = \frac{\sigma_1}{\bar{y}} \times 100\%$$

В нашем примере

$$u = \frac{3,98}{27,6} = 0,144 \text{ или } 14,4\%.$$

Исследования динамики социально-экономических явлений и выявление основной тенденции развития дают основание для прогнозирования (экстраполяции) и определения будущего уровня экономического явления.

При этом используют следующие методы экстраполяции:

- средний абсолютный прирост ;
- средний темп роста ;
- экстраполяцию на основе выравнивания по какой-либо аналитической формуле.

Пример №6

Рассчитаем индекс сезонности. У нас имеются следующие данные по строительной фирме об объеме выполненных работ по месяцам 2011 – 2013 гг. по сметной стоимости (млн. руб.) (табл.16).

Таблица 16

Месяц	2011	2012	2013	В среднем за три года $\bar{y}_i$	Индекс сезонности $x100\%$
Январь	1,7	1,9	2,0	1,9	67,9
Февраль	1,8	2,1	2,3	2,1	75,0
Март	2,1	2,4	2,8	2,4	85,7
Апрель	2,4	2,6	2,9	2,6	92,9
Май	2,6	2,8	3,0	2,8	100,0
Июнь	2,8	3,0	3,2	3,0	107,1
Июль	3,2	3,3	3,4	3,3	117,9
Август	3,4	3,5	3,4	3,4	121,4
Сентябрь	3,2	3,3	3,0	3,2	114,3
Октябрь	2,9	3,1	3,2	3,1	110,7
Ноябрь	2,7	2,7	3,1	2,8	100,0
Декабрь	2,6	2,5	2,7	2,6	92,9
Средний уровень ряда ($\bar{y}$)	2,6	2,8	2,9	2,8	100,0

Для ряда внутригодовой динамики, в которой основная тенденция роста незначительна, изучение сезонности основано на *методе постоянной средней*, являющейся средней из всех рассматриваемых уровней. Самый простой способ заключается в следующем: для каждого года рассчитывается средний уровень, а затем с ним сопоставляется (в процентах) уровень каждого месяца.

Однако помесечные данные одного года из-за элемента случайности могут быть ненадежными для выявления закономерности колебаний. Поэтому на практике используются помесечные данные за несколько лет (обычно не менее трех лет), т.е. для каждого месяца рассчитывается средняя величина уровня за три года, затем вычисляется среднемесячный уровень для всего ряда и определяется отношение средних для каждого месяца к общему среднемесячному уровню ряда (в процентах).

Для получения $\bar{y}$ произведем осреднение уровней одноименных периодов по формуле простой средней арифметической:

$$\text{Январь } \bar{y} = \frac{y_{\text{январь.2001}} + y_{\text{январь.2002}} + y_{\text{январь.2003}}}{3} = \frac{1,7 + 1,9 + 2,0}{3} = 1,9 (\text{млн. руб.})$$

$$\text{Февраль } \bar{y} = \frac{y_{\text{февр.2001}} + y_{\text{февр.2002}} + y_{\text{февр.2003}}}{3} = \frac{1,8 + 2,1 + 2,3}{3} = 2,1 (\text{млн. руб.})$$

$$\text{Декабрь } \bar{y} = \frac{y_{\text{дек.2001}} + y_{\text{дек.2002}} + y_{\text{дек.2003}}}{3} = \frac{2,6 + 2,5 + 2,7}{3} = 2,6 (\text{млн. руб.})$$

Осредненные значения уровней ряда y_i для каждого месяца годового цикла представлены в таблице 16.

Далее по исчисленным месячным средним уровням $\bar{y}_i$ определяем общий средний уровень ($\bar{y}$):

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i}{12} = 2,8 (\text{млн. руб.})$$

где n - число месяцев.

Значение общего среднего уровня можно вычислить также по итоговым данным за отдельные годы:

$$\bar{y} = \frac{\sum (\bar{y}_i)}{n} = \frac{8,3}{3} = 2,8 (\text{млн. руб.})$$

где n - число лет;

$\sum (\bar{y}_i)$ - сумма среднегодовых уровней ряда динамики.

В завершении определим индексы сезонности по месяцам года по следующей формуле:

$$I_s = \frac{y_i}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$\text{Январь } I_{s1} = \frac{1,9}{2,8} \times 100\% = 67,9\%$$

$$\text{Февраль } I_{s2} = \frac{2,1}{2,8} \times 100\% = 75\% \text{ и т.д.}$$

Рассчитанные индексы сезонности представлены в таблице 16. Следовательно, минимальный объем выполненных работ строительная фирма имела в январе, а максимальный - в августе.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 7

Задача 1.

Выпуск продукции по области характеризуется следующими данными в сопоставимых ценах:

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Объем продукции (млн.руб.)	25,6	26,7	27,9	29,1	30,5	32,0

Для анализа динамики вычислите базисным и цепным методом:

- 1) абсолютный прирост; темп роста;
- 2) темп прироста;
- 3) абсолютное значение одного процента прироста.

Проверьте взаимосвязь показателей. Результаты расчетов представьте в таблице.

Задача 2

Оборотные средства предприятия составили: на 01.01-150 млн.руб, на 01.02-180 млн.руб, на 01.03- 190 млн.руб, на 01.04-200 млн.руб, на 01.05-210 млн.руб, на 01.06-215 млн.руб, на 01.07-240 млн.руб.

Определите за первое полугодие:

- 1) среднемесячную стоимость оборотных средств за I и II кварталы и за полугодие;
- 2) базисные темпы роста и прироста стоимости оборотных средств; проверьте взаимосвязь между ними;
- 3) среднемесячный темп роста и прироста стоимости оборотных средств;
- 4) абсолютный прирост стоимости оборотных средств во II квартале по сравнению с первым.

Задача 3.

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

Годы Месяцы	2013	2014	2015
Январь	75	74	82
Февраль	80	84	86

Март	87	95	97
Апрель	82	86	91
Май	79	87	88
Июнь	82	89	92
Июль	83	90	94
Август	88	93	99
Сентябрь	87	89	93
Октябрь	88	84	92
Ноябрь	83	88	91
Декабрь	94	91	93

Для изучения общей тенденции розничного товарооборота региона по месяцам произведите:

- преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени:

а) в квартальные уровни;

б) в годовые уровни;

- сглаживание квартальных уровней розничного товарооборота с помощью скользящей средней.

- изобразите графически фактические и сглаженные уровни ряда динамики.

Сделайте выводы о характере тенденции розничного товарооборота по всем каналам реализации в регионе.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

Тема: Индексы

Цель занятия – определение понятия индексов и их значения в анализе социально-экономических явлений. Изучение принципов построения индивидуальных, общих индексов, средних индексов, индексов количественных и качественных показателей, индексов с постоянной и переменной базой сравнения, а также взаимосвязи важнейших индексов.

Пример 1

Данные о реализации овощной продукции на городском рынке представлены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование товара	Август		Октябрь		Расчетные графы (руб.)		
	Цена за 1 кг (руб.) p_0	Продано (кг) q_0	Цена за 1 кг (руб.) p_1	Продано (кг) q_1	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
Картофель	10	7500	7	9500	75 000	66 500	95 000
Капуста	12	2000	6	4000	24 000	24 000	48 000
Морковь	15	1000	15	1500	15 000	22 500	22 500
Итого	x	x	x	x	114 000	113 000	165 500

Цены различных товаров, реализуемых в розничной торговле, складывать неправомерно, однако, с экономической точки зрения, допустимо суммировать товарооборот по этим товарам. Если сравнивать товарооборот в текущем периоде с его величиной в базисном периоде, то получим сводный индекс товарооборота:

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

Используя данные таблицы 8.1, рассчитаем индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_0} = \frac{113000}{114000} = 0,991 \text{ или } 99,1\%$$

Результат расчета показал, что товарооборот в целом по данной товарной группе в текущем периоде по сравнению с базисным уменьшился на 0,9% (100-99,1).

На величину данного индекса оказывает влияние как изменение цен на товары, так и изменение объемов их реализации. Для того чтобы оценить изменение только цен (индексируемой величины), необходимо количество проданных товаров (веса индекса) зафиксировать на каком-либо постоянном уровне. При исследовании динамики таких качественных показателей как цена, себестоимость, производительность труда, количественный показатель обычно фиксируют на текущем уровне. Таким способом получают *сводный индекс цен*:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1}$$

Числитель данного индекса содержит фактический товарооборот текущего периода. Знаменатель же представляет собой условную величину, показывающую, каким был бы товарооборот в текущем периоде при сохранении цен на базисном уровне. Поэтому соотношение этих двух категорий и отражает изменение цен. Изменение же количества реализованной продукции не влияет на величину индекса.

Вычислим сводный индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1} = \frac{113000}{165500} = 0,68 \text{ или } 68,3\%$$

т.е. по данной товарной группе цены в октябре по сравнению с августом снизились на 31,7 % (100 - 68,3).

Числитель и знаменатель сводного индекса цен можно интерпретировать с точки зрения потребителей. Числитель представляет собой сумму денег, фактически уплаченных покупателями за приобретенные в текущем периоде товары. Знаменатель же показывает, какую сумму покупатели заплатили бы за те же товары, если бы цены не изменились. Разность числителя и знаменателя

будет отражать величину экономии (если знак «-») или перерасхода (если знак «+») средств покупателей от изменения цен:

$$\sum p_1 \times q_1 - \sum p_0 \times q_1 = 113000 - 165500 = -52500(\text{руб})$$

Третьим индексом в данной индексной системе является *сводный индекс физического объема реализации* (I_q). Он характеризует изменение

количества проданных товаров не в денежных, а в физических единицах измерения:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0},$$

Весами в данном индексе выступают цены, которые фиксируются на базисном уровне.

Индекс физического объема реализации составит:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{165500}{114000} = 1,45 \text{ или } 145,2\%$$

т.е. физический объем реализации в октябре по сравнению с августом увеличился в 1,45 раза, или на 51 500 руб. (165 500 – 114 000).

Между рассчитанными индексами существует следующая взаимосвязь:

$$I_p \times I_q = I_{p \times q},$$

Используя взаимосвязь индексов, проверим правильность вычислений:

$$I_p \times I_q = I_{p \times q} = 0,683 \times 1,452 = 0,991 \text{ или } 99,1\%$$

Следовательно, снижение товарооборота (на 0,9%) обусловлено ростом объема проданной продукции (на 45,2%) и снижением цен (на 68,3%), что в абсолютном выражении составило 1000 руб. (-52 500 + 51 500).

Среднеарифметический индекс физического объема продукции определяется по формуле:

$$I_v = \frac{\sum \left(\frac{q_1}{T_1} : \frac{q_0}{T_0} \right) \times T_1}{\sum T_1}$$

Среднегармонический индекс себестоимости исчисляется по формуле:

$$I_z = \frac{\sum z_1 \times q_1}{\sum \frac{z_1 \times q_1}{i_z}}$$

Рассмотрим методику расчета среднеарифметического индекса на следующем примере.

Пример 2

Данные о реализации овощной продукции предприятия розничной торговли округа представлены в таблице 18.

Таблица 18

Наименование товара	Розничный товарооборот базисного периода (руб.)	Изменение физического объема реализации в текущем периоде по сравнению с базисным (%)
Морковь	25000	-6,5
Свекла	19000	-8,0
Лук	30000	+1,5

Среднеарифметические индексы чаще всего на практике применяются для расчета сводных индексов количественных показателей, а на основе качественных показателей определяется индекс производительности труда Струмилина.

В нашем примере известен розничный товарооборот базисного периода, но отсутствуют данные о товарообороте текущего периода и дано изменение физического объема реализации в текущем периоде по сравнению с базисным. В таком случае, можно рассчитать среднеарифметический индекс физического объема реализации овощной продукции по следующей формуле:

$$I_q = \frac{\sum i_q \times p_0 \times q_0}{\sum p_0 \times q_0}$$

Так как $i_q \times q_0 = q_1$, то формула этого индекса преобразуется в формулу:

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum p_0 \times q_0}$$

Индивидуальные индексы физического объема равны: 0,935; 0,920; 1,015.

$$I_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum p_0 \times q_0} = \frac{0,935 \times 0,920 + 0,920 \times 19000 + 1,015 \times 30000}{25000 + 19000 + 30000} = 0,964 \text{ или } 96,4\%$$

Физический объем реализации данных товаров в среднем снизился на 3,6% (100-96,4).

Рассмотрим методику расчета среднегармонического индекса на следующем примере.

Пример 3

Данные о реализации отдельных видов товаров предприятия розничной торговли округа представлены в таблице 19.

Таблица 19

Товарные группы	Розничный товарооборот текущего периода (тыс. руб.)	Индекс цен (%)
Одежда	1270	104,2
Трикотажные изделия	920	102,3
Обувь	1130	99

Среднегармонический индекс рассчитывается в том случае, когда известны только отчетные (текущие) данные, а базисные данные отсутствуют и дано лишь изменение в процентах или в виде индивидуального индекса.

В нашем примере имеются данные о розничном товарообороте текущего периода и индивидуальные индексы цен по каждой товарной группе; базисные данные отсутствуют; поэтому рассчитаем среднегармонический индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum \frac{p_1 \times q_1}{i_p}} = \frac{1270 + 920 + 1130}{\frac{1270}{1,042} + \frac{920}{1,023} + \frac{1130}{0,99}} = 1,019 \text{ или } 101,9\%,$$

Цены по данным товарным группам в текущем периоде по сравнению с базисным в среднем возросли на 1,9% (101,9 - 100%).

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 8

Задача 1.

Имеются следующие данные о реализации товара в трех регионах:

Регион	Январь		Февраль	
	цена, руб.	продано, тыс.шт.	цена, руб.	продано, тыс.шт.
А	8	22	9	18
В	6	16	6	29
С	9	28	11	14

Определите сводный индекс цен переменного состава.

Задача 2.

