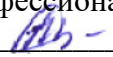
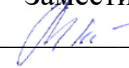


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
«КОЛЛЕДЖ ИНДУСТРИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»

СОГЛАСОВАНО
Председатель ЦМК
преподавателей дисциплин
профессиональных циклов и мастеров п/о
 Н.Е.Долгова
«01» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
 Е.Д.Васюкова
«01» сентября 2021 г.

Л.В.Волкова

Методические указания по выполнению практических занятий
по учебной дисциплине
ОП.10 Статистика
специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения
очной формы обучения

Козьмодемьянск, 2021

Методические указания по выполнению практических занятий по учебной дисциплине ОП.10 Статистика разработаны для студентов специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Разработчик: Волкова Лидия Валериевна, преподаватель дисциплин профессионального цикла Государственного бюджетного профессионального образования Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Рекомендована преподавателям дисциплин профессиональных циклов и мастеров п/о Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Протокол заседания цикловой методической комиссии

№_1_ от «01»_сентября 2021 г.

 /Н.Е.Долгова/

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	6
Практическое занятие № 4	7
Практическое занятие №12	12
Перечень рекомендуемой литературы	19

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В условиях становления рыночных отношений меняется не только характер экономической деятельности организации, но и методы управления, поэтому учебным планом специальности 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения» предусмотрено изучение дисциплины ОП.10 Статистика.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

– оформлять организационно-распорядительные документы в соответствии с действующим ГОСТом;

– осуществлять обработку входящих, внутренних и исходящих документов, контроль за их исполнением;

– оформлять документы для передачи в архив организации;

знать:

– понятие документа, его свойства, способы документирования;

– правила составления и оформления организационно-распорядительных документов (далее - ОРД);

– систему и типовую технологию документационного обеспечения управления (далее - ДОУ);

– особенности делопроизводства по обращениям граждан и конфиденциального делопроизводства;

При решении задач на занятиях предусмотрено общение студентов в группе и с преподавателем, ознакомление с содержанием нормативных актов и иных документов по бухгалтерскому учету, использование подсказок как по фактическому содержанию хозяйственной операции, так и по отражению ее по счетам бухгалтерского учета; обеспечение возможности просмотра документов, относящихся к конкретной хозяйственной операции, на основании которых отражается операция по счетам или в документе.

В рамках реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Статистика предусматривается проведение практических занятий в объеме 12 часов.

Данная дисциплина преподается студентам направления специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения на втором курсе обучения.

Методические рекомендации предназначены для студентов очной формы обучения по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения Колледжа.

Ниже представлены фрагмент из рабочей программы ОП.10 Статистика и перечень практических занятий, который оставлен на основе рабочей программы ОП.10 Статистика и с учётом требований к результатам изучения ОП.10 Статистика, отведённому количеству часов на практические занятия.

Фрагмент из рабочей программы ОП.10 Статистика

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

Перечень практических занятий по учебной дисциплине ОП.10 Статистика

Тема 3 Сводка и группировка статистических данных	2
--	----------

Практическое занятие № 1 Проведение сводки и группировки статистических данных	2
Тема 4 Способы наглядного представления статистических данных	2
Практическое занятие № 2 Построение и анализ таблиц и графиков	2
Тема 5 Абсолютные, относительные и средние величины в статистике	4
Практическое занятие № 3 Определение абсолютных, относительных и средних статистических показателей	4
Тема 6 Виды и методы анализа рядов динамики	2
Практическое занятие № 4 Анализ динамики изучаемого явления	2
Тема 7 Индексы в статистике	2
Практическое занятие № 5 Применение индексов в анализе динамики средних уровней	2
ИТОГО	12

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Уважаемый студент!!!

Учебная дисциплина ОП.10 Статистика является дисциплиной общепрофессионального цикла. Изучение дисциплины играет важную роль в процессе профессиональной подготовки высококвалифицированных специалистов – бухгалтеров. Получение необходимых знаний и освоение умений по специальности Вам необходимо для того, чтобы в будущем по окончании учебного заведения устроиться на хорошее рабочее место.

Методические указания по ОП.10 Статистика созданы Вам в помощь при выполнении практических занятий.

В ходе практических занятий Вы будете учиться применять полученные знания, делать аргументированные выводы на основе проделанной работы.

Если Вы по каким-либо причинам пропустили практические занятия, то должны выполнить в дополнительно отведенное время, установленное графиком консультаций.

Основной **целью** практических занятий является содействие оптимальному усвоению учебного материала.

Критерии оценивания работ, выполненных в рамках практического занятия

Оценка «5» ставится в том случае если студент:

- выполнил работу в полном объеме;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, вычисления;

Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но студент допустил недочеты или негрубые ошибки.

Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе работы были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если результат не позволяет сделать правильный вывод, если вычисления произведены не верно.

Оценка «1» ставится в тех случаях, когда студент не выполнил работу.

Все числовые примеры заданий являются условными.

Работы, выполненные в рамках практического занятия выполняются на листах А4 или на отдельных тетрадных листах и подшиваются в папку. Задания оформляются шариковой ручкой.

Проверку (рецензирование) практического занятия осуществляет преподаватель междисциплинарного курса. Студент, выполнивший все практические занятия и имеющий положительные оценки, допускается к сдаче экзамена.

Помните! Преподаватель дисциплины ведёт учёт своевременной сдачи выполненных заданий каждым студентом.

Тема 5 Абсолютные, относительные и средние величины в статистике

Практическое занятие № 3

Наименование работы: «Определение абсолютных, относительных и средних статистических показателей»

Цель работы: усвоить и закрепить материал по теме, научиться преобразовывать исходные данные в обобщающие показатели, усвоить и закрепить методы обработки статистической информации и сформировать общие и профессиональные компетенции: ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ПК 1.5.

Литература:

Гладун, И.В. Статистика : учебник / Гладун И.В. — Москва : КноРус, 2021. — 232 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-02156-9. — URL: <https://book.ru/book/936084>— Текст : электронный.

Форма контроля знаний студентов: проверка рабочих тетрадей, наблюдение за работой, беседа со студентами при зачете с целью выявления приобретенных общих и профессиональных компетенций.

Норма времени на выполнение задания- 2 часа

Практическое занятие № 3 Определение абсолютных, относительных и средних статистических показателей

Последовательность выполнения практической работы

1. Ознакомиться с рекомендациями по выполнению расчетов и с содержанием задач.
2. Уяснить, какие показатели необходимо определить.
3. Выполнить необходимые расчеты и оформить их с подробным объяснением.
4. По результатам расчетов сделать выводы.

Рекомендации по выполнению задания

Абсолютные показатели – это показатели, характеризующие абсолютные размеры изучаемых статистикой процессов и явлений в конкретных условиях места и времени: массу, площадь, объем, протяженность; отражают временные характеристики, а также могут представлять объем совокупности, т.е. число составляющих ее единиц.

В статистике различают два вида абсолютных величин: индивидуальные и суммарные.

Индивидуальные абсолютные величины характеризуют размеры признака у отдельных единиц совокупности, которые получают непосредственно в процессе статистического наблюдения, например, размер заработной платы отдельного работника, величина уставного капитала банка и т.д.

В группу натуральных также входят условно-натуральные измерители, используемые, когда какой-либо продукт имеет несколько разновидностей и общий объем можно определить только исходя из общего для всех потребительского свойства.

Для определения объема продукции в условно-натуральных единицах измерения ($Q_{\text{УСЛ. НАТ.}}$) следует объем продукции в натуральных единицах измерения ($q_{\text{НАТ}}$) умножить на коэффициент пересчета ($K_{\text{ПЕРЕСЧ}}$):

$$Q_{\text{УСЛ. НАТ.}} = q_{\text{НАТ}} * K_{\text{ПЕРЕСЧ}}$$

Коэффициент пересчета определяется отношением

$$K_{\text{пересч}} = \frac{\text{Потребительское значение данного продукта}}{\text{Потребительское значение условного продукта}}$$

Стоимостные единицы измерения дают денежную оценку социально-экономическим явлениям и процессам. Например, стоимостные единицы часто используются для выражения объема разнородной продукции в стоимостной форме (валовой выпуск продукции).

Трудовые единицы измерения позволяют учитывать как общие затраты труда на предприятии, так и трудоемкость отдельных операций (человеко-дни и человеко-часы).

Пример. В отчетном периоде предприятиями консервной промышленности района произведено продукции:

Наименование	Масса/объем банки	Кол-во банок, тыс. шт.
Соус томатный	535г	120

Икра кабачковая	510г	150
Огурцы маринованные	1000см ³	300
Свинина тушеная	800см ³	200
Молоко сгущенное	400г	500

Определить общий объем производства консервов в отчетном периоде.

Решение

В данном случае консервы имеют разные единицы измерения, поэтому для определения их общего объема необходимо перевести весь выпуск консервов в условные банки массой 400 г или объемом 353,4 см³. Тогда получим:

- соус томатный: $(535 : 400) * 120 = 161$ (усл. банок)
 - икра кабачковая: $(510 : 400) * 150 = 191$ (усл. банок)
 - огурцы маринованные: $(1000 : 353,4) * 300 = 849$ (усл. банок)
 - свинина тушеная: $(800 : 353,4) * 200 = 453$ (усл. банок)
 - молоко сгущенное: $(400 : 400) * 500 = 500$ (усл. банок)
- Общий выпуск: $161 + 191 + 849 + 453 + 500 = 2154$ (усл. банок)

Относительный показатель – это обобщающий показатель, который представляет собой результат деления одного абсолютного показателя на другой и выражает соотношение между количественными характеристиками социально-экономических процессов и явлений:

*текущий / сравниваемый
показатель*

$$\text{Относительный показатель} = \frac{\text{Абс. показатель 1}}{\text{Абс. показатель 2}}$$

основание / база сравнения

Все используемые на практике относительные статистические показатели можно разделить на следующие виды (табл. 1).