Имеются следующие данные о реализации трех товаров:

Товар	Товарооборот, млн. руб.	
	Август	Сентябрь
А	32	36
В	27	30
С	51	55

Определите сводный индекс физического объема реализации при условии, что цены на данные товары в сентябре по сравнению с августом не изменились.

Задача 3.

Имеются следующие данные о себестоимости и выпуске продукции предприятием за два месяца:

Вид продукции	Март		Апрель	
	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.
А	80	20	78	22
В	100	30	110	33
С	200	40	210	44

Определите сводный индекс себестоимости.

Задача 4.

Имеются следующие данные о себестоимости и выпуске продукции предприятием за два месяца:

Вид продукции	Май		Июнь	
	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.
А	15	40	17	35

Вид продукции	Май		Июнь	
	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.	себестоимость 1 шт., руб.	произведено, тыс. шт.
В	8	50	10	32
С	21	30	24	25

Определите сводный индекс затрат на производство.

Задача 5.

Имеются следующие данные о реализации товара в трех регионах:

Регион	Сентябрь		Октябрь	
	цена, руб.	продано, тыс.шт.	цена, руб.	продано, тыс.шт.
А	4	17	6	21
В	3	10	3	27
С	5	15	5	18

Определите индекс структурных сдвигов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Тема: Статистические методы изучения

взаимосвязей

Цель занятия – изучение методов исчисления показателей взаимосвязи, приобретение практических навыков проведения корреляционно-регрессионного анализа.

Корреляционно-регрессионный анализ состоит из двух частей: корреляционного анализа и регрессионного анализа.

Проведение *корреляционного анализа* предполагает:

1. Качественный анализ сущности и природы моделируемого социально – экономического явления, опирающийся на методы экономической теории. При этом устанавливается результативный признак (y) и формируется набор факторов ($x_1; x_2; \dots; x_m$). Если факторный признак один, то рассматривается парная корреляция, если факторов несколько – то множественная корреляция.

2. Сбор первичной информации и ее предварительный анализ, заключающийся в оценке однородности совокупности, для оценки которой используется коэффициент вариации. Кроме того, осуществляется проверка соответствия данных нормальному распределению.

3. Исключение из совокупности первичных данных аномальных (выделяющихся) единиц по факторным признакам. При этом исключаются те единицы, значения факторных признаков которых не попадает в интервал:

$$\bar{x} - 3\sigma \leq x_i \leq \bar{x} + 3\sigma .$$

Таким образом формируется новая совокупность для анализа.

4. Выявление наличия связи и ее направления (прямая или обратная) с помощью следующих методов: параллельное сопоставление рядов факторного и результативного признаков, графическое изображение с помощью поля корреляции и эмпирической линии связи.

5. Измерение степени тесноты связи и оценка ее существенности с помощью следующих показателей:

- линейный коэффициент корреляции (r) в случае парной линейной зависимости;
- эмпирическое корреляционное отношение (η) для линейных и криволинейных связей;
- коэффициент корреляции знаков Фехнера при небольшом объеме исходных данных;
- коэффициент корреляции рангов Спирмена, который используется для оценки связи между количественными признаками с неоднородными данными или между качественными признаками;
- коэффициенты ассоциации Д. Юла и контингенции К. Пирсона для измерения связи между качественными альтернативными признаками;
- коэффициенты взаимной сопряженности К. Пирсона и А. Чупрова для оценки связи в тех случаях, когда имеется два качественных признака, каждый из которых состоит из более чем двух групп.

Регрессионный анализ применяется для определения тенденции связи и построения уравнения регрессии.

Регрессия – это функция $f(x_1; x_2; \dots; x_m)$, которая отражает зависимость средней величины результативного признака от заданных фиксированных значений факторных признаков.

Для выбора вида уравнения можно ориентироваться на график эмпирической линии связи. Наибольшее распространение получили следующие виды функций:

- Линейная $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x$;
- Парабола второго порядка $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$;
- Гипербола $\hat{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$;
- Показательная $\hat{y}_x = a_0^x a_1^x$

Для установления достоверности уравнения регрессии рассчитывается ошибка аппроксимации. Если величина ошибки не превышает 10-15%, то данное уравнение может быть использовано для практических целей.

На основе уравнения регрессии рассчитываются коэффициенты эластичности, стандартизированные β -коэффициенты, Δ -коэффициенты. Значения этих коэффициентов позволяют проводить сравнительную оценку влияния различных факторов с целью установления приоритетных факторов, оказывающих наибольшее влияние на результативный признак.

Если условия формирования уровней признаков не претерпели существенных изменений, уравнение может быть использовано для прогнозирования.

Рассмотрим проведение корреляционно-регрессионного анализа на примере по рейтинговым данным (табл.20).

Корреляционный анализ.

Рейтинг 30-ти банков Москвы и Московской области по активам и по величине чистой прибыли в декабре 2015 года (в млн. руб.)

Таблица 20

№	Название банка	Активы- нетто (млн.руб.) на 2015-12- 01, X_i	Чистая прибыль (млн. руб.) на 2015-12- 01, Y_i	$X_i \times Y_i$	X_i^2	Y_i^2
1	Русский стандарт	469,6	-0,906	-425,458	220524,160	0,821
2	Московский Областной Банк	448,2	0,234	104,879	200883,240	0,055
3	ИНГ банк	410,3	-0,735	-301,571	168346,090	0,540
4	Ситибанк	396,3	0,174	68,956	157053,690	0,030
5	Рост банк	365,8	0,714	261,181	133809,640	0,510
6	Связь-банк	362,6	0,941	341,207	131478,760	0,885
7	Нордеа банк	359,7	0,246	88,486	129384,090	0,061
8	Банк Уралсиб	348,300	0,973	338,896	121312,890	0,947
9	Национальный банк "Трост"	344,900	0,144	49,666	118956,010	0,021
10	МДМ банк	340,6	-0,704	-239,782	116008,360	0,496
11	СМП банк	325,100	-0,22	-71,522	105690,010	0,048
12	Зенит	298,7	0,194	57,948	89221,690	0,038
13	Глобэкс	291,1	-0,271	-78,888	84739,210	0,073
14	Новикомбанк	278	0,712	197,936	77284,000	0,507
15	Хоум кредит банк	268,9	-0,261	-70,183	72307,210	0,068
16	Внешпромбанк	267,8	0,267	71,503	71716,840	0,071
17	Абсолют банк	260,3	0,474	123,382	67756,090	0,225
18	Роскапитал	229,6	0,169	38,802	52716,160	0,029
19	Транскапиталбанк	219,2	-0,408	-89,434	48048,640	0,166
20	Московский Индустриальный Банк	217,6	-0,13	-28,288	47349,760	0,017
21	Возрождение	216,8	0,357	77,398	47002,240	0,127
22	МТС банк	171,6	0,221	37,924	29446,560	0,049
23	Пересвет	170,1	-0,641	-109,034	28934,010	0,411
24	ОТП банк	168,300	0,891	149,955	28324,890	0,794
25	РосЕвробанк	555,6	0,201	111,676	308691,360	0,040
26	Дельта Кредит	153,2	0,136	20,835	23470,240	0,018
27	Кредит Европа банк	151,4	0,193	29,220	22921,960	0,037
28	РенессансКредит	142,7	0,76	108,452	20363,290	0,578
29	Тинькофф банк	142,30	0,52	73,996	20249,290	0,270
30	Россгострах банк	138,6	0,369	51,143	19209,960	0,136
	Итого:	8513,200	4,614	989,281	2763200,340	8,069
	Среднее:	283,773	0,154	32,976	92106,678	0,269

Линейный (парный) коэффициент определяет степень тесноты связи для выборочной совокупности 30 банков Москвы и Московской области между показателями: величиной активов и чистой прибылью. за декабрь 2015 года.

Найдем среднее квадратическое отклонение по выборочным данным для факторного признака – величина активов:

$$S_x = \sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \sqrt{92106,678 - (283,773)^2} = 107,6$$

Затем найдем квадратическое отклонение по выборочным данным для результативного признака – чистой прибыли:

$$S_y = \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2} = \sqrt{0,269 - (0,154)^2} = 0,495$$

Парный коэффициент корреляции определяется по формуле:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{S_x \times S_y} = \frac{32,976 - 283,773 \times 0,154}{107,6 \times 0,495} = -0,201$$

Регрессионный анализ.

**Рейтинг 30-ти банков Москвы и Московской области по величине активов
и по величине чистой прибыли в декабре 2015 года (в млн. руб.)**

Таблица 21

№	Название банка	Активы- нетто (млн.руб.) на 2015-12-01, X_i	Чистая прибыль (млн. руб.) на 2015-12- 01, Y_i	X_i^2	$(X_i - \bar{X})^2$	$X_i \times Y_i$	Y_i
1	Русский стандарт	469,6	-0,906	220524,16	34531,55	-425,46	-0,02
2	Московский Областной Банк	448,2	0,234	200883,24	27036,13	104,88	0,00
3	ИНГ банк	410,3	-0,735	168346,09	16009,00	-301,57	0,04
4	Ситибанк	396,3	0,174	157053,69	12662,25	68,96	0,05
5	Рост банк	365,8	0,714	133809,64	6728,37	261,18	0,08
6	Связь-банк	362,6	0,941	131478,76	6213,64	341,21	0,08
7	Нордеа банк	359,7	0,246	129384,09	5764,86	88,49	0,08
8	Банк Уралсиб	348,300	0,973	121312,89	4163,69	338,90	0,09
9	Национальный банк "Трост"	344,900	0,144	118956,01	3736,47	49,67	0,10
10	МДМ банк	340,6	-0,704	116008,36	3229,27	-239,78	0,10
11	СМП банк	325,100	-0,22	105690,01	1707,89	-71,52	0,12
12	Зенит	298,7	0,194	89221,69	222,81	57,95	0,14
13	Глобэкс	291,1	-0,271	84739,21	53,68	-78,89	0,15
14	Новикомбанк	278	0,712	77284,00	33,33	197,94	0,16
15	Хоум кредит банк	268,9	-0,261	72307,21	221,22	-70,18	0,17
16	Внешпромбанк	267,8	0,267	71716,84	255,15	71,50	0,17
17	Абсолют банк	260,3	0,474	67756,09	551,00	123,38	0,18
18	Роскапитал	229,6	0,169	52716,16	2934,75	38,80	0,20
19	Транскапиталбанк	219,2	-0,408	48048,64	4169,72	-89,43	0,21
20	Московский Индустриальный Банк	217,6	-0,13	47349,76	4378,91	-28,29	0,21
21	Возрождение	216,8	0,357	47002,24	4485,43	77,40	0,22
22	МТС банк	171,6	0,221	29446,56	12582,86	37,92	0,26
23	Пересвет	170,1	-0,641	28934,01	12921,63	-109,03	0,26
24	ОТП банк	168,300	0,891	28324,89	13334,09	149,96	0,26
25	РосЕвробанк	555,6	0,201	308691,36	73889,74	111,68	-0,10
26	Дельта Кредит	153,2	0,136	23470,24	17049,40	20,84	0,27
27	Кредит Европа банк	151,4	0,193	22921,96	17522,70	29,22	0,28
28	РенессансКредит	142,7	0,76	20363,29	19901,69	108,45	0,28
29	Тинькофф банк	142,30	0,52	20249,29	20014,70	74,00	0,28
30	Росгострах банк	138,6	0,369	19209,96	21075,30	51,14	0,29
	Итого:	8513,200	4,614	2763200,340	347381,199	989,281	4,614
	Среднее:	283,773	0,154	92106,678	11579,373	32,976	0,154

Так как зависимость результативного признака Y от X_i линейная, следовательно уравнение регрессии примет вид:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \times X$$

Оценим параметры уравнения b_1 и b_2 по формулам:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \times y_i - \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i \times \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \times (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

$$b_1 = \frac{989,281 - \frac{1}{30} \times 4,614 \times 8513,200}{276200,340 - \frac{1}{30} \times (8513,200)^2} = \frac{-320,049}{347381,197} = -0,001$$

$$b_0 = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n y_i - b_1 \times \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i$$

$$b_0 = \frac{1}{30} \times 4,614 - 0,001 \times \left(\frac{1}{30} \times 8513,200 \right) = -0,13$$

Уравнение регрессии имеет вид

$$\hat{y} = -0,13 + (-0,001) \times x$$

Подставляя в полученной уравнение регрессии фактические данные факторного признака (активы-нетто) по каждому банку в отдельности, получим теоретические данные (выровненные по модели регрессии) результативного признака (чистой прибыли) ($\hat{y}$)

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 9

Задача 1.

Имеются следующие условные данные по предприятиям одной отрасли промышленности

№ предприятия	Численность промышленно-производственного персонала	Выпуск продукции (млн. руб.)
1	420	99
2	170	27
3	340	53
4	230	57
5	560	115
6	290	62

7	410	86
8	100	19
9	550	120
10	340	83
11	260	55
12	600	147
13	430	101
14	280	54
15	210	44
16	520	94
17	700	178
18	420	95
19	380	88
20	570	135
21	400	90
22	400	71

По приведенным данным:

- Постройте корреляционную таблицу и установите наличие и характер связи между численностью промышленно-производственного персонала и выпуском продукции на одно предприятие;
- Измерьте степень тесноты корреляционной связи между численностью промышленно-производственного персонала и выпуском продукции, используя линейный коэффициент корреляции;
- Оцените значимость рассчитанного линейного коэффициента корреляции.

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы.

Задача 2.

По данным предыдущей задачи:

- Постройте линейную модель взаимосвязи между численностью промышленно-производственного персонала и выпуском продукции;
- Рассчитайте ошибку уравнения;
- Изобразите графически линию связи.

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы.

Задача 3.

По результатам оценки влияния износа основных промышленно-производственных фондов на изменение объема получены следующие данные:

Группы предприятий по износу основных фондов (%)	Число предприятий в группе	Средний объем продукции на предприятии в группе (млн.руб.)	Среднее квадратическое отклонение объема продукции в группе (млн.руб.)
30-40	30	82,1	9,87
40-50	50	60,7	11,06
50-60	20	45,5	8,07

Определите степень тесноты связи между износом основных фондов и объемом продукции.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

Тема: Статистика системы национальных счетов

Цель занятия – получение представления о системе национальных счетов (СНС) как системе макроэкономических показателей, характеризующих рыночную экономику. Изучение принципов построения основных счетов СНС и методов исчисления валового внутреннего продукта.

Методические указания с решением типовых примеров

Система национальных счетов (СНС) представляет собой систему взаимосвязанных показателей, разработанных на основе согласованных классификаций, определений и методов учета. Анализ СНС позволяет получить комплексную оценку социально-экономического развития страны в рыночных условиях.

Система национальных счетов представляет собой обширную информацию о всех экономических операциях, осуществляемых институциональными единицами-резидентами, а также о наличии и движении всех экономических активов и пассивов.

Национальные счета строятся для:

- экономики в целом (консолидированные);
- секторов экономики;
- видов экономической деятельности;
- отдельных экономических операций.

Эти счета являются интегрированными. Они подразделяются на подгруппы:

- 1) счета текущих операций;
- 2) счета накопления;
- 3) балансы активов и пассивов.

Счета текущих операций отражают производство, распределение и перераспределение доходов, а также направление использования располагаемого дохода.

К счетам текущих операций относятся:

- счет производства;
- счет образования доходов;
- счет распределения первичных доходов;
- счет вторичного распределения доходов;
- счет перераспределения доходов в натуральной форме;
- счет использования располагаемого дохода;
- счет использования скорректированного располагаемого дохода.

Счета накопления показывают изменения в активах, пассивах и чистой стоимости капитала.

К счетам накопления относятся:

- счет операций с капиталом;
- финансовый счет;
- счет других изменений в объеме активов;
- счет нейтральной холдинговой прибыли (убытка);
- счет реальной холдинговой прибыли (убытка).

Важным счетом, отражающим отдельные экономические операции, является счет товаров и услуг.

Результатом построения счетов является определение основных показателей СНС, взаимосвязь между которыми приведена в табл. 22.

Таблица 22

Взаимосвязь между основными показателями системы национальных счетов

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Алгоритм расчета
1	Выпуск	В	$V = V_{\text{товаров}} + V_{\text{услуг}}$
2	Промежуточное потребление	ПП	
3	Валовой внутренний продукт	ВВП	$ВВП = В - ПП$
4	Потребление основного капитала	ПОК	
5	Чистый внутренний продукт	ЧВП	$ЧВП^* = ВВП - ПОК$
6	Сальдо доходов от собственности,	ΔД	

	полученных от «остального мира»		
7	Валовой национальный доход	ВНД	$\text{ВНД} = \text{ВВП} + \Delta\text{Д}$
8	Сальдо текущих трансфертов «остального мира»	$\Delta\text{ТТ}$	
9	Валовой национальный располагаемый доход	ВНРД	$\text{ВНРД} = \text{ВНД} + \Delta\text{ТТ}$
10	Расходы на конечное потребление	РКП	
11	Валовое сбережение	ВС	$\text{ВС} = \text{ВНРД} - \text{РКП}$
12	Сальдо капитальных трансфертов «остального мира»	$\Delta\text{КТ}$	
13	Валовое накопление основного капитала, включая прирост ценностей	ВНОК	
14	Изменение запасов материальных оборотных средств	$\Delta\text{ЗМОС}$	
15	Чистое кредитование (+), чистое заимствование (-)	ЧК/ЧЗ	$\text{ЧК/ЧЗ} = \text{ВС} + \Delta\text{КТ} - \text{ВНОК} - \Delta\text{ЗМОС}$

Центральным показателем системы является валовой внутренний продукт (ВВП), который определяется в текущих и постоянных (сопоставимых) ценах.

Оценка в текущих ценах позволяет рассчитать объем ВВП, секторальную и отраслевую структуры экономики, пропорции между конечным потреблением и накоплением, другие соотношения.

Рассмотрим на примере построение основных счетов СНС и определение ВВП различными методами.

Имеются условные данные о результатах экономической деятельности Российской Федерации за отчетный период в текущих ценах (табл.23).

Таблица 23

№ п/п	Показатели	млрд.руб.
1	Выпуск товаров и услуг в основных ценах	15302
2	Промежуточное потребление	7360

3	Налоги на продукты	1283,8
4	Субсидии на продукты	- 184,6
5	Оплата труда наемных работников, в том числе сальдо заработной платы, полученной за границей и выплаченной в Российской Федерации нерезидентам	4072,9 3,8
6	Другие налоги на производство	305,6
7	Другие субсидии на производство	-10,3
8	Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	179,3
9	Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	296,4
10	Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	26,1
11	Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	34,1
12	Расходы на конечное потребление	5898,0
13	Капитальные трансферты, полученные от «остального мира»	58,2
14	Капитальные трансферты, переданные «остальному миру»	332,0
15	Валовое накопление основного капитала, включая прирост ценностей	1609,5
16	Изменение запасов материальных оборотных средств	384,6
17	Экспорт товаров и услуг	3337,9
18	Импорт товаров и услуг	2166,5

По приведенным статистическим данным построим консолидированные счета: производства, образования доходов, распределения первичных доходов, вторичного распределения доходов, использования национального располагаемого дохода, операций с капиталом, товаров и услуг.

Таблица 24

Счет производства
(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
4. Промежуточное потребление (ПП)	7360,0	1. Выпуск в основных ценах	15302
5. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах (5= 1 + 2 + 3 - 4)	9041,2	2. Налоги на продукты	1283,8
		3. Субсидии на продукты	- 184,6
Всего (Вс)	16401,2	Всего	16401,2

Таблица 25

Счет образования доходов
(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
2. Оплата труда наемных работников (ОТ н.р) в том числе скрытая оплата труда	4069,1 (4072,9-3,8) 1002,8	1. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах	9041,2
3. Налоги на производство и импорт в том числе: налоги на продукты	1589,4 1283,8		
другие налоги на производство	305,6		

4. Субсидии на производство и импорт в том числе:	-194,9		
субсидии на продукты	-184,6		
другие субсидии на производство	-10,3		
5. Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы (5 = 4 - 2 - 3 - 4)	3577,6		
Всего (ВС)	9041,2	Всего	9041,2

Таблица 26

Счет распределения первичных доходов
(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
6. Доходы от собственности, переданные «остальному миру» (Д _{перед.})	296,4	1. Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы	3577,6
		2. Оплата труда наемных работников в том числе сальдо заработной платы, полученной за	4072,9 3,8

		границей и выплаченной в Российской Федерации нерезидентами	
7. Валовой национальный доход ($7 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 - 6$)	8927,9	3. Налоги на производство и импорт	1589,4
		4. Субсидии на производство и импорт	-194,9
		5. Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	179,3
Всего	9224,3	Всего	9224,3

Таблица 27

Счет вторичного распределения доходов

(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
3. Текущие трансферты, переданные «остальному миру» ($TT_{\text{ПЕРЕД}}$)	34,1	1. Валовой национальный доход	8927,9
4. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД) ($4 = 1 + 2 - 3$)	8919,9	2. Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	26,1
Всего (BC)	8954,0	Всего	8954,0

Таблица 28

Счет использования национального располагаемого дохода

(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
2. Расходы на конечное потребление (РКП)	5898,0	1. Валовой национальный располагаемый доход	8919,5
3. Валовое сбережение (3 = 1 - 2)	3021,9		
Всего (ВС)	8919,5	Всего	8919,5

Таблица 29

Счет операций с капиталом

(в текущих ценах, млрд. руб.)

Изменение в активах		Изменение в обязательствах и чистой стоимости капитала	
Изменение в активах	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
4. Валовое накопление основного капитала, включая прирост ценностей (ВНОК)	1609,5	1. Валовое сбережение	3021,9
5. Изменение запасов материальных оборотных средств (ДЗМОС)	384,6	2. Капитальные трансферты, полученные от «остального мира»	58,2
6. Чистое кредитование (+) / чистое заимствование (-) (6 = 1 + 2 - 3 - 4 - 5)	754,0	3. Капитальные трансферты, переданные «остальному миру»	-332,0
Всего (ВС)	2748,1	Всего	2748,1

Таблица 30

Счет товаров и услуг
(в текущих ценах, млрд. руб.)

Использование		Ресурсы	
Показатель	Отчетный год	Показатель	Отчетный год
Промежуточное потребление	7360,1	Выпуск в основных ценах	15301,7
Расходы на конечное потребление	5898,1	Импорт товаров и услуг	2166,5
Валовое накопление	1994,1	Налоги на продукты	1283,8
Экспорт товаров и услуг	3337,9	Субсидии на продукты	-184,6
Статистическое расхождение	-22,3		
Всего (ВС)	18567,7	Всего	18567,7

Определим балансирующие статьи и рассчитаем макроэкономические показатели на основе счетов. В общем виде балансирующие статьи представляют собой разность между величиной «всего» статьей ресурсов и их использованием. Представим балансирующие статьи консолидированных счетов, соответствующие макроэкономическим показателям, в табл. 31.

Таблица 31

Счет	Балансирующая статья	Методика расчета балансирующих статей	Алгоритм расчета балансирующих статей и их значение ,млрд. руб.
Производства	Валовой внутренний продукт (ВВП)	$ВВП = В_{с.} - ПП$	$16401,2 - 7360 = 9041,2$
Образования доходов	Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (ВП ВСД)	$ВП\ ВСД = В_{с.} - ОТ_{пр} - (Н_{произв} - С_{ПРОИЗВ.})$	$9041,2 - 4069,1 - (1589,4 - 194,9) = 3577,6$
Распределения	Валовой	$ВНД = В_{с.} - Д_{ПЕРЕД.}$	$9224,3 - 296,4 = 8927,9$

первичных доходов	национальный доход (ВНД)		
Вторичного распределения доходов	Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД)	$ВНРД = В_{с.-} - ТТ_{перед.}$	$8954,0 - 34,1 = 8919,9$
Использования национального располагаемого дохода	Валовое сбережение (ВС)	$ВС = В_{с.-} - РКП$	$8919,9 - 5898,0 = 3021,9$
Операций с капиталом	Чистое кредитование (+) / чистое заимствование (-) (ЧК / ЧЗ)	$ЧК / ЧЗ = В_{с.-} - ВНОК - \Delta ЗМОС$	$2748,1 - 1609,5 - 384,6 = 754,0$

где $В_{с.-}$ - «всего» по статьям ресурсов соответствующих счетов;

ПП- промежуточное потребление;

$ОТ_{нр-}$ - оплата труда наемных работников;

$Н_{произв.-}$ - налоги на производство и импорт;

$С_{произв.-}$ - субсидии на производство и импорт;

$Д_{перед.-}$ - доходы от собственности, переданные «остальному миру»;

$ТТ_{перед.-}$ - текущие трансферты, переданные «остальному миру»;

РКП- расходы на конечное потребление;

ВНОК- валовое накопление основного капитала;

$\Delta ЗМОС$ - изменение запасов материальных оборотных средств.

Методы определения ВВП

Для расчета ВВП используются три метода: производственный, распределительный и конечного использования.

Расчет **ВВП производственным методом** осуществляется по формуле:

$$ВВП = ВВ - ПП + ЧН_{прод.},$$

где ВВ - выпуск товаров и услуг в основных ценах;

ПП - промежуточное потребление;

$ЧН_{прод}$ - чистые налоги на продукты, представляющие собой разность между налогами на продукты и субсидиями на продукты.

$$\text{ВВП} = 15302 - 7360 + (1283,8 - 184,6) = 15302 - 7360 + 1099,2 = 9041,2 \text{ млрд. руб}$$

Расчет **ВВП** *распределительным методом* производится по следующей формуле:

$$\text{ВВП} = \text{ОТ}_{\text{нр}} + \text{ЧН}_{\text{произв.}} + \text{ВП (ВСД)}$$

где $\text{ОТ}_{\text{нр}}$ - оплата труда наемных работников;

$\text{ЧН}_{\text{произв.}}$ - чистые налоги на производство, представляющие собой разность между суммой налогов на продукты и других налогов на производство и суммой субсидий на продукты и других субсидий на производство;

ВП (ВСД) - валовая прибыль и валовые смешанные доходы экономики.

$$\text{ВВП} = 4072,9 + 1283,8 + 305,6 - 184,6 - 10,3 + 3577,6 = 9041,2 \text{ млрд. руб.}$$

Расчет **ВВП** *методом конечного использования* осуществляется по формуле:

$$\text{ВВП} = \text{РКП} + \text{ВН} + \text{ЧЭ},$$

где РКП - расходы на конечное потребление следующих секторов: домашних хозяйств, государственных учреждений и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства;

ВН - валовое накопление, включающее валовое накопление основного капитала и изменение запасов материальных оборотных средств;

ЧЭ — чистый экспорт товаров и услуг, представляющий разность между экспортом товаров и услуг и импортом товаров и услуг.

$$\begin{aligned} \text{ВВП} &= 5898,0 + (1609,5 + 384,6) + (3337,9 - 2166,5) = 5898,0 + 1994,1 + \\ &+ 1171,4 = 9018,9 \text{ млрд. руб.} \end{aligned}$$

Различие в ВВП, полученного производственным методом и методом конечного использования, называется «статистическим расхождением». Оно равно: $9041,2 - 9018,9 = - 22,3$ млрд. руб.

ЗАДАЧИ И ПО ТЕМЕ 10

Задача 1

Имеются следующие условные данные по Российской Федерации (в текущих ценах, млрд. руб.)

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Валовой внутренний продукт (ВВП)	17305,6	19039,4	25863,4
Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	320,2	379,3	354,4
Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	616,8	498,6	488,7
Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	42,7	211	80,1
Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	40,8	63,3	90,4
Расходы на конечное потребление	8476,8	11896,8	14397,1

Определите по приведенным данным валовой национальный доход и валовое сбережение за каждый год (какие счета СНС используются для расчета этих показателей);

Проанализируйте расчеты и сделайте выводы.