Таблица 1

<i>Относительный показатель динамики (ОПД)</i>	$\text{ОПД} = \frac{\text{Текущий показатель}}{\text{Предыдущий/ базисный показатель}}$
<i>Относительный показатель планового задания (ОППЗ)</i>	$\text{ОППЗ} = \frac{y_{пл}}{y_0} \times 100\% ,$ где $y_{пл}$ — уровень, запланированный на будущий период; y_0 — уровень, фактически сложившейся в прошлом.
<i>Относительный показатель реализации плана (ОПРП)</i>	$\text{ОПРП} = \frac{y_1}{y_{пл}} \times 100\% . ,$ где y_1 — фактически достигнутый уровень в текущем периоде; $y_{пл}$ — уровень, запланированный на этот же период. Между относительными показателями планового задания, реализации плана и динамики существует следующая взаимосвязь: $\text{ОППЗ} \times \text{ОПРП} = \text{ОПД}$
<i>Относительный показатель структуры (ОПС)</i>	$\text{ОПС} = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель по всей совокупности}}$
<i>Относительные показатели координации (ОПК)</i>	$\text{ОПК} = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную базой сравнения}}$
<i>Относительный показатель</i>	$\text{ОПИ} = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление} \cdot A}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления} \cdot A}$

интенсивности (ОПИ)	
Относительный показатель сравнения (ОПСр)	$ОПСр = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект} \cdot A}{\text{Показатель, характеризующий объект} \cdot B}$

Пример. На основе следующих данных определите различные виды относительных показателей, характеризующих производство зерна в фермерском хозяйстве.

Периоды	Посевная площадь, га		Валовой сбор зерна, т	
	всего	в том числе зерновых	план	факт
Базисный	470	240	310	390
Отчетный	585	234	400	430

Решение

1. Относительный показатель планового задания:

$$ОППЗ = \frac{y_{пл}}{y_0} \times 100\% = \frac{400}{390} \times 100\% = 102,5\% \quad , \quad \text{т.е. фермерское хозяйство}$$

запланировало увеличить валовой сбор зерна на 2,5% по сравнению с фактически достигнутым уровнем базисного периода.

2. Относительный показатель выполнения плана:

$$ОППП = \frac{y_1}{y_{пл}} \times 100\% = \frac{430}{400} \times 100\% = 107,5\% \quad , \quad \text{т.е. план по производству зерна в}$$

фермерском хозяйстве был перевыполнен на 7,5%.

3. Относительный показатель динамики:

$$ОПД = \frac{\text{Текущий показатель}}{\text{Предыдущий/ базисный показатель}} = \frac{430}{390} = 1,102 \quad \text{или} \quad 110,2\% \quad , \quad \text{т.е.}$$

валовой сбор зерна в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 10,2%.

4. Относительный показатель структуры:

$$ОПС = \frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель по всей совокупности}}$$

$$\text{для базисного периода: } ОПС = \frac{240}{470} \times 100\% = 51,06\% \quad , \quad \text{т.е. в базисном периоде зерновые}$$

занимали 51,06% от всей посевной площади;

$$\text{для отчетного периода: } ОПС = \frac{234}{585} \times 100\% = 40,0\% \quad , \quad \text{т.е. в отчетном периоде доля}$$

зерновых снизилась до 40% от общей площади.

5. Относительный показатель интенсивности:

$$ОПИ = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление} \cdot A}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления} \cdot A} \quad \text{В}$$

данном случае означает урожайность зерновых культур.

$$\text{в базисном периоде: } ОПИ = \frac{390}{240} = 1,63 \quad (\text{т/га});$$

$$\text{в отчетном периоде: } ОПИ = \frac{430}{234} = 1,84 \quad (\text{т/га}).$$

Средняя величина – это обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего признака в расчете на единицу однородной совокупности в конкретных условиях места и времени.

Средняя величина всегда именованная, она имеет ту же единицу измерения, что и признак у отдельных единиц совокупности.

В статистике применяют две категории средних: *степенные* и *структурные*.

Степенные средние в зависимости от представления исходных данных могут быть простыми и взвешенными.

В зависимости от того, какое значение он принимает, различают следующие **виды степенных средних**:

Средняя арифметическая (m=1) – наиболее распространенный вид средней.

<i>простая</i>	<i>взвешенная</i>
$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{X} = \frac{\sum x * f}{\sum f}$

Примечание. Если значения осредняемого признака заданы в виде интервалов, то при расчете средней арифметической величины в качестве значений признаков в группах принимают середины этих интервалов, в результате чего образуется дискретный ряд. При этом величины открытых интервалов условно приравниваются к интервалам, примыкающим к ним.