Задача 2.

Имеются следующие условные данные в составе валового внутреннего продукта Российской Федерации в текущих ценах, млрд. руб.:

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Расходы на конечное потребление:	3295,2	4321,1	5417,0

домашних хозяйств			
государственных учреждений	1102,5	1475,8	1836,8
некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	79,1	99,9	143,2
Валовое накопление основного капитала	1232,0	1685,8	1948,1
Изменение запасов материальных оборотных средств	133,7	303,2	339,6
Чистый экспорт товаров и услуг	1463,1	1153,6	1168,4

На основании вышеприведенных данных определите:

- а) валовой внутренний продукт методом конечного использования;
- б) структуру ВВП по годам;

Постройте структурную диаграмму ВВП по направлениям конечного использования.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3.

Имеются следующие условные данные по Российской Федерации за отчетный год, в текущих ценах, млрд. руб.:

- Выпуск товаров и услуг 15301,7,
- Промежуточное потребление 7360,1,
- Налоги на продукты и импорт 1283,8,
- Субсидии на продукты и импорт 84,6,
- Расходы на конечное потребление 5898,1,
- Валовое накопление 1994,1,
- Экспорт товаров и услуг 3337,9,
- Импорт товаров и услуг 2166,5.

По вышеприведенным статистическим показателям:

- а) составьте «Счет производства» и «Счет товаров и услуг»;
- б) рассчитайте валовой внутренний продукт производственным методом и методом конечного использования;
- с) определите величину статистического расхождения и объясните его причины.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 4.

По экономике Российской Федерации имеются следующие условные данные за отчетный год, в текущих ценах, млрд. руб.:

	Показатели	
1	Выпуск в основных ценах в том числе производство товаров производство услуг	8639 46,3% от выпуска экономики
2	Промежуточное потребление в ценах покупателей в том числе: производство товаров	На 2341 млрд. руб. больше, чем в производстве услуг
	производство услуг	34,8% от выпуска услуг
3	Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества	129
4	Налоги на продукты	1094
5	Оплата труда наемных работников	3860
6	Другие чистые налоги на производство	301
7	Расходы на конечное потребление	5897
8	Валовое накопление	1989
9	Чистый экспорт товаров и услуг	1154
10	Сальдо доходов от собственности «остальному миру»	-117

На основании приведенных данных определите:

- а) выпуск в целом по экономике;
- б) валовой внутренний продукт двумя методами: производственным и конечного использования;
- в) валовую прибыль и валовой смешанный доход;
- г) валовой национальный доход.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Тема: Статистика национального богатства

Цель занятия - изучение показателей национального богатства, рассмотрение классификации активов, баланса активов и пассивов. Овладение методикой расчета показателей использования основных и оборотных фондов.

Методические указания с решением типовых примеров

Национальное богатство является макроэкономическим показателем, который определяется по данным баланса активов и пассивов страны.

Баланс активов и пассивов представляет собой таблицу или систему таблиц, отражающую стоимость экономических активов и пассивов на начало или конец периода, а также изменение этой стоимости в течение периода.

Экономические активы - это объекты, на которые институциональные единицы устанавливают права собственности и в результате владения которыми (или использования которых) в течение определенного периода времени его владелец может получать экономические выгоды.

Экономические пассивы - это финансовые обязательства владельца экономических активов.

Разница между стоимостью активов и пассивов образует балансирующую статью, называемую чистой стоимостью капитала. Для экономики страны в целом разница стоимости ее активов и пассивов определяется как *национальное богатство*.

Данные баланса активов и пассивов используются для статистического изучения объема состава и отраслевой структуры экономических активов и пассивов и национального богатства страны, их распределения по институциональным секторам и формам собственности, а также для проведения международных сопоставлений.

В системе национальных счетов экономические активы подразделяются на финансовые и нефинансовые; произведенные и произведенные; материальные и нематериальные.

Классификация экономических активов и пассивов

1. Экономические активы

1. Нефинансовые экономические активы

1.1 Произведенные активы

1.1.1 Материально-производственные активы

Материальные основные фонды

Материальные оборотные фонды

Ценности

Потребительские товары длительного пользования домашних хозяйств

1.1.2. Нематериальные производственные активы (нематериальные основные фонды)

1.2. Непроизведенные активы

1.2.1. Материальные произведенные активы

1.2.2. Нематериальные произведенные активы

1.2.3. Финансовые активы

II Пассивы

III Национальное богатство

В статистической практике осуществляется стоимостной учет отдельных видов нефинансовых экономических активов: основных фондов; материальных оборотных средств; потребительских товаров длительного пользования, находящихся в собственности домашних хозяйств.

Важнейшую часть национального имущества составляют основные фонды. Для характеристики воспроизводства основных фондов составляют *балансы основных фондов*. Они представляют собой статистические таблицы, данные которых характеризуют стоимость этих фондов на начало и конец отчетного года и ее изменение в течение года. Балансы основных фондов составляют по полной учетной стоимости и по стоимости с учетом износа.

На основании данных балансов основных фондов рассчитываются показатели, характеризующие состояние основных фондов и процесс их обновления.

К показателям, характеризующим движение основных фондов, относятся: коэффициенты обновления, выбытия, износа, годности основных фондов.

Эффективность использования основных фондов характеризует коэффициент фондоотдачи, рассчитываемый как отношение стоимости продукции в сопоставимых ценах к среднегодовой полной стоимости основных фондов.

Обратный показатель фондоотдачи называется *фондоемкость*.

Материальные оборотные средства входят в состав нефинансовых произведенных активов. Статистика изучает их объем, состав, динамику и эффективность использования. Важнейшими показателями для характеристики оборотных фондов являются: коэффициенты оборачиваемости и закрепления оборотных средств, продолжительность одного оборота, материалоемкость продукции, обеспеченность предприятий оборотными средствами

Пример 1

Рассмотрим статистические данные о национальном богатстве и расчет показателей структуры и рядов динамики по основным фондам, оборотным средствам и домашнему имуществу.

Имеются следующие данные о национальном богатстве Российской Федерации (без учета стоимости земли, недр и лесов) на начало года, млрд.руб (табл.32).

Таблица 32

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011г.	2012 г.
Всего	17372,8	20749,2	26029,0	31729,0
в том числе: основные фонды, включая незавершенное строительство	15498,7	18152,9	22162,3	26608,0
материальные оборотные средства	898,4	1200,0	1666,5	2117,0
домашнее имущество	975,7	1396,3	2200,2	3004,0

На основании приведенных данных рассчитаем: 1. Показатели структуры национального богатства. Они определяются как соотношение стоимости по отдельным видам национального богатства к общей стоимости национального богатства. Например, удельный вес стоимости основных фондов в стоимости национального богатства в 1999 г. составил:

$$\frac{15498.7}{17372.3} \times 100\% = 89,22\%$$

Аналогично рассчитываются и остальные показатели структуры. Результаты расчетов представлены в табл. 33.

Таблица 33

Структура национального богатства Российской Федерации (без учета стоимости земли, недр и лесов) на начало года, %

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00
в том числе:				
основные фонды	89,22	87,49	85,14	83,86
материальные оборотные средства	5,17	5,78	6,41	6,67
домашнее имущество	5,61	6,73	8,45	9,47

Пример 2

Имеются следующие данные по предприятию о наличии и движении основных производственных фондов, тыс. руб.:

Полная учетная стоимость основных фондов на начало года - 250

В течение года:

введено новых — 40;

выбыло по стоимости за вычетом износа — 5;

полная учетная стоимость выбывших средств — 25;

износ основных средств на начало года, % — 20;

годовая норма амортизации, % — 10.

По приведенным данным определим полную учетную стоимость основных фондов на конец года:

$$\Phi_K = \Phi_H + \Phi_{\Pi} - \Phi_B,$$

где Φ_K - стоимость основных фондов на конец года;

Φ_H - стоимость основных фондов на начало года;

Φ_{Π} - стоимость поступивших основных фондов;

Φ_B - стоимость выбывших основных фондов.

$$\Phi_K = 250 + 40 - 25 = 265 \text{ тыс. руб.}$$

Построим баланс основных фондов по полной учетной стоимости, тыс. руб.

Наличие основных фондов на начало года	Поступление за отчетный год		Выбытие за отчетный год		Наличие на конец года
	всего	в том числе новых	всего	в том числе ликвидировано	
1	2	3	4	5	6 = 1 + 2 - 4
250	40	40	25	—	265

Для построения баланса основных фондов по стоимости с учетом износа рассчитаем остаточную стоимость основных фондов на начало и конец года:

$$\Phi_H^{\text{ост.}} = \Phi_H - I_H, \text{ где}$$

$\Phi_H^{\text{ост.}}$ — остаточная стоимость основных фондов на начало года;

I_H - сумма износа на начало года.

$$\Phi_H^{\text{ост.}} = 250 - \frac{250 \times 20}{100} = 200 \text{ тыс. руб}$$

$$\Phi_K^{\text{ост.}} = \Phi_H^{\text{ост.}} + \Phi_{\Pi} - \Phi_B^{\text{ост.}} - A$$

где $\Phi_K^{\text{ост.}}$ -остаточная стоимость основных фондов на конец года

$\Phi_B^{\text{ост.}}$ -стоимость выбывших основных фондов за вычетом износа;

A -износ основных фондов за год (амортизация)

$$A = \frac{\Phi_H + \Phi_K}{2} \times H_A,$$

где H_A - годовая норма амортизации, %

$$A = \frac{250 + 265}{2} \times 0,1 = 25,75 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Phi_{\text{к}}^{\text{осн.}} = 200 + 405 - 25,75 = 209,25 \text{ тыс. руб.}$$

Построим баланс основных фондов с учетом износа. Баланс основных фондов с учетом износа, тыс. руб.

Наличие основных фондов на начало года	Поступление за отчетный год		Выбытие за отчетный год		Амортизация за год	Наличие на конец года
	всего	в том числе новых	всего	в том числе ликвидировано		
1	2	3	4	5	6	7 = 1 + 2 - 4 - 6
200	40	40	5	.	25,75	209,25

Если сравнить коэффициенты, характеризующие состояние основных фондов, то можно констатировать, что износ основных фондов на конец года увеличился на 1,04% (21,04 - 20 = 1,04%).

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 11

Задача 1.

Имеются следующие данные о движении основного капитала по сектору не финансовых корпораций, млрд. руб.:

Год	Наличие на 01.01. в сопоставимых ценах	Ввод в действие в текущих ценах	Коэффициент выбытия, %	Изменение цен по капиталовложениям, %
2013	3000	280	1,9	+3,6

Определите размер накопления и коэффициент обновления основного капитала за год.

Задача 2.

Имеются исходные данные о земельной площади Российской Федерации (на начало года, млн. га):

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Всего земель	1709,8	1709,8	1709,8	1709,8	1709,8
в том числе:					
сельскохозяйственные угодья	221,2	221,1	221,1	221,0	220,9
лесные земли	867,2	862,9	871,5	869,6	870,4
поверхностные воды, включая					

болота	. 211,1	211,8	219,0	225,8	225,9
другие земли	410,3	413,9	398,2	393,4	392,4

По приведенным данным рассчитайте показатели динамики и структуры земельной площади.

Проанализируйте изменение структуры по годам.

Задача 3.

Имеются следующие данные о водных ресурсах и среднемноголетнем объеме запасов воды в реках Российской Федерации в 2014 г. (куб. км в год):

Показатели	Водные ресурсы	Среднемноголетний объем
Всего по рекам	4682	4262
Волга	264	238
Дон	19,7	25,5
Амур	283	378
Лена	543	537
Енисей	756	635
Обь	555	405
Северная Двина	104	101
Печора	153	129

Дайте характеристику структуры запасов воды. Проведите анализ и сделайте выводы.

Задача 4.

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (в фактически действовавших ценах, млн. руб.) представлены ниже:

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Инвестиции в основной капитал - всего	11307,8	22338,6	27710,0	25270,1
в том числе на:				
охрану и рациональное использование водных ресурсов	4597,7	8250,5	10162,8	10927,8
охрану атмосферного воздуха	4116,2	7946,1	9681,8	6749,7
охрану и рациональное использование земель	1277,8	3519,5	4336,7	4659,9
другие мероприятия	1316,1	2622,5	3528,7	2932,7

На основании приведенных статистических данных рассчитайте:

- а) показатели структуры инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- б) показатели рядов динамики инвестиций в основной капитал, как в целом, так и по основным направлениям.

Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

Тема: Статистика инфляции и цен

Цель занятия – изучить методику определения индекса потребительских цен, индексов цен производителей продукции.

Методические указания с решением типовых примеров

Статистика цен и тарифов использует метод не сплошного наблюдения за уровнем и динамикой цен по товарам и услугам-представителям. Для этого во всех секторах экономики создается выборочная сеть базовых организаций, т.е. в каждом субъекте РФ отбираются крупные, средние и малые организации всех форм собственности и организационно-правовых форм, имеющие определенные доли в объемах производства и реализации товаров и услуг.

Отбор товаров и услуг-представителей осуществляется на федеральном уровне и является постоянным в течение длительного периода времени (как правило, одного года).

Методологические подходы при расчете индексов цен:

- отбор базовых организаций;
- создание наборов товаров-представителей;
- организация наблюдения за ценами в конце отчетного месяца;
- единые принципы создания базисных весов (с ежегодным их пересмотром);
- расчет индивидуальных, групповых, отраслевых, региональных индексов цен и тарифов;
- общая формула расчета сводных индексов для всей системы индексов цен.

Сводные индексы рассчитываются по модифицированной формуле Ласпейреса (с рекурсивной системой расчета):

$$I_{\frac{p_t}{t}-1} = \frac{\sum p_i^0 q_i^0 i_{p_t/0}}{\sum p_i^0 q_i^0 i_{p_{t-1}/0}}$$

где $p_i^0 q_i^0$ - стоимость товаров (услуг) i -той товарной группы в базисном периоде;

$i_{p_{t/0}}$ - индивидуальный индекс цен (тарифов) по видам товаров (услуг) текущего месяца отчетного года к декабрю предыдущего года;

$i_{p_{t-1/0}}$ - индивидуальный индекс цен (тарифов) по видам товаров (услуг) предшествующего месяца текущего года к декабрю предыдущего года.

При определении сводных индексов для различных отраслей экономики используются следующие виды стоимостных объемов базисного периода:

- для цен производителей промышленной продукции - годовой объем произведенной продукции за год, предшествовавший предыдущему году, т.е. за позапрошлый год;
- для цен производителей на сельскохозяйственную продукцию при расчете стоимостного объема весом служит количество реализованной продукции;
- для цен на все виды строительной продукции в качестве веса применяются данные о среднемесячных объемах используемых ресурсов за предыдущий год;
- для цен на грузовые перевозки весом выступают данные текущей отчетности транспортных организаций о доходах за 9 месяцев предыдущего года;
- для индексов потребительских цен исходной информацией являются результаты статистических бюджетных обследований семей о величине потребительских расходов населения за предыдущий год.

Применение формулы средневзвешенной арифметической для расчета сводного индекса равносильно использованию агрегатной формулы с базисными весами. Поэтому в анализе динамики цен можно использовать взаимосвязь цепных и базисных индексов, т.е. для определения базисного индекса достаточно перемножить соответствующие цепные индексы и наоборот.

Методику расчета основных индексов цен рассмотрим на следующих примерах.

Пример 1

Имеются следующие исходные данные по отдельным отраслям промышленности Российской Федерации:

Таблица 34

Отрасли	Объем промышленной продукции, млрд. руб.		Индекс цен производителей, % к базисному году
	базисный год	отчетный год	
Электроэнергетика	520	669	127,3
Топливная	987	1122	124,3
Итого	1507	1791	

Определение индекса цен осуществляется на основе формулы Пааше, т.е.

$$I_p = \frac{\sum p_i \times q_i}{\sum p_i^0 \times q_i} = \frac{\sum p_i \times q_i}{\sum p_i^0 \times \frac{p_i}{p_i} \times q_i}$$

Числитель индекса представляет собой объем промышленной продукции за отчетный год в текущих ценах; знаменатель - объем промышленной продукции за отчетный год в базисных ценах. Поэтому для расчета используем формулу среднего гармонического индекса цен, тождественного по величине индексу цен Пааше. Весом индекса является объем промышленной продукции отчетного периода в текущих ценах.

$$i_p = \frac{\sum p_i \times q_i}{\sum \frac{p_i \times q_i}{i_p}} = \frac{669 + 1122}{\frac{669}{1.273} + \frac{1122}{1.243}} = \frac{1791}{1428.18} = 1.254$$

Таким образом, цены производителей в среднем по двум отраслям возросли на 25,4%.

Рассчитаем индекс стоимости объема промышленной продукции:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_i' \times q_i'}{\sum p_i^0 \times q_i^0} = \frac{669 + 1122}{520 + 987} = \frac{1791}{1507} = 1.188$$

Разность числителя и знаменателя индекса покажет абсолютное изменение:

$$\Delta pq = \sum p_i' \times q_i' - \sum p_i^0 \times q_i^0 = 1791 - 1507 = 284 \text{ млрд. руб}$$

Абсолютное изменение объема промышленной продукции под влиянием изменения цен покажет разность числителя и знаменателя индекса цен Пааше:

$$\Delta pq_{(p)} = \sum p'_i \times q'_i - \sum \frac{p'_i \times q'_i}{i_p} = 1791 - 1428,18 = 362,82 \text{ млрд. руб.}$$

В относительном выражении рассчитаем темпы прироста:

$$T_{np(p)} = \frac{\Delta pq_{(p)}}{\sum p_i^0 \times q_i^0} \times 100 = \frac{362,82}{1507} \times 100 = 24,1$$

Объем промышленной продукции по двум отраслям увеличился на 284 млрд. руб., или на 18,8%; за счет влияния цен рост составил 362,82 млрд. руб., или 24,1%.

Пример 2

По Российской Федерации имеются следующие исходные данные о структуре потребительских расходов населения:

Таблица 35

Товарные группы	Удельный вес потребительских расходов, %		Индекс потребительских цен, %
	базисный год	отчетный год	
Продовольственные товары	47,6	43,3	111,0
Непродовольственные товары	36,0	37,7	110,9
Платные услуги	16,4	19,0	136,2
Итого	100,0	100,0	

По приведенным данным определим уровень инфляции за отчетный год.

Для расчета сводного индекса потребительских цен (ИПЦ) используется следующая формула индекса цен Ласпейреса:

$$I_p = \frac{\sum p'_i \times q_i^0}{\sum p_i^0 \times q_i^0} = \frac{\sum p'_i \times \frac{p_i^0}{p_i^0} q_i^0}{\sum p_i^0 \times q_i^0}$$

Числитель индекса показывает величину потребительских расходов, измеренных в ценах отчетного периода при неизменном физическом объеме потребления; знаменатель - величину потребительских расходов базисного периода. Поэтому для определения динамики потребительских цен

используется формула среднего арифметического индекса цен, равного по величине индексу Ласпейреса. Вес индекса представляет величину потребительских расходов базисного периода:

$$I_p = \frac{\sum i_p \times p_i^0 \times q_i^0}{\sum p_i^0 \times q_i^0}$$

На практике применяется формула, весом которой служит структура потребительских расходов базисного периода, т.е.:

$$\text{ИПЦ(сводный)} = \sum I_p \times d_i^0$$

где I_p - ИПЦ по отдельным товарным группам;

d_i^0 — доля потребительских расходов i -той товарной группы базисного года, которая рассчитывается следующим образом:

$$d_i^0 = \frac{p_i^0 \times q_i^0}{\sum p_i^0 \times q_i^0} = \sum d_i^0 = 1$$

Таким образом, $\text{ИПЦ}_{(\text{сводный})} = 1,11 \cdot 0,476 + 1,109 \cdot 0,36 + 1,362 \cdot 0,164 = 1,150$.

Уровень инфляции характеризуется темпом прироста потребительских цен. Следовательно, уровень инфляции за отчетный год составил 15%.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 12

Задача 1.

Имеются следующие исходные данные по Российской Федерации о структуре потребительских расходов:

Товарные группы	Удельный вес потребительских расходов, %		Индекс потребительских цен, % к базисному году
	базисный год	отчетный год	
Продовольственные товары	51,0	48,0	118,1
Непродовольственные товары	39,0	41,0	118,6
Платные услуги	10,0	11,0	133,8

Исходя из вышеприведенных данных определите:

- изменение потребительских цен на товары и услуги в отчетном году по сравнению с базисным;

- б) на сколько процентов изменились реальные среднедушевые денежные доходы населения, если номинальные доходы увеличились на 32,4%.

Объясните, какие индексы Вы использовали в расчете и почему.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 2.

Имеются следующие данные о динамике цен на рынке жилья Российской Федерации за 2014 г.:

Индекс цен на конец квартала	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
на первичном рынке, в % к концу предыдущего квартала	107,0	106,6	104,4	102,9
на вторичном рынке, в % к концу IV квартала 2013г.	106,2	113,7	119,9	125,4

По приведенным данным:

- исчислите, на сколько процентов в среднем за квартал изменялись цены на жилье на каждом рынке;
- определите, рост какого показателя осуществлялся наиболее высокими темпами;
- объясните, какие статистические методы Вы применили для расчетов и почему.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3.

Имеются следующие исходные данные о строительной деятельности в Российской Федерации:

Годы	Объем работ, выполненных по договорам строительного подряда, млрд. руб. в фактически действовавших ценах
2010	240,9
2011	329,9
2012	558,5

2013	776,9
2014	915,5

По приведенным данным определите:

динамику объема работ, выполненных по договорам строительного подряда производителей строительной деятельности под влиянием изменения цен и физического объема.

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

Тема: **Статистика предприятий и предпринимательской деятельности**

Цель занятия – познакомить студентов с показателями, характеризующими деятельность предприятий и их предпринимательскую деятельность. Освоить методику их расчета

Методические указания с решением типовых примеров

Статистика предпринимательства и предприятий занимается сбором и обработкой информации:

- о структурных характеристиках предприятий;
- об инвестиционной деятельности предпринимателей;
- об экономической эффективности инновационной деятельности;
- о тенденциях развития предпринимательства.

Главной целью структурной статистики предприятий является получение информации для анализа структуры и тенденций развития предприятий.

Основные ее принципы определены нормативным документом Совета ЕС, в котором минимизирован перечень экономических показателей, %

достаточных для проведения анализа. К таким показателям относятся:

- оборот;
- объем производства;
- добавленная стоимость;
- численность работающих по найму;
- затраты на рабочую силу;
- общая стоимость покупок товаров и услуг;
- стоимость товаров и услуг, купленных для перепродажи;
- валовые инвестиции и материальные активы.

Показатели структурной статистики собираются ежегодно при проведении структурных обследований предприятий.

По результатам структурных обследований осуществляется ежегодное уточнение генеральной совокупности объектов статистического наблюдения.

Экономические показатели, получаемые при проведении структурного обследования, приведены в табл. 36.

Таблица 36

Выпуск, промежуточное потребление и добавленная стоимость
промышленных предприятий Российской Федерации

Наименование показателя	№ строки
А	Б
Отгружено товаров и услуг собственного производства (без НДС и акцизов)	01
Отгружено товаров, приобретенных на стороне (без НДС и акцизов)	02
Промышленная продукция собственного производства, переданная своим непромышленным подразделениям	03
Сельскохозяйственная продукция собственного производства, переданная своим несельскохозяйственным подразделениям	04
Изменение остатка готовой продукции собственного производства	05.
Изменение остатка незавершенного производства	06
Расходы на приобретение товаров для перепродажи	07
Изменение остатка товаров для перепродажи	08
Выпуск товаров и услуг	$09 = (01 + 03 + 04 + 05 + 06) + (02 - 07 + 08)$
Расходы на приобретение сырья, материалов, топлива, энергии, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий для производства и реализации продукции	10
Изменение остатка сырья, материалов, топлива, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий на складе для производства и реализации продукции	11
Работы и услуги, выполненные сторонними организациями	12
Арендная плата	13
Другие расходы, связанные с производством продукции, включаемые в промежуточное потребление	14
Промежуточное потребление	$15 = 10 + 12 + 13 + 14 - 11$
Валовая добавленная стоимость	$16 = 09 - 15$

Основными показателями, характеризующими деятельность предприятий, являются выпуск товаров и услуг, промежуточное потребление и

добавленная стоимость, которые строятся на показателях оборота, покупок и запасов.

Показатель «оборот» является одним из основных в статистике предприятий. В статистической практике под оборотом понимается объем отгруженных товаров и услуг собственного производства и приобретенных на стороне. Показатель оборота используется для определения выпуска товаров и услуг.

Промежуточное потребление представляет собой ту стоимость товаров и услуг, которая потребляется предприятием в процессе производства. В промежуточное потребление не включается потребление основных фондов, затраты на рабочую силу.

Важнейшим показателем деятельности предприятия является *добавленная стоимость* - это стоимость, созданная предприятием в процессе производства товаров и услуг. Различают валовую и чистую добавленную стоимость.

Валовая добавленная стоимость равна стоимости выпуска товаров и услуг минус стоимость промежуточного потребления.

Чистая добавленная стоимость равна валовой добавленной стоимости минус стоимость потребленного в процессе производства основного капитала.

Одним из основных направлений статистического анализа предпринимательства является изучение динамики объемов промышленного производства.

В настоящее время статистическая практика в соответствии с международными стандартами при расчете индекса физического объема производства основывается на данных о производстве важнейших товаров отдельных отраслей.

В соответствии с методологией расчета этого индекса вся промышленность подразделяется на отрасли (виды экономической деятельности), каждая отрасль - на подотрасли, внутри каждой подотрасли формируется набор профильных товаров - представителей.

Определение индекса физического объема производства осуществляется в три этапа.

1 этап. По отобранным товарам-представителям, оцененным в сопоставимых ценах (среднегодовых ценах базисного года) рассчитываются индексы физического объема по подотраслям по формуле:

$$i_q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i^t \times p_i^0}{\sum_{i=1}^n q_i^0 \times p_i^0} \times 100,$$

где i_q - индекс производства по подотрасли за отчетный период t по сравнению с базисным периодом, %;

q_i^t, q_i^0 - объемы продукции в натуральном выражении отчетного и базисного периодов соответственно;

p_i^0 - среднегодовая цена единицы продукции в базисном году;

i - номер товара-представителя ($i = 1..n$)

n - общее количество товаров-представителей подотрасли, по которым рассчитывается индекс.

2 этап. Индексы, рассчитанные по подотраслям, агрегируются в отраслевые индексы физического объема производства. Для этого строится средневзвешенный арифметический индекс физического объема, весом которого служит добавленная стоимость базисного года. Формула для расчета представлена ниже:

$$I_q = \frac{\sum_{j=1}^m i_{q(j)} \times D_j^0}{\sum_{j=1}^m D_j^0},$$

где I_q - индекс физического объема производства по отрасли в отчетном периоде по сравнению с базисным, %;

$i_{q(j)}$ - индексы производства по подотраслям, входящим в отрасль, рассчитанные на первом этапе;

D_j^0 - добавленная стоимость базисного года по подотраслям, входящим в отрасль;

J - номер подотрасли ($J = 1..m$);

m - количество подотраслей, входящих в отрасль.

3 этап. Отраслевые индексы обобщаются в индекс физического объема производства в целом по промышленности. Алгоритм расчета этого индекса аналогичен алгоритму расчета индекса по отраслям. Однако весом в данном случае будет являться добавленная стоимость базисного периода отрасли. Формула для расчета индекса представлена ниже:

$$I_q^{\text{общ.}} = \frac{\sum_{l=1}^k I_{q(l)} \times D_l^0}{\sum_{l=1}^k D_l^0},$$

где $I_q^{\text{общ.}}$ - индекс физического объема промышленного производства в отчетном периоде по сравнению с базисным, %;

$I_{q(l)}$ - индексы производства по отраслям промышленности, полученные на втором этапе;

D_l^0 - добавленная стоимость отраслей промышленности базисного года;

l — номер отрасли промышленности ($l = 1 + k$);

k - общее число отраслей промышленности.