Средняя гармоническая (m=-1) – является величиной обратной для средней арифметической и применяется, когда статистическая информация не содержит частот по отдельным вариантам совокупности, а представлена как их произведение x^f .

<i>простая</i>	<i>взвешенная</i>
$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{X} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}$, где $w = xf$

Средняя геометрическая (m=0) – применяется для определения средней по значениям, имеющим большой разброс, либо в случаях определения средней величины по относительным показателям, например, среднегодовых темпов роста в рядах динамики, где индивидуальные значения признака представляют собой коэффициенты роста:

<i>простая</i>	<i>взвешенная</i>
$\bar{X} = \sqrt[n]{\prod x}$	$\bar{X} = \sqrt[f]{\prod x^f}$

Средняя квадратическая (m=2) – применяется, когда требуется определить средний размер признака, выраженный в квадратных единицах измерения (для вычисления средней стороны квадратных участков) или при расчете среднего квадратического отклонения, являющегося одним из показателей вариации признаков:

<i>простая</i>	<i>взвешенная</i>
$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2 * f}{\sum f}}$

Если рассчитать все виды средних для одних и тех же исходных данных, то их значения окажутся неодинаковыми, т. к. здесь действует **правило мажорантности средних**: чем больше показатель m , тем больше средняя величина:

$$\bar{X}_{\text{гарм}} \leq \bar{X}_{\text{геом}} \leq \bar{X}_{\text{арифм}} \leq \bar{X}_{\text{квадр}} \leq \bar{X}_{\text{куб}}$$

Пример 1. Известны следующие данные о реализации товара на рынках города:

Товар	Рынок 1		Рынок 2	
	цена за 1 кг, руб.	количество, т	цена за 1 кг, руб.	стоимость реализованных товаров, тыс. руб.
1	15	2500	23	73600

2	20	3000	13	33800
---	----	------	----	-------

Определить среднюю цену реализации товаров на каждом рынке отдельно.

Решение

1. Определим среднюю цену реализации товаров на первом рынке. Т.к. данные уже сгруппированы, то используем формулу средней арифметической взвешенной, где x – цена товара, руб.; f – количество проданных товаров, т.

$$\bar{X} = \frac{\sum x \times f}{\sum f} = \frac{15 \times 2500 + 20 \times 3000}{2500 + 3000} = 17,73 \quad (\text{руб.})$$

2. Определим среднюю цену реализации товаров на втором рынке. В данном случае отсутствуют частоты ряда (f), т.е. количество реализованных товаров, но известна их стоимость ($w = xf$), тогда для определения средней цены используем формулу средней гармонической:

$$\bar{X} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{73600 + 33800}{\frac{73600}{23} + \frac{33800}{13}} = \frac{107400}{3200 + 2600} = 18,52 \quad (\text{руб.})$$

Задание к практической работе

Задача 1

Известны следующие данные об ассортименте продукции одного из предприятий:

Ассортимент продукции	Объем продаж, тонн		Цена 1 тонны, тыс. руб.	
	план	факт	план	факт
Крекер Фигурный	237,6	286,2	15,15	16,64
Крекер «С луком»	256	349	15,09	15,7
Крекер «С беконом»	259	286	15,19	16,65
Крекер «Нежный»	204	378	15,26	16,58
Крекер «Крошечный»	275	258	14,06	15,4
Крекер «Крошечный с маком»	203	371	14,23	15,64
Крекер «Крошечный с солью»	146	329	15,12	16,72
Прочие виды крекера	534,6	655,2	16,79	17,65
Печенье «Сластена»	170,4	211,6	16,41	17,45
Печенье «Мария»	350	276	16,24	17,75
Печенье «Сладкоежка»	187	54	16,4	18,8
Прочие виды	136	96	16,53	17,03

1. Определить абсолютное отклонение стоимости продукции от плана и процент выполнения плана по стоимости продукции для отдельных ее видов.
2. Определить относительные показатели структуры выпуска продукции по плану и фактически.
3. Определить среднюю цену единицы продукции по плану и фактически
4. Сделать выводы.

Задача 2

Определить средний расход сырья в базисном и отчетном периоде, обосновать выбор формулы средней величины.

Предприятие	Базисный период		Отчетный период	
	Расход сырья на 1 т, кг	Выпуск продукции, т	Расход сырья на 1 т, кг	Общий расход сырья, кг
1	520	800	500	445000
2	550	900	530	503500

3	570	1050	610	640580
---	-----	------	-----	--------

Задача 3

Выпуск продукции двумя цехами предприятиями характеризуется следующими данными:

Предприятие	2016		2017	
	удельный вес продукции I сорта, %	стоимость продукции I сорта, млн. руб.	удельный вес продукции I сорта, %	стоимость всей произведенной продукции, млн. руб.
1	92	130,2	95	153,7
2	80	67,5	82	65,4

Определите в целом по предприятию средний удельный вес продукции I сорта.