Следует иметь в виду, что за базисный принимается такой год, когда отраслевая структура производства и ценовые паритеты были достаточно устойчивы. В связи с тем, что с течением времени структура и паритеты претерпевают существенные изменения, в мировой статистической практике базисный год обновляется каждые пять лет.

Рассмотрим методологию расчета индекса физического объема производства одной из отраслей промышленности на следующем примере:

Пример 1

Имеются следующие условные данные по отрасли химической и нефтехимической промышленности:

Подотрасли химической и нефтехимической промышленности	Добавленная стоимость,		Индекс физического объема по сравнению с базисным
	млрд	руб.	
	Базисный	Отчетный	
	год	год	годом, %

Химическая и нефтехимическая промышленность в том числе химическая	147	180	
нефтехимическая	137	155	106
	10	25	109

Рассчитаем индекс физического объема производства в целом по отрасли химической и нефтехимической промышленности по формуле, представленной на стр. 95.

$$I_q = \frac{i_{q(x)} \times D_{(x)}^0 + i_{q(н.-х.)} \times D_{(н.-х.)}^0}{D_{(x)}^0 + D_{(н.-х.)}^0} = \frac{1.06 \times 137 + 1.09 \times 10}{147} = 1.062 \text{ или } 106.2$$

Следовательно, физический объем производства отрасли увеличился на 6,2%. .

Определим в абсолютном выражении изменение стоимостного объема промышленного производства в целом по отрасли химической и нефтехимической промышленности и подотраслям и проанализируем влияние факторов.

$$\Delta D(X) = 155 - 137 = 18 \text{ млрд. руб.}$$

$$\Delta D(q) = i_q \times D_{(x)}^0 - D_{(x)}^0 = D_{(x)}^0 \times (i_{q(x)} - 1) = 137 \cdot (1.06 - 1) = 8,22 \text{ млрд. руб.}$$

$$\begin{aligned} \Delta D_{(p)} &= D_{(x)}^0 \times \left(\frac{D'_{(x)}}{D_{(x)}^0} - i_{q(x)} \right) = 137 \times \left(\frac{155}{137} - 1.06 \right) = 155 - 137 \times 1.06 = 155 - 145.22 \\ &= 9,78 \text{ млрд. руб} \end{aligned}$$

$$\Delta D_{(н.-х.)} = 25 - 10 = 15 \text{ млрд. руб.}$$

$$\Delta D(q) = 10 \times (1.09 - 1) = 0.9 \text{ млрд. руб.}$$

$$\Delta D_{(p)} = 25 - 10 \times 1.09 = 25 - 10.9 = 14.1 \text{ млрд. руб.}$$

$$\Delta D_{(отр)} = 180 - 147 = 33 \text{ млрд. руб.}$$

$$\Delta D(q) = D^0 \times (I_q - 1) = 147(1.062 - 1) = 9.114 \text{ млрд. руб.}$$

$$\begin{aligned} \Delta D_{(p)} &= D^0 \times \left(\frac{D'}{D^0} - I_q \right) = 147 \times \left(\frac{180}{147} - 1.062 \right) = 180 - 147 \times 1.062 = 180 - 156.114 \\ &= 23.886 \text{ млрд. руб} \end{aligned}$$

Таким образом, наблюдался рост объема промышленного производства как в целом по отрасли, так и по отдельным подотраслям. Анализируя расчеты

можно отметить, что под влиянием физического объема произошло увеличение стоимостного объема производства на 9,114 млрд. руб., а под влиянием цен - на 23,886 млрд. руб. Цены продолжают оставаться основным фактором роста стоимостного объема производства в целом по отрасли и по подотраслям. Так, в целом по отрасли доля влияния ценового фактора составляет 72,4% ($23,886 : 33$); в химической промышленности - 54,3%; в нефтехимической — 94,0% .

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 13

Задача 1.

Имеются следующие данные по предприятию: выручка от реализации продукции за первое полугодие текущего года составила 8600 млн.руб, за второе полугодие текущего года – 9100 млн.руб. Средние остатки оборотных фондов за первое полугодие составили 1120 млн.руб., за второе полугодие – 1050 млн.руб.

Рассчитайте на основе приведенных данных:

- показатели оборачиваемости за каждое полугодие;
- индексы динамики скорости обращения оборотных фондов.
- абсолютное и относительное высвобождение оборотных фондов в результате ускорения их оборачиваемости.

Проанализируйте полученные расчеты и сделайте выводы.

Задача 2.

Имеются следующие исходные данные по товарам-представителям подотрасли нефтедобывающей промышленности РФ за два года:

Товары-представители	Выпуск продукции			Средняя цена		
	Ед. измерения	2011 г.	2012 г.	Ед. измерения	2011г.	2012 г.
Нефть	млн. т	348	380	руб. за 1т	1504	1929 187
Газ естественный	млрд. м ³	581	595	руб. за 100 м ³	144	

На основании представленных данных определите:

- индекс физического объема производства подотрасли нефтедобывающей промышленности в 2012 г. по сравнению с 2011 г.;
- влияние изменения выпуска продукции на изменение стоимости по каждому виду товара и в целом по двум товарам (в абсолютном выражении).

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы.

Задача 3.

Имеются следующие исходные данные, характеризующие развитие малого предпринимательства в РФ по отраслям экономики за отчетный год:

Отрасли экономики	Число малых предприятий, тыс.	Среднесписочная численность работников, тыс. чел.	Объем произведенной продукции (работ, услуг) в среднем на одно предприятие, тыс. руб.
Промышленность	121,0	1445,7	2411,6
Сельское хозяйство	15,6	174,5	967,9
Строительство	113,0	1342,4	2535,4
Транспорт	20,2	244,2	1806,9
Связь	3,9	32,5	2794,9
Торговля и общественное питание	422,4	2812,8	771,3
Оптовая торговля продукцией производственно-технического назначения	27,9	152,5	1419,3
Информационно-вычислительное обслуживание	6,5	39,3	1169,2
Операции с недвижимым имуществом	20,3	111,4	1029,6
Общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка	38,8	202,3	1000,0
Жилищно-коммунальное хозяйство	3,1	30,2	1612,9
Непроизводственные виды бытового обслуживания населения	9,8	97,1	449,0
Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение	19,0	103,6	652,6
Образование	3,4	14,5	411,8
Культура и искусство	8,1	45,6	1049,4
Наука и научное обслуживание	22,7	112,5	1295,1
Финансы, кредит, страхование, пенсионное обеспечение	5,0	28,3	600,0
Другие отрасли	21,6	230,9	1157,4

По представленным данным определите:

- а) отраслевую структуру малого предпринимательства в Российской Федерации по показателям числа предприятий, среднесписочной численности работников и объему произведенной продукции (работ, услуг);
- б) среднее в расчете на одно малое предприятие число работников (в целом по Российской Федерации);
- в) средний для Российской Федерации объем произведенной продукции (работ, услуг) в расчете на одно предприятие.

Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Задача 4.

Имеются следующие данные по отрасли топливной промышленности:

Подотрасли топливной промышленности	Валовая добавленная стоимость, % к итогу		Индекс промышленного производства, % к 2011 г.
	2011 г.	2012 г.	
Топливно-промышленность	100,0	100,0	
в том числе:			
нефтедобывающая	67,3	68,3	109,0
нефтеперерабатывающая	13,8	14,0	105,0
газовая	10,1	9,8	103,0
угольная	8,8	7,9	96,0

Рассчитайте индекс физического объема производства в целом по отраслям топливной промышленности. Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Задача 5.

Имеются следующие данные по предприятию:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Объем продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб.	22 300	25 050
Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	25 555	27 810
Среднесписочная численность работников, чел.	3 730	3 841

Определите за базисный и отчетный периоды:

- а) фондоотдачу;
- б) фондовооруженность труда;
- в) среднюю выработку продукции в расчете на одного работника;

- г) прирост продукции вследствие изменения стоимости основных фондов и эффективности их использования;
- д) покажите взаимосвязь между фондовооруженностью труда, фондоотдачей и производительностью труда.

Задача 6.

По предприятию имеются следующие условные данные: объем валовой добавленной стоимости за базисный год составил 87,0 млн. руб.; в отчетном году по сравнению с базисным среднесписочная численность работников возросла на 1,4%, производительность труда - на 3,0%, а фондоотдача снизилась на 1,5%. Определите, на какую сумму (млн. руб.) и на сколько процентов изменился объем валовой добавленной стоимости в отчетном году по сравнению с базисным под влиянием фондовооруженности и фондоотдачи.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14

Тема: Статистика населения и уровня жизни населения

Цель занятия – изучение методов расчета демографических показателей населения, социальной защиты населения, индекса развития человеческого потенциала.

Методические указания с решением типовых примеров

Статистика населения изучает численность, состав, естественное и миграционное движение, динамику демографических процессов, а также прогнозирование численности и состава населения.

Основными источниками данных о населении являются переписи населения, текущий учет демографических событий (рождений, смертей, браков и разводов), текущий учет миграции, выборочные обследования и регистры населения.

При определении численности населения используются следующие показатели:

- постоянное население ($ПН$);
- наличное население ($НН$);
- временно присутствующее население ($ВП$);
- временно отсутствующее население ($ВО$).

Между численностью постоянного и наличного населения существует следующая зависимость:

$$ПН = НН - ВЛ + ВО.$$

Для изучения состава населения используются группировки по различным признакам.

Основными показателями, характеризующими естественное движение населения, являются показатели рождаемости, смертности, естественного прироста, показатели брачности и разводимости. Статистика определяет их абсолютные величины: число родившихся (N), число умерших (M),

естественный прирост (убыль) населения ($\Delta S_{ест} = N - M$), число браков и разводов.

Основными показателями миграции населения являются показатели прибытия или выбытия населения, изменение численности населения за счет миграции. Определяются абсолютные показатели: число прибывших (Я), число выбывших (#), миграционный прирост или сальдо миграции ($C = П - В$), объем миграции ($Q - П + В$).

Наряду с абсолютными показателями рассчитываются также относительные показатели по отношению к 1000 человек населения (в промилле ‰).

Относительные показатели естественного движения населения: общие и возрастные коэффициенты рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости, общие и возрастные коэффициенты смертности, коэффициенты младенческой и материнской смертности, общие коэффициенты брачности и разводимости.

Относительные показатели механического движения населения: коэффициенты миграции по прибытию и выбытию, коэффициент миграционного прироста (убыли), коэффициент миграционного оборота, коэффициент эффективности миграции.

Оценка общей численности населения производится ежегодно на основе итогов последней переписи населения и данных текущего учета методом демографического баланса, т.е. к численности населения территории по данным последней переписи (на 1 янв.) прибавляется число родившихся и прибывших на данную территорию за минусом числа умерших и выбывших с данной территории.

Для перспективных расчетов половозрастной структуры используется когортно-компонентный метод расчета и прогноза.

Демографические прогнозы строятся по 3-вариантной схеме:

- 1 низкий-или пессимистический;

- 2 высокий (оптимистический);
- 3 средний (постепенное улучшение).

Рассмотрим методику исчисления основных показателей естественного движения населения на конкретном примере.

Пример 1

Движение населения РФ характеризуется следующими условными данными:

Численность населения:

на начало года - 144,0 млн. чел.

на конец года - 145,2 млн. чел.

Численность женщин в возрасте 15 - 49 лет:

на начало года - 39,10 млн. чел.

на конец года - 39,07 млн. чел.

В течение года:

Родилось - 1,40 млн. чел.

Умерло - 2,33 млн. чел.

На основании приведенных данных рассчитаем коэффициенты естественного движения населения: рождаемости, смертности, естественного прироста (убыли), плодовитости.

Решение

Рассчитаем среднегодовую численность населения ($\dot{S}$):

$$\dot{S} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{144,0 + 145,2}{2} = 144,6 \text{ млн. чел.}$$

1 Общий коэффициент рождаемости ($K_{\text{рожд.}}$):

$$K_{\text{рожд.}} = \frac{N}{S} \times 1000 = \frac{1,40}{144,6} \times 1000 = 9,7^{0/00}.$$

2 Общий коэффициент смертности ($K_{\text{смерт.}}$):

$$K_{\text{смерт.}} = \frac{M}{S} \times 1000 = \frac{2,33}{144,6} \times 1000 = 16,1.$$

3 Коэффициент естественного прироста/убыли ($K_{\text{ест.пр.}(уб.)}$):

$$K_{\text{ест.пр.}(уб.)} = K_{\text{рожд.}} - K_{\text{смерт.}} = 9,7^{0/00} - 16,1^{0/00} = -6,4^{0/00}.$$

$$\text{или } K_{\text{ест.пр.}(уб.)} = \frac{\Delta S_{\text{ест.}}}{S} \times 1000 = \frac{N-M}{S} \times 1000 = \frac{1,40-2,33}{144,6} \times 1000 = -6,4^{0/00}.$$

4 Коэффициенты плодovitости ($K_{пл.}$):

$$\bar{S}_{жен.(15-49)} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{39,10 + 39,07}{2} = 39,09 \text{ млн.чел.},$$

$$K_{пл.} = \frac{N}{\bar{S}_{жен.(15-49)}} \times 1000 = \frac{1,40}{39,09} \times 1000 = 35,8.$$

В РФ коэффициент смертности превышает коэффициент рождаемости, коэффициент убыли составил 6,4‰, коэффициент плодovitости - 35,8‰, т.е. невысок.

В стране наблюдается неблагоприятная демографическая ситуация, что подтверждает и коэффициент жизнненности В.Н. Покровского, равный 0,60.

$$K_{жизн} = \frac{N}{M} = \frac{1,40 \text{ млн.чел.}}{2,33 \text{ млн.чел.}} = 0,60^0 /_{00}$$

Рассмотрим методику расчета основных показателей механического движения населения на следующем условном примере.

Пример 2

Имеются следующие данные по региону:

среднегодовая численность населения - 290 тыс. чел. прибыло

населения за год - 20 тыс. чел.

выбыло населения в другие регионы - 8 тыс. чел.

По этим данным определим коэффициенты механического движения населения:

1 Коэффициент прибытия (K_n):

$$K_n = \frac{П}{S} \times 1000 = \frac{20}{290} \times 1000 = 70^0 /_{00}$$

2 Коэффициент выбытия (K_v):

$$K_v = \frac{B}{S} \times 1000 = \frac{8}{290} \times 1000 = 27,6^0 /_{00}$$

3. Коэффициент миграционного прироста/убыли ($K_{миг.}$):

$$K_{миг.(П-B)} = \frac{П-B}{S} \times 1000 = \frac{20-8}{290} \times 1000 = 41,4^0 /_{00}$$

4 Коэффициент миграционного оборота ($K_{\text{миг.об.}}$):

$$K_{\text{миг.об.}} = \frac{П + В}{S} \times 1000 = \frac{20 + 8}{290} \times 1000 = 96,6^0 /_{00}$$

5 Коэффициент эффективности миграции ($K_{\text{эф.миг.}}$):

$$K_{\text{эф.миг.}} = \frac{П - В}{П + В} \times 100 = \frac{20 - 8}{20 + 8} \times 100 = 42,9\%.$$

В данном регионе процесс механического движения населения достаточно интенсивен: коэффициент миграции по прибытию превышает коэффициент миграции по выбытию, вследствие этого коэффициент миграционного прироста составил $41,4^0 /_{00}$.

Коэффициенты интенсивности миграционного оборота и эффективности миграции - высокие и составляют соответственно $96,6^0 /_{00}$ и $42,9\%$.

Одним из критериев, характеризующих социальное расслоение населения, является величина *прожиточного минимума (граница бедности)*, которая рассчитывается с учетом минимальной продовольственной корзины, определяемой Федеральной службой государственной статистики РФ на основе средних цен продаж товаров.

Основными показателями бедности являются *доля населения с низкими доходами во всем населении и дефицит дохода бедных семей*.

Отношение дефицита дохода к прожиточному минимуму называется *промежутком низкого дохода*.

При изучении бедности во времени определяется *индекс бедности*, характеризующий собой темпы роста средневзвешенной величины границы бедности.

При территориальных сопоставлениях доходов бедных семей применяется термин «зоны бедности», относящийся к территориям, имеющим уровень бедности выше установленного предела.

Статистика также изучает показатели бедности, характеризующие глубину бедности (P_1) и остроту бедности (P_2).

Индекс глубины бедности рассчитывается по формуле:

$$P_1 = \frac{1}{H} \sum_{h=1}^q \left(\frac{Z_h - Y_h}{Z_h} \right)$$

где Z_h - граница бедности для отдельного домохозяйства (лица);

Y_h - уровень дохода (расходов или потребления) отдельного домохозяйства (лица);

q - количество бедных домохозяйств (лиц);

H - общее количество домохозяйств (лиц);

h - номер каждого домохозяйства (лица).

Индекс остроты бедности рассчитывается по формуле:

$$P_2 = \frac{1}{H} \sum_{h=1}^q \left(\frac{Z_h - Y_h}{Z_h} \right)^2$$

Наиболее общую характеристику бедности дает синтетический индикатор бедности {Sen-индекс):

$$S = L \left(N + \frac{d}{P} Gr \right)$$

где L - доля бедного населения;

N - средний дефицит дохода в процентах к границе бедности;

d - средний доход бедных домохозяйств;

P - граница бедности;

Gr - коэффициент Джини для бедных домохозяйств.

Sen - индекс варьируется в интервале от 0 до 1 и используется для временных и территориальных сопоставлений.

Для количественной оценки категории «качество жизни» применяется более сотни показателей, а для получения обобщенной оценки используют интегральные индикаторы качества жизни.

Для построения интегрального индикатора качества жизни необходимо выбрать:

- базу для сопоставления;
- отчетные статистические показатели, выступающие базой для формирования интегрального индикатора качества жизни;

- способ интеграции отдельных частных показателей в сводный показатель качества жизни (вид модели, ее постоянные параметры).

Одним из основных международных индикаторов качества жизни населения является *индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП)*, представляющий собой среднюю арифметическую величину, полученную на основе следующих показателей:

- долголетия, измеряемого показателем ожидаемой продолжительности жизни;
- достигнутого уровня образования, оцениваемого отдельно индексом грамотности взрослого населения с весом $2/3$ и доли учащихся учебных заведений с весом $1/3$;
- уровня жизни, характеризуемого реальным валовым внутренним продуктом на душу населения по паритету покупательной способности.

Индекс развития человеческого потенциала может принимать значения от 0 до 1. Каждый из компонентов ИРЧП также принимает значения от 0 до 1 и определяется по следующей общей формуле:

$$I = \frac{\text{Фактическое значение } X_i - \text{Минимальное значение } X_i}{\text{Максимальное значение } X_i - \text{Минимальное значение } X_i}$$

Предельные значения показателей для расчета индекса развития человеческого потенциала представлены в таблице 37.

Таблица 37

Предельные значения показателей, учитываемые при расчете индекса развития человеческого потенциала

Показатель	Максимальное значение	Минимальное значение
Ожидаемая продолжительность жизни, лет	85	25

Уровень грамотности взрослого населения, %	100	0
Валовой контингент учащихся, %	100	0
Валовой внутренний продукт на душу населения (ППС в долл. США)	40 000	100

Для статистического изучения поступлений и расходов всех программ социальной защиты населения используется система показателей статистики социальной защиты (табл.38).

Пример 1

Имеются следующие данные о денежных доходах населения РФ и распределении населения по величине среднедушевых денежных доходов за текущий год.

Таблица 38

Показатели	
Численность населения, млн. чел. в том числе со среднедушевыми денежными доходами, руб. в месяц:	144,6
до 500,0	2,1
500,1-750,0	5,9
750,1 -1000,0	9,2
1000,1 - 1500,0	22,7
1500,1 - 2000,0	22,1
2000,1 - 3000,0	33,1
3000,1 -4000,0	19,8
свыше 4000,0	29,7
Денежные доходы населения — всего, млрд. руб.	5293,5
Дефицит денежного дохода населения, млрд. руб.	229,8
Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения), руб. в месяц	1500

Коэффициент Джини (индекс концентрации доходов)	0,396
---	-------

На основании представленных данных рассчитаем численность населения с доходами ниже прожиточного минимума. Она составит 39,9 млн. чел. (2,1 + 5,9 + 9,2 + 22,7). Следовательно, удельный вес численности населения с доходами ниже прожиточного минимума будет равен:

$$\frac{39,9}{144,6} \times 100 = 27,6$$

Определим структуру населения по величине среднедушевых денежных доходов, представленных в табл. 39.

Таблица 39

Структура населения по величине среднедушевых денежных доходов

Среднедушевые денежные доходы, руб. в месяц	Численность населения	
	млн. чел.	% к итогу
Всего	144,6	100,0
в том числе:		
до 500,0	2,1	1,4
500,1-750,0	5,9	4,1
750,1 -1000,0	9,2	6,4
1000,1 -1500,0	22,7	15,7
1500,1-2000,0	22,1	15,3
2000,1-3000,0	33,1	22,9
3000,1-4000,0	19,8	13,7
свыше 4000,0	29,7	20,5

Из таблицы 10.4 следует, что более 50% населения России имеют доходы 2000,1 руб. и более.

Удельный вес дефицита денежного дохода в общем объеме денежных доходов рассчитывается отношением дефицита денежного дохода на душу населения к денежному доходу на душу населения и называется еще промежутокм низкого дохода. Таким образом, имеем:

$$\text{Удельный вес дефицита денежного дохода} = \frac{\text{Дефицит денежного дохода}}{\text{Денежный доход}} \times 100 = 229,8 : 5293,5 \cdot 100 = 4,3.$$

Теперь определим синтетический индикатор бедности Sen-индекс, который рассчитывается следующим образом:

$$S = L(N + \frac{d}{P} G_p);$$

где S — Sen-индекс;

L - доля бедного населения;

N - средний дефицит дохода в процентах к границе бедности (промежуток низкого дохода);

d - средний доход бедных домохозяйств;

P - граница бедности;

G_p - коэффициент Джини.

Для определения промежутка низкого дохода рассчитаем средний дефицит денежного дохода на душу населения в месяц:

$$\begin{aligned} \text{Дден. доход на душу населения в месяц} &= \text{Дден. доход} : N_{\text{населения}} : 12 \\ &= 229,8 : 144,6 : 12 = 132,43 \text{руб.} \end{aligned}$$

Тогда удельный вес дефицита денежного дохода к границе бедности (N) составит 0,088 ($132,43 : 1500$).

Средний доход бедных домохозяйств (d) представляет собой разницу между прожиточным минимумом в месяц и величиной среднего дефицита денежного дохода населения в месяц, рассчитанного для населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума:

$$\begin{aligned} d &= P - \text{Дден. дох.} : N_{\text{бедн. насел.}} : 12 \\ d &= 1500 - 229,8 : 39,9 : 12 = 1500 - 480 = 1020 \text{руб.} \end{aligned}$$

Доля бедного населения (L) равна 0,276 (расчет дан на стр. 127).

Граница бедности (P) - 1500 руб. и коэффициент Джини (G_p) - 0,396 известны из условия.

Следовательно, Sen-индекс составит:

$$S = 0,276 (0,088 + \frac{1020}{1500} \times 0,396) = 0,099.$$

Таким образом, степень интенсивности и распространения бедности в Российской Федерации за текущий год достаточно невысока.

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 14

Задача 1.

Имеются следующие данные о числе заключенных браков и разводов в РФ за 1992-2002 годы:

Годы	Число		Среднегодовая численность населения, млн. чел.
	браков, тыс.	разводов, тыс.	
1992	1053,7	639,2	148,3
1997	928,4	555,2	147,4
1998	848,7	501,7	146,5
1999	911,2	532,5	146,0
2000	897,3	627,7	145,2
2001	1001,1	763,5	144,4
2002	1019,8	853,6	144,6

На основании приведенных статистических данных рассчитайте:

- динамику численности заключенных браков и оформленных разводов, приняв за базисный год - 1992 г.;
- общие коэффициенты брачности и разводимости. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 2.

Имеются следующие данные о движении населения России:

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Численность населения (на конец года), млн. чел..	144,8	144,0	145,2
Естественный прирост, убыль(-) населения, тыс. чел	-957,7	-943,2	-934,6
Миграционный прирост, убыль (-) населения, тыс. чел.	213,6	72,3	77,9

На основании приведенных данных рассчитайте коэффициенты естественного прироста, убыли (-) в расчете на 1 000 человек населения за 2010 - 2012 гг.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3.

На критический момент переписи (момент счета) в населенном пункте зарегистрировано 60 305 человек. Счетчики установили, что количество временно

отсутствующих составило 4200 человек, а временно проживающих в этом населенном пункте - 3705 человек.

Определите численность постоянного и наличного населения, долю временно отсутствующих и временно проживающих в общей численности постоянного и наличного населения. Сделайте выводы. %

Задача 4

Имеются следующие данные о денежных доходах населения Российской Федерации:

Показатели	2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Численность населения, млн. чел.	146,3	145,6	144,6	145,2
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, млн. чел.	41,2	41,9	39,4	35,8
Денежные доходы населения - всего, млрд. руб.	2906,8	3980,7	5318,3	6790,7
Дефицит денежного дохода населения млрд. руб.	140,5	197,8	235,1	253,4
Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения, руб. в месяц)	907,8	1210	1500	1808
Коэффициент Джини (индекс концентрации доходов)	0,400	0,395	0,398	0,398

По приведенным данным рассчитайте:

- динамику всех приведенных показателей в % к предыдущему году;
- соотношение среднедушевого денежного дохода населения с величиной прожиточного минимума;
- удельный вес численности населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения;
- удельный вес дефицита денежного дохода в общем объеме денежных доходов;
- синтетический индикатор бедности (Sen-индекс).

Проанализируйте результаты расчетов и сделайте выводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15

Тема: Статистика рынка труда и занятости населения

Цель занятия – изучение рынка труда и приобретение навыков расчета показателей экономической активности населения, занятости и безработицы, среднесписочной численности работников.

Методические указания с решением типовых примеров

Статистика рынка труда изучает вопросы, связанные с численностью и составом трудовых ресурсов, экономической активностью населения, занятостью и безработицей, исследует уровень и динамику оплаты труда, дифференциацию работающих по размерам заработной платы, условия труда работающих.

Основные понятия статистики рынка труда определены в соответствии с международными стандартами и рекомендациями Международной организации труда (МОТ).

В настоящее время в статистической практике применяются следующие показатели: экономически активное население (рабочая сила), занятые, безработные, экономически неактивное население.

Экономически активное население классифицируется по статусу в занятости.

В численность экономически активного населения включается численность занятого населения и общая численность безработных.

На основе данных абсолютных показателей рассчитываются следующие относительные показатели.

Уровень экономической активности - удельный вес численности экономически активного населения в общей численности населения (в процентах).

$$y_{\text{эк.акт.}} = \frac{S_{\text{эк.акт.}}}{S} \times 100,$$

где $y_{\text{эк.акт.}}$ - уровень экономической активности;

$S_{\text{эк.акт.}}$ - численность экономически активного населения;

$\dot{S}$ - общая численность населения.

Уровень занятости - удельный вес численности занятых в численности экономически активного населения (в процентах).

$$y_{з.} = \frac{З}{S_{\text{эк.акт.}}} \times 100,$$

где $y_{з.}$ - уровень занятости;

$З$ - численность занятых.