Задача 4

На основе исходных данных о выпуске продукции 3-х цехов определить:

- относительную величину динамики по производству продукции в целом,
- рассчитать среднегодовой темп роста выпуска продукции по каждому цеху,
- определить средний выпуск продукции в год по каждому цеху.

Месяц	Объем продаж, тысяч штук.		
	Цех №1	Цех №2	Цех №3
Январь	23213	23677	23204
Февраль	24403	24891	24393
Март	33926	34605	33912
Апрель	35414	36122	35400
Май	37498	38248	37483
Июнь	41069	41890	41053
Июль	37795	38551	37780
Август	35414	36122	35400
Сентябрь	28867	29444	28855
Октябрь	23213	23677	23204
Ноябрь	24403	24891	24393
Декабрь	33926	34605	33912

Практическое занятие №4

Наименование работы: «Анализ динамики изучаемого явления»

Цель работы: получить практические навыки проведению анализа рядов динамики, усвоить и закрепить методы обработки статистической информации и сформировать общие и профессиональные компетенции: ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ПК 1.5.

Метод, способ проведения: Самостоятельная работа студентов

Вид деятельности обучающихся: Осмысление, обсуждение заданной темы, выполнение заданий практического занятия, запоминание формул, формулирование выводов.

Литература:

Гладун, И.В. Статистика : учебник / Гладун И.В. — Москва : КноРус, 2021. — 232 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-02156-9. — URL: <https://book.ru/book/936084> — Текст : электронный.

Соблюдение правил и техники безопасности.

Форма контроля знаний студентов: проверка рабочих тетрадей, наблюдение за работой, беседа со студентами при зачете с целью выявления приобретенных общих и профессиональных компетенций.

Норма времени на выполнение задания-2 часа

Последовательность выполнения практической работы

1. Ознакомиться с рекомендациями по выполнению расчетов и с содержанием задач.
2. Уяснить, какие показатели необходимо определить.
3. Выполнить необходимые расчеты и оформить их с подробным объяснением.
4. По результатам расчетов сделать выводы.

Рекомендации по выполнению задания

1. Процесс развития социально-экономических явлений во времени в статистике принято называть *динамикой*. Для отображения динамики явлений строят *ряды динамики*.

Ряд динамики – это последовательность изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке.

Ряд динамики состоит из 2 элементов:

- конкретных значений показателей или уровней ряда (y),
- периодов или моментов времени (t).

2. Виды рядов динамики

1). По форме представления уровней ряды динамики делятся на *ряды абсолютных, относительных и средних величин*.

2). По времени различают *моментные и интервальные* ряды динамики.

3). По расстоянию между датами или интервалам времени выделяют ряды динамики с *равноотстоящими уровнями* (даты регистрации следуют друг за другом с равными интервалами) и *неравноотстоящими уровнями* во времени (если в рядах даются прерывающиеся периоды или неравномерные промежутки между датами).

4). В зависимости от наличия основной тенденции изучаемого процесса ряды динамики подразделяются на *стационарные* и *нестационарные*.

5). По числу показателей можно выделить *изолированные* (во времени ведется анализ одного признака) и *комплексные* (многомерные) ряды динамики.

Для количественной оценки динамики проводят расчет аналитических показателей динамики (табл.1).

В основе расчета показателей ряда динамики лежит сравнительный анализ уровней ряда либо с постоянной, либо с переменной базой сравнения. При постоянной базе сравнения каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же показателем (уровнем), принятым за базу сравнения (y_0). В этом случае получают *базисные показатели*. При переменной базе сравнения каждый уровень ряда сравнивают с предыдущим уровнем (y_{i-1}) получают *цепные показатели*.

Таблица 1 – Показатели динамики

Показатель динамики	Формулы расчета		Взаимосвязь показателей
	базисные	цепные	
Абсолютный прирост	$\Delta y_{\bar{0}i} = y_i - y_0$	$\Delta y_{\bar{ц}i} = y_i - y_{i-1}$	$\Delta y_{\bar{0}i} = \sum y_{\bar{ц}i}$
Темп роста	$T_{\bar{р}0i} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100\%$	$T_{\bar{р}цi} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\%$	$k_{\bar{р}0n} = \prod k_{\bar{р}ц}$ $\bar{T}_{\bar{р}ц} = \sqrt[n]{\prod k_{\bar{р}ц}} \times 100\%$
Темп прироста	$\Delta T_{\bar{р}0i} = T_{\bar{р}0i} - 100\%$ или $\Delta T_{\bar{р}0i} = \frac{\Delta y_{\bar{0}i}}{y_0}$	$\Delta T_{\bar{р}цi} = T_{\bar{р}цi} - 100\%$ или $\Delta T_{\bar{р}цi} = \frac{\Delta y_{\bar{ц}i}}{y_{i-1}}$	$\Delta \bar{T}_{\bar{р}} = \bar{T}_{\bar{р}} - 100\%$
Темп наращивания	$T_{\bar{н}i} = \frac{\Delta y_{\bar{ц}i}}{y_0} \cdot 100\%$	—	—

<i>Абсолютное значение одного процента прироста</i>	—	$a = \frac{y_{i-1}}{100\%}$	—
---	---	-----------------------------	---

3. Средний уровень ряда динамики – характеризует обобщенную величину абсолютных уровней.

Методы расчета среднего уровня интервального и моментного рядов динамики различны.

Для интервальных рядов динамики средний уровень за период времени определяется по формуле средней арифметической:

а) при равных интервалах применяется средняя арифметическая простая:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}$$

б) при неравных интервалах применяется средняя арифметическая взвешенная:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i} = \frac{y_1 t_1 + y_2 t_2 + \dots + y_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Средний уровень моментного ряда динамики с равноотстоящими датами определяется по формуле средней хронологической простой:

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

Для моментных рядов с неравноотстоящими датами расчет среднего уровня ряда производится по формуле средней хронологической взвешенной:

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

4.Пример.

Выпуск продукции на предприятии характеризуется следующими данными:

Показатель	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Выпуск продукции, т	206,4	208,3	210,2	211,5	213,4	217,3

1. Определить все аналитические показатели ряда динамики.
2. Проверить взаимосвязь цепных и базисных показателей.
3. Привести графическое изображение динамики производственной мощности.

Решение

1. а) Абсолютный прирост:

<u>цепные</u>	<u>базисные</u>
$\Delta y_1 = y_1 - y_0 = 208,3 - 206,4 = 1,9(m)$	$\Delta y_1 = y_1 - y_0 = 208,3 - 206,4 = 1,9(m)$
$\Delta y_2 = y_2 - y_1 = 210,2 - 208,3 = 1,9(m)$	$\Delta y_2 = y_2 - y_0 = 210,2 - 206,4 = 3,8(m)$
$\Delta y_3 = y_3 - y_2 = 211,5 - 210,2 = 1,3(m)$	$\Delta y_3 = y_3 - y_0 = 211,5 - 206,4 = 5,1(m)$
$\Delta y_4 = y_4 - y_3 = 213,4 - 211,5 = 1,9(m)$	$\Delta y_4 = y_4 - y_0 = 213,4 - 206,4 = 7,0(m)$
$\Delta y_5 = y_5 - y_4 = 217,3 - 213,4 = 3,9(m)$	$\Delta y_5 = y_5 - y_0 = 217,3 - 206,4 = 10,9(m)$

б) Темп роста:

<u>базисные</u>	<u>цепные</u>
-----------------	---------------

$$\begin{aligned}
 T_{p\bar{b}1} &= \frac{y_1}{y_0} \cdot 100\% = \frac{208,3}{206,4} \cdot 100\% = 100,9\% & T_{p\bar{u}1} &= \frac{y_1}{y_0} \cdot 100\% = \frac{208,3}{206,4} \cdot 100\% = 100,9\% \\
 T_{p\bar{b}2} &= \frac{y_2}{y_0} \cdot 100\% = \frac{210,2}{206,4} \cdot 100\% = 101,8\% & T_{p\bar{u}2} &= \frac{y_2}{y_1} \cdot 100\% = \frac{210,2}{208,3} \cdot 100\% = 100,9\% \\
 T_{p\bar{b}3} &= \frac{211,5}{206,4} \cdot 100\% = 102,5\% & T_{p\bar{u}3} &= \frac{211,5}{210,2} \cdot 100\% = 100,6\% \\
 T_{p\bar{b}4} &= \frac{213,4}{206,4} \cdot 100\% = 103,4\% & T_{p\bar{u}4} &= \frac{213,4}{211,5} \cdot 100\% = 100,9\% \\
 T_{p\bar{b}5} &= \frac{217,3}{206,4} \cdot 100\% = 105,3\% & T_{p\bar{u}5} &= \frac{217,3}{213,4} \cdot 100\% = 101,8\%
 \end{aligned}$$

в) Темп прироста:

<u>базисные</u>	<u>цепные</u>
$\Delta T_{p\bar{b}} = T_{p\bar{b}} - 100\%$	$\Delta T_{p\bar{u}} = T_{p\bar{u}} - 100\%$
$\Delta T_{p\bar{b}1} = 100,9 - 100 = 0,9\%$	$\Delta T_{p\bar{u}1} = 100,9 - 100 = 0,9\%$
$\Delta T_{p\bar{b}2} = 101,8 - 100 = 1,8\%$	$\Delta T_{p\bar{u}2} = 100,9 - 100 = 0,9\%$
$\Delta T_{p\bar{b}3} = 102,5 - 100 = 2,5\%$	$\Delta T_{p\bar{u}3} = 100,6 - 100 = 0,6\%$
$\Delta T_{p\bar{b}4} = 103,4 - 100 = 3,4\%$	$\Delta T_{p\bar{u}4} = 100,9 - 100 = 0,9\%$
$\Delta T_{p\bar{b}5} = 105,3 - 100 = 5,3\%$	$\Delta T_{p\bar{u}5} = 101,8 - 100 = 1,8\%$

г) Темп наращивания:

$$\begin{aligned}
 T_n &= \frac{\Delta y_u}{y_0} \cdot 100\% \\
 T_{n1} &= \frac{1,9}{206,4} \cdot 100\% = 0,9\% \\
 T_{n2} &= \frac{1,9}{206,4} \cdot 100\% = 0,9\% \\
 T_{n3} &= \frac{1,3}{206,4} \cdot 100\% = 0,6\% \\
 T_{n4} &= \frac{1,9}{206,4} \cdot 100\% = 0,9\% \\
 T_{n5} &= \frac{3,9}{206,4} \cdot 100\% = 1,9\%
 \end{aligned}$$

д) Абсолютное значение 1 % прироста: $a = \frac{y_{i-1}}{100\%}$.

$$a_1 = \frac{206,4}{100\%} = 2,064(m)$$

$$a_2 = \frac{208,3}{100\%} = 2,083(m)$$

$$a_3 = \frac{210,2}{100\%} = 2,102(m)$$

$$a_4 = \frac{211,5}{100\%} = 2,115(m)$$

$$a_5 = \frac{213,4}{100\%} = 2,134(m)$$

2. Взаимосвязь цепных и базисных показателей:

а) абсолютных приростов: $\Delta y_{\text{бн}} = \sum y_{\text{цн}}$

$$\sum y_{\text{цн}} = 1,9 + 1,9 + 1,3 + 1,9 + 3,9 = 10,9 \quad \text{верно}$$

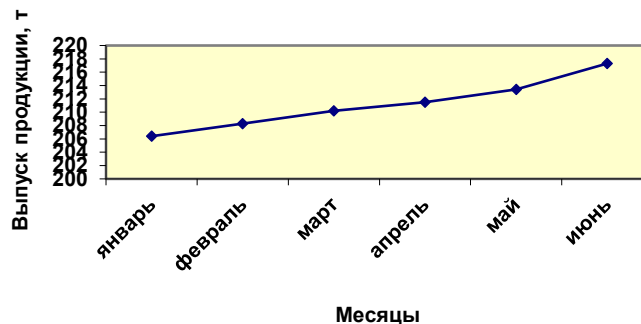
$$\Delta y_{\text{бн}} = 10,9$$

б) коэффициентов роста: $k_{\text{рбн}} = \prod k_{\text{рц}}$

$$k_{\text{рбн}} = \frac{T_{\text{рбн}}}{100\%} = \frac{105,3}{100} = 1,053 \quad \text{верно}$$

$$\prod k_{\text{рц}} = 1,009 \cdot 1,009 \cdot 1,006 \cdot 1,009 \cdot 1,018 = 1,053$$

3. Графическое построение исходных данных:



5. Одной из важнейших задач статистики является определение в рядах динамики основной тенденции развития.

Основной тенденцией развития (трендом) называется плавное и устойчивое изменение уровня явления во времени, свободное от случайных колебаний.

Для выявления тенденции в рядах динамики используют специальные методы:

1. *Метод укрупнения интервалов* — предполагает переход от первоначального динамического ряда к рядам с большими временными промежутками, например, данные за каждый месяц года заменяют квартальными, годовые — пятилетними и т.д.

2. *Метод скользящей средней* — состоит в замене фактических значений показателя их усредненными величинами, расчет которых проводят путем последовательного смещения начала отсчета на единицу времени (скольжения), т.е. постепенно исключают из интервала первые уровни и включают последующие. Полученная средняя относится к середине укрупненного интервала.

Наиболее часто на практике применяются трехчленные средние:

$$\bar{y}_t = \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{3}.$$

Полученный таким образом сглаженный ряд более четко выражает основную тенденцию развития изучаемого явления.

3. *Метод аналитического выравнивания* – заключается в том, что находится уравнение $\hat{y}_t = f(t)$, график которого наилучшим образом отражает основную тенденцию ряда динамики.

Аналитическое выравнивание позволяет не только определить основную тенденцию развития явления во времени, но и выполнять расчеты для таких периодов, по которым нет информации. При этом нахождение недостающих данных внутри динамического ряда называется **интерполяцией**, а нахождение значений за пределами анализируемого периода (т.е. в будущем) называется **экстраполяцией**.

1. **Пример.** Известны следующие данные о реализации кондитерских изделий торговым предприятием города:

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продаж (тыс. руб.)	32	48	53	46	68	75	56	77	98	69	85	92

1. Произведите выравнивание ряда для выявления основной тенденции реализации продукции.

2. Постройте графическое изображение исходного и выровненного рядов динамики.

3. Сделайте прогноз реализации продукции в 13 месяце, учитывая, что полученная тенденция отражается уравнением $\check{y}_t = 35,38 + 4,8 t$.

Решение

Применим к исходным данным метод трехчленной скользящей средней. Результаты расчетов внесем в таблицу.

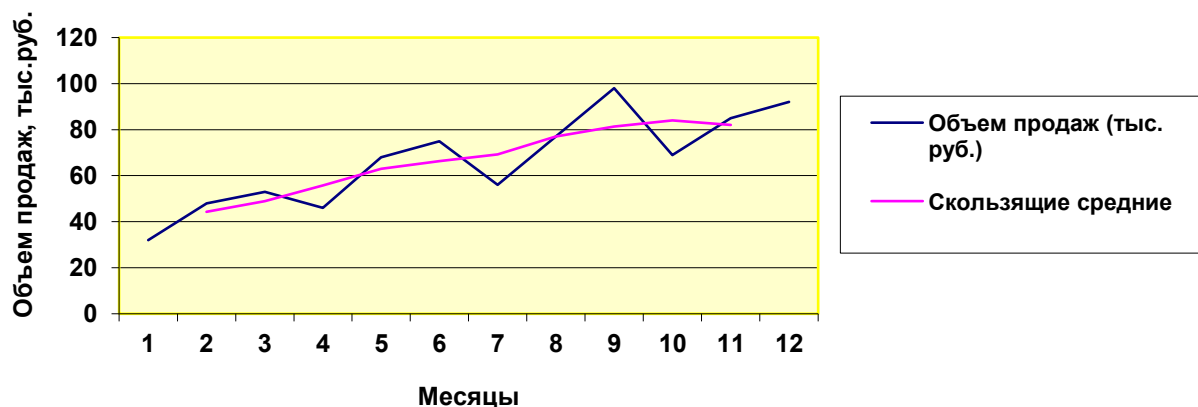
Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем продаж (тыс. руб.)	32	48	53	46	68	75	56	77	98	69	85	92
Скользящие средние	-	44,3	49,0	55,7	63,0	66,3	69,3	77,0	81,3	84,0	82,0	-

$$\hat{y}_2 = \frac{32 + 48 + 53}{3} = 44,3$$

$$\hat{y}_3 = \frac{48 + 53 + 46}{3} = 49,0$$

и т.д.

В результате сглаживания получается ряд динамики, имеющий значительно меньшую колеблемость, чем исходные данные, что видно из графика.



Построим прогноз реализации продукции для 13 месяца на основе имеющегося уравнения $\check{y}_t = 35,38 + 4,8 t$.

$$\check{y}_{13} = 35,38 + 4,8 \times 13 = 97,78 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Задание к практической работе**Задача 1 (вариант 1)**

Известны данные о продаже мясных консервов в одном из регионов за 2013 – 2017 гг.:

Год	2013	2014	2015	2016	2017
Консервы мясные, млн. усл. банок	891	806	1595	1637	1651

Определить:

- абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста;
- средний уровень продаж мясных консервов за 5 лет;
- среднегодовой темп роста и прироста продажи мясных консервов за 2013 – 2017 гг.

Задача 1 (вариант 2)

Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие цепные показатели:

Год	Производство продукции, млн. руб.	Цепные показатели			
		Абсолютный прирост, млн. руб.	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
2012	92,5				
2013		4,8			
2014			104,0		
2015				5,8	
2016					
2017		7,0			1,15

Задача 2 (вариант 1)

Известны данные об объеме продаж продукции:

Годы	1	2	3	4	5
Объем продаж, т	113	107	115	120	122

- Определите показатели ряда динамики (абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, средний темп роста). Полученные показатели представьте в таблице и сделайте выводы.
- Для выявления тенденции в развитии выровняйте ряд по методу скользящей средней. Постройте графики исходного и выровненного ряда.
- Составьте прогноз на будущий год на основе среднего темпа роста.

Задача 2 (вариант 2)

На основе приведенных ниже данных определить среднюю численность промышленно-производственного персонала предприятия:

Дата	1.01	1.04	1.07	1.10
Численность персонала, чел.	670	695	704	708

Перечень рекомендуемой литературы

Основные источники:

1. Гладун, И.В. Статистика : учебник / Гладун И.В. — Москва : КноРус, 2021. — 232 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-02156-9. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936084>— (ЭБС BOOK.RU).

2. Дмитриева, О.В. Статистика : учебник / Дмитриева О.В. — Москва : КноРус, 2021. — 240 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01605-3. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936955>).
<https://book.ru/book/936342> (ЭБС BOOK.RU).

3. Салин, В.Н. Статистика: учебное пособие / Салин В.Н., Чурилова Э.Ю., Шпаковская Е.П. — Москва: КноРус, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-406-03488-0. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936342> (ЭБС BOOK.RU).

Дополнительные источники

1. Киселева, Н.П. Социально-экономическая статистика : учебное пособие / Киселева Н.П. — Москва : Русайнс, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4365-1783-4. — URL: <https://book.ru/book/934102>— Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Сервер органов государственной власти российской федерации [электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.gov.ru/>
2. Электронная библиотека [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.book.ru/> (договор № 18503527 от 30 июня 2021 г.)