Уровень безработицы - удельный вес численности безработных в численности экономически активного населения (в процентах).

$$y_{б.} = \frac{Б}{S_{\text{эк.акт.}}} \times 100$$

где $y_{б.}$ - уровень безработицы;

$Б$ - численность безработных.

Для характеристики источников формирования трудовых ресурсов в новых условиях и распределения трудовых ресурсов по видам занятости составляется баланс трудовых ресурсов.

Статистика затрат на рабочую силу строится в соответствии с международной стандартной классификацией расходов на рабочую силу.

Основные показатели, характеризующие расходы на рабочую силу:

- 1 Прямая заработная плата.
- 2 Оплата неотработанного времени.
- 3 Премияльные и денежные вознаграждения.
- 4 Еда, питье, топливо и другие выплаты в натуральной форме.
- 5 Стоимость жилья для рабочих, предоставляемого работодателями.
- 6 Затраты работодателей на социальное обеспечение.
- 7 Стоимость профессионального обучения.
- 8 Стоимость культурно-бытового обслуживания.
- 9 Прочие расходы на рабочую силу.
- 10 Налоги, рассматриваемые как стоимость труда.

Расчетные показатели, характеризующие затраты на рабочую силу:

- 1 Среднемесячные затраты на рабочую силу в расчете на одного работника (руб.)
- 2 Затраты на рабочую силу в расчете на один отработанный час и затраты на один оплаченный час (руб.).
- 3 Среднемесячные затраты на рабочую силу по группам организаций с разной численностью работников, а также по прибыльным и убыточным организациям.
- 4 Структура затрат на рабочую силу (в процентах к общей сумме).
- 5 Структура заработной платы по элементам (в процентах).

В условиях рыночной экономики для статистического изучения заработной платы применяются следующие показатели: номинальная и реальная заработная плата, индекс реальной средней заработной платы.

Основным источником статистической информации о составе рабочей силы, структуре фактической безработицы, причинах незанятости, способах поиска работы, структуре экономически неактивного населения является обследование населения по проблемам занятости.

Рассмотрим методику исчисления показателей, характеризующих рынок труда, на конкретном примере.

Пример 1 Имеются следующие данные по региону, тыс. человек:

Таблица 40

Показатели	Базисный Период	Отчетный Период
Среднегодовая численность населения	150	148
Численность занятого населения в том числе:	75	70
на предприятиях и организациях государственного сектора	62	37
в	9	19

негосударственном секторе		
в общественных организациях, фондах	0,9	1,5
на совместных предприятиях	0,1	0,5
на предприятиях и организациях со смешанной формой собственности	3	12
Уровень безработицы от численности экономически активного населения, %	3,85	5,41
Выпуск продукции в отраслях экономики (в сопоставимых ценах), млн. руб.	1320	350

Определим следующие показатели:

1. Численность экономически активного населения ($S_{\text{эк.акт.}}$):

$$Y_{\text{б.}} = \frac{Б}{S_{\text{эк.акт.}}} \times 100 \text{ или } Y_{\text{б.}} = \frac{Б}{З+Б} \times 100;$$

$$\text{отсюда } S_{\text{эк.акт.}} = \frac{З}{(1 - K_{\text{б.}})};$$

$$S_{\text{эк.акт.баз.}} = \frac{75}{(1 - 0,0385)} = \frac{75}{0,9615} = 78 \text{ тыс. чел.},$$

$$S_{\text{эк.акт.отч.}} = \frac{70}{(1 - 0,0541)} = \frac{70}{0,9459} = 74 \text{ тыс. чел.}$$

2. Численность безработных (Б):

$$Б S_{\text{эк.акт.}} - З;$$

$$Б_{\text{баз.}} = 78 - 75 = 3 \text{ тыс. чел.}$$

$$Б_{\text{отч.}} = 74 - 70 = 4 \text{ тыс. чел.}$$

3. Уровень экономически активного населения ($Y_{\text{эк.акт.}}$):

$$Y_{\text{эк. акт.}} = \frac{S_{\text{эк.акт.}}}{S} \times 100;$$

$$\text{Уэк. акт. баз.} = \frac{78}{150} \times 100 = 52,$$

$$\text{Уэк. акт. отч.} = \frac{74}{148} \times 100 = 50.$$

4. *Уровень производительности труда (W):*

$$W \frac{Q}{T}$$

где Q - объем произведенной продукции;

T - численность работников (занятого населения).

$$W_{\text{баз.}} = \frac{320}{75} = 4,27 \text{ тыс. руб. /чел.},$$

$$W_{\text{отч.}} = \frac{350}{70} = 5 \text{ тыс. руб. /чел.}$$

5. *Показатели структуры занятого населения.* Они определяются как отношение численности занятого населения на предприятиях и в организациях определенной формы собственности к общей численности занятого населения. Например, исчислим удельный вес численности занятого населения на предприятиях и в организациях государственного сектора в общей численности занятого населения:

$$\text{в базисном периоде } \frac{62}{75} \times 100\% = 82,7\%,$$

$$\text{в отчетном периоде } \frac{37}{70} \times 100\% = 52,9\%.$$

Остальные показатели структуры рассчитываются аналогичным образом и представлены в таблице 41.

Таблица 41

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Численность занятого населения в том числе:	100,00	100,00
на предприятиях и в организациях государственного сектора	82,7	52,9
в негосударственном	12,0	27,1

секторе		
в общественных организациях, фондах	1,2	2,1
на совместных предприятиях	0,1	0,7
на предприятиях и в организациях со смешанной формой собственности	4,0	17,1

6 Абсолютные и относительные изменения показателей, приведенных в условии задания и рассчитанных.

Для этого применяются абсолютные и относительные показатели динамики.

$$\Delta y = y_i - y_0$$

где Δy - разность показателей отчетного и базисного периодов;

y_i - уровень отчетного периода;

y_0 - уровень базисного периода.

$$T_p = \frac{y_i}{y_0} \times 100,$$

где T_p - темп роста;

$$T_{np} = T_p - 100,$$

где T_{np} - темп прироста.

Например, по среднегодовой численности населения:

$$\Delta y = 148 - 150 = -2 \text{ тыс. чел.},$$

$$T_p = \frac{148}{150} \times 100 = 98,7,$$

$$T_{np} = 98,9 - 100 = -1,3\%.$$

По остальным показателям расчет проводится аналогично. Результаты расчетов представлены в таблице 42.

Таблица 42

Показатели	Абсолютный прирост (снижение —)	Темп роста, %	Темп прироста, %
1. Среднегодовая численность	-2	98,67	-1,33

населения, тыс. чел.			
2. Численность экономически активного населения, тыс. чел.	-4	94,87	-5,13
3. Численность занятого населения, тыс. чел.	-5	93,34	-6,66
в том числе:			
на предприятиях и в организациях государственного сектора	-25	59,68	-40,32
в негосударственном секторе	10	211,11	111,11
в общественных организациях, фондах	0,6	166,67	66,67
на совместных предприятиях	0,4	500,00	400,00
на предприятиях и в организациях со смешанной формой собственности	9	400,00	300,00
4. Численность безработных, тыс. чел.	1,34	158,12	58,12
5. Выпуск продукции в отраслях экономики (в сопоставимых ценах), млн. руб.	30	109,38	9,38
6. Уровень производительности труда, тыс. руб.	0,73	117,10	17,10

Данные таблиц 41 и 42 показали, что в отчетном периоде по сравнению с базисным существенно изменилась структура занятого населения: уменьшилась с 82,7% до 52,9% доля численности занятых на предприятиях и организациях государственного сектора; увеличилась, более чем в 2 раза, доля занятых в негосударственном секторе; также увеличился удельный вес занятого населения на совместных предприятиях, на предприятиях и в организациях со смешанной формой собственности и в общественных организациях, фондах.

За этот же период уменьшилась среднегодовая численность населения, численность экономически активного населения и численность занятых; увеличилась численность безработных.

Незначительно снизился уровень экономически активного населения. Уровень же безработицы увеличился почти в 1,4 раза ($5,41 : 3,85 \cdot 100$).

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ 15

Задача 1

В области по состоянию на начало мая текущего года общая численность лиц, которые не имели работу, но активно ее искали и в соответствии с

методологией МОТ классифицировались как безработные, составила 95 тыс. человек. Статус безработного в службах занятости имели 30 тыс. человек.

На основе приведенных данных определите:

- а) уровень общей безработицы в соответствии с методологией МОТ;
- б) уровень зарегистрированной службами занятости безработицы.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 2

Имеются следующие данные по двум предприятиям:

№ предприятия	Произведено продукции, тыс. руб.		Среднесписочная численность работников, чел.	
	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
1	540	544	100	80
2	450	672	100	120

Исходя из приведенных данных, исчислите:

1. уровень и динамику производительности труда по каждому предприятию в отдельности;

2. по двум предприятиям вместе:

- а) индекс производительности труда переменного состава;
- б) индекс производительности труда фиксированного состава;
- в) индекс влияния структурных сдвигов за счет изменения в численности работников;
- г) абсолютное и относительное изменение объема произведенной продукции во II квартале по сравнению с I кварталом в результате изменения численности работников, уровня производительности труда и двух факторов вместе.

Покажите взаимосвязь между исчисленными показателями.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3.

Имеются следующие данные о заработной плате работников предприятий различных отраслей экономики по трем регионам:

Регионы отраслей экономики	Средняя заработная плата, тыс. руб.		Удельный вес среднесписочной численности работников, %	
	периоды		периоды	
	базисный	отчетный	базисный	отчетный
№ 1	2173,0	3265,1	30	45
№2	2531,5	3655,1	50	35
№3	1481,0	2159,2	20	20

За прошедший период цены на потребительские товары и услуги по регионам в среднем выросли на 32%. На основании приведенных данных исчислите:

- 1 по каждому региону абсолютный и относительный прирост средней заработной платы;
- 2 по трем регионам вместе индексы средней заработной платы:
 - а) переменного состава;
 - б) фиксированного состава;
 - в) структурных сдвигов;
- 3 абсолютный прирост средней заработной платы вследствие изменения:
 - а) заработной платы в каждом регионе;
 - б) структуры среднесписочной численности работников;
- 4 индекс покупательной способности рубля;
- 5 индекс реальной заработной платы.

Проанализируйте полученные показатели и сделайте выводы.

Задача 4.

По экономике России имеются следующие данные за два года:

	2013 г.	2014 г.
Удельный вес скрытой оплаты труда в общем объеме оплаты труда наемных работников, %	11Д	11,5
Оплата труда наемных работников (в текущих ценах), млрд. руб.	3860,4	5010,51

Определите средний для двух лет удельный вес скрытой оплаты труда в общем объеме оплаты труда наемных работников (в %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Бурцева С.А. Статистика финансов [Электронный ресурс]: учебник/ Бурцева С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18845>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Елисеева И.И. Статистика Учебник -3-е изд. перераб. и доп. Углубленный курс. .М:Юрайт, 2012 – 558 с.
3. Елисеева И.И. Практикум по общей теории статистики. Учебное пособие / М.: Юрайт, 2013 – 512 с; (для бакалавров)
4. Ефимова, М. Р. Общая теория статистики Учебник для студентов вузов / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Инфра-М, 2012. - 413 с.
5. Ефимова М.Р. и др. Социально-экономическая статистика Учебник для бакалавров - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 591 с.
6. Образцова О.И. Статистика предприятий и бизнес-статистика Учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки «Экономика»..Издательский дом Высшей школы экономики , 2011 – 699 с.
7. Просветов, Г. И. Статистика: задачи и решения Учебно-практическое пособие - Москва : Альфа-Пресс, 2014. - 495 с.
8. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г и др.. Теория статистики: Учебник, 5-е изд. перераб. и доп. . М.: Финансы и статистика, 2008. — 656 с.
9. Шмойлова Р.А. Практикум по теории статистики. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2008 – 319 с;

Периодическая печать:

1. Статистический сборник « Российский статистический ежегодник»
2. Статистический сборник «Россия в цифрах»
3. Статистический ежегодник «Финансы России»
4. Журналы: «Финансы», «Банковское дело», «Деньги и кредит»
5. Журналы: «Вопросы статистики», « Вопросы экономики»

Правовые системы:

Консультант +

Интернет-ресурсы:

www.gks.ru – Федеральная служба государственной статистики РФ
(Росстат)

www.minfin.ru – Министерство финансов РФ

www.cbr.ru - Банк России (ЦБ РФ)

www.iprbookshop.ru - Электронная библиотечная система IPRbooks

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Методические рекомендации студентам.....	
Практическое занятие №1. Тема 1 Статистическое наблюдение.....	
Практическое занятие №2. Тема 2 Сводка и группировка.....	
статистических данных.....	
Практическое занятие №3. Тема 3 Абсолютные и относительные.....	
показатели.....	
Практическое занятие №4. Тема 4 Средние величины.....	
Практическое занятие №5. Тема 5 Ряды распределения и показатели ...	
вариации.....	
Практическое занятие №6. Тема 6 Выборочное наблюдение.....	
Практическое занятие №7. Тема 7 Ряды динамики	
Практическое занятие №8. Тема 8 Индексы.....	
Практическое занятие №9. Тема 9 Статистические методы изучения	
взаимосвязей.....	
Практическое занятие №10. Тема 10 Статистика системы национальных	
счетов.....	
Практическое занятие №11. Тема 11 Статистика национального богатства	
Практическое занятие №12. Тема 12 Статистика инфляции и цен.....	
Практическое занятие №13. Тема 13 Статистика предприятий и	
предпринимательской деятельности.....	
Практическое занятие №14. Тема 14 Статистика населения и уровня жизни	
населения	
Практическое занятие №15. Тема 15 Статистика рынка труда и занятости	
населения.....	
Список литературы.....	

Отв. за выпуск — кафедра экономики и управления в строительстве

Подписано к использованию 10. 2015г. Уч.-изд. л. 1,5 Объем данных

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет» (НИУ МГСУ).
129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.
Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru