



Методические указания по организации самостоятельной работы студентов учебной дисциплины ОП. 02 Статистика разработаны на основе Рабочей программы учебной дисциплины ОП. 02 Статистика и в соответствии с учебным планом специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым «Феодосийский политехнический техникум»

Разработчик Баранова А. В., преподаватель статистики.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов учебной дисциплины ОП. 02 Статистика рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии экономических дисциплин.

Протокол № от « » 2016 года

Председатель цикловой комиссии

А.В.Баранова

## Пояснительная записка

Согласно учебного плана специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) по дисциплине ОП. 02 Статистика объем самостоятельной работы студентов предусматривает 16 часов.

Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа выполняется студентами в рамках академической дисциплины под руководством преподавателя, как в аудиторное, так и внеаудиторное время, направлена на формирование умений и навыков практического решения задач, на развитие логического мышления, творческой активности, исследовательского подхода в освоении учебного материала, развития познавательных способностей. Самостоятельная работа выполняет как развивающие, так и воспитательные функции.

Она позволяет формировать **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Обрабатывать первичные бухгалтерские документы;

ПК 1.3. Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы;

ПК 2.2. Проводить подготовку к инвентаризации и проверку действительного соответствия фактических данных инвентаризации данным учета;

ПК 4.1. Отражать нарастающим итогом на счетах бухгалтерского учета имущественное и финансовое положение организации, определять результаты хозяйственной деятельности за отчетный период;

ПК 4.4. Проводить контроль и анализ информации об имуществе и финансовом положении организации, ее платежеспособности и доходности.

### **общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Целью методических указаний по организации самостоятельной работы студентов учебной дисциплины ОП. 02 Статистика является обеспечение эффективности самостоятельной работы обучающихся с литературой и интернет - ресурсами на основе организации их изучения.

Задачами методических рекомендаций по организации самостоятельной работы являются:

- активизация самостоятельной работы студентов;
- содействие развитию творческого отношения к учебной дисциплине;
- выработка умений и навыков рациональной работы с литературой, источниками;
- управление познавательной деятельностью студентов.

Средства обучения, необходимые для организации самостоятельной работы:

1. Дидактические средства (первоисточники, документы, сборники задач, учебные фильмы, таблицы).
2. Технические средства, при помощи которых предьявляется учебная информация (компьютеры, аудиовидеотехника, мультимедия).
3. Средства, которые используют для руководства самостоятельной деятельностью студентов (инструктивно-методические указания, карточки с дифференцированными заданиями для организации индивидуальной и групповой работы, карточки с алгоритмами выполнения заданий).

#### **Критерии оценки результатов самостоятельной работы**

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

### **Критерии оценки учебного конспекта:**

«Отлично» - полнота использования учебного материала. Объем конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А4. Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«Хорошо» - использование учебного материала неполное. Объем конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А4. Недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«Удовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А4. Недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении. Неразборчивый почерк.

«Неудовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А 4. Отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Несамостоятельность при составлении. Неразборчивый почерк.

### **Критерии оценки презентации:**

Презентацию необходимо предоставить для проверки в электронном виде.

«Отлично» - если презентация выполнена аккуратно, примеры проиллюстрированы, полностью освещены все обозначенные вопросы.

«Хорошо» - работа содержит небольшие неточности.

«Удовлетворительно» - презентация выполнена неаккуратно, не полностью освещены заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - работа выполнена небрежно, не соблюдена структура, отсутствуют иллюстрации.

### **Критерии оценки решения расчетных задач:**

«Отлично» - в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

«Хорошо» - в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

«Удовлетворительно» - в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

«Неудовлетворительно» - имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении или решение отсутствует.

### Тематический план и содержание самостоятельной работы

№ п/п	Название темы	Вид деятельности обучающегося	Формируемые ПК + ОК	Объем часов	Форма контроля
1	Сущность статистики как науки	Разработка презентации	ОК 2, ОК 4, ОК 5	2	Защита презентации
2	Статистическое наблюдение. Формы и виды статистической отчетности	Разработка презентации	ОК 2, ОК 4	2	Защита презентации
3	Сводка, группировка и ряды распределения в статистике, способы наглядного представления статистических данных	Решение практического задания	ОК 2, ОК.4, ПК 1.1,	2	Проверка практического задания
4	Классификация статистических показателей	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 1.3, ПК 2.2, ПК 4.4	1	Оценка составленного конспекта
5	Средние величины в статистике	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 4.4	1	Оценка составленного конспекта
6	Показатели вариации в статистике	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 4.4	2	Оценка составленного конспекта
7	Выборочное наблюдение в статистике	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 4.4	2	Оценка составленного конспекта
8	Виды и методы анализа рядов динамики	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 4.4	2	Оценка составленного конспекта
9	Экономические индексы	Составление тезисного конспекта	ОК 2, ПК 4.4	2	Оценка составленного конспекта
Всего часов самостоятельной работы студентов по дисциплине:				16	

## Тема 1.1 Сущность статистики как науки

### План работы

1. Работа с интернет - ресурсами;
2. Определить основные вопросы по выбранной теме;
3. Уяснить связь между теоретическими положениями и практикой;
4. Составить план презентации.

**Задание:** Разработать презентации по темам:

Определение статистики как науки, характеристика ее основ.

История развития статистики, как науки.

Характеристики основных статистических понятий.

Роль статистических стандартов в организации системы статистического учета

Обзор современных технологий организации статистического учета

**Форма контроля:** Защита презентаций.

### Общие требования к оформлению презентации

Титульный лист:

- Название презентации.
- Автор: ФИО, студента, место учебы, год.

Второй слайд «Содержание» - список основных вопросов, рассматриваемых в содержании. Лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

Заголовки:

- Все заголовки выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).
- В конце точка не ставится.
- Анимация, как правило, не применяется.

Текст:

- Форматируется по ширине.
- Размер и цвет шрифта подбираются так, чтобы было хорошо видно.
- Подчеркивание не используется, т.к. оно в документе указывает на гиперссылку.
- Элементы списка отделяются точкой с запятой. В конце обязательно ставится точка.

- Размер шрифта: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;

- Тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;

- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация:

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;

- Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;

- Цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;

- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

#### Анимация

- Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

#### Звук

- Звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- Фоновая музыка не должна отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика.

#### Единое стилевое оформление

- Стил может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
  - Не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
  - Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
  - Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;
- Содержание и расположение информационных блоков на слайде
- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
  - рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
  - желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;
  - ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
  - информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;
  - наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
  - логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

#### По содержанию:

- На слайдах презентации не пишется весь тот текст, который произносит докладчик.
- Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

Если презентация имеет характер игры, викторины, или какой-либо другой, который требует активного участия аудитории, то на каждом слайде должен быть текст только одного шага, или эти «шаги» должны появляться на экране постепенно.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Правила хорошего тона требуют, чтобы последний слайд содержал выражение благодарности тем, кто прямо или косвенно помогал в работе над презентацией.

## Тема 2.1 Статистическое наблюдение. Формы и виды статистической отчетности

### План работы

1. Работа с интернет - ресурсами;
2. Определить основные вопросы по выбранной теме;
3. Уяснить связь между теоретическими положениями и практикой;
4. Составить план презентации.

**Задание:** Разработать презентации по темам:

Перечень требований к программе статистического наблюдения

Проведение переписи населения России 2010 года и ее значение

**Форма контроля:** Защита презентаций.

### Общие требования к оформлению презентации.

Титульный лист:

- Название презентации.
- Автор: ФИО, студента, место учебы, год.

Второй слайд «Содержание» - список основных вопросов, рассматриваемых в содержании. Лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

Заголовки:

- Все заголовки выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).
- В конце точка не ставится.
- Анимация, как правило, не применяется.

Текст:

- Форматируется по ширине.
- Размер и цвет шрифта подбираются так, чтобы было хорошо видно.
- Подчеркивание не используется, т.к. оно в документе указывает на гиперссылку.
- Элементы списка отделяются точкой с запятой. В конце обязательно ставится

точка.

- Размер шрифта: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- Тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация:

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- Цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

#### Анимация

- Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

#### Звук

- Звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;

- Фоновая музыка не должна отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика.

#### Единое стилевое оформление

- Стилль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

- Не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

- Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

- Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

- рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

- желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

- ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

- информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

- наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

- логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

По содержанию:

- На слайдах презентации не пишется весь тот текст, который произносит докладчик.

- Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

Если презентация имеет характер игры, викторины, или какой-либо другой, который требует активного участия аудитории, то на каждом слайде должен быть текст только одного шага, или эти «шаги» должны появляться на экране постепенно.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Правила хорошего тона требуют, чтобы последний слайд содержал выражение благодарности тем, кто прямо или косвенно помогал в работе над презентацией.

## Тема 2.2 Сводка, группировка и ряды распределения в статистике, способы наглядного представления статистических данных

### План работы

1. Прочитать текст;
2. Определить основные вопросы текста;
3. Уяснить связь между теоретическими положениями и практикой;
4. Усвоить прочитанное;
5. Согласно номеру своего варианта выполнить практическое задание.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Что является основой выбора группировочного признака? Приведите примеры.
2. Объясните на конкретном примере правила построения статистических таблиц.
3. Является ли дискретным группировочным признаком тарифный разряд рабочего?
4. Какой вид группировки, показывающей зависимость основных результативных показателей работы предприятий от ее размера?

**Форма контроля:** Проверка практического задания.

### *Построение рядов распределения и его графическое изображение*

Результаты группировки собранных статистических данных, как правило, представляются в виде **рядов распределения**. Ряд распределения — это упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по изучаемому признаку.

Ряды распределения делятся на атрибутивные и вариационные, в зависимости от признака, положенного в основу группировки. Если признак качественный, то ряд распределения называется **атрибутивным**. Примером атрибутивного ряда является распределение предприятий и организаций по формам собственности.

Если признак, по которому строится ряд распределения, количественный, то ряд называется **вариационным**.

Вариационный ряд распределения всегда состоит из двух частей: вариант и соответствующих им частот (или частостей). **Вариантой** называется значение, которое может принимать признак у единиц совокупности, **частотой** — количество единиц наблюдения, обладающих данным значением признака. Сумма частот всегда равна объему совокупности. Иногда вместо частот рассчитывают **частости** — это частоты, выраженные либо в долях единицы (тогда сумма всех частостей равна 1), либо в процентах к объему совокупности (сумма частостей будет равна 100%).

Вариационные ряды бывают дискретными и интервальными. У дискретных рядов варианты выражены конкретными числами, чаще всего целыми.

В статистическом графике различают следующие основные элементы: поле графика, графический образ, пространственные и масштабные ориентиры, экспликация графика.

Поле графика является место, на котором он выполняется. Это листы бумаги, географические карты, план местности и т. п. Поле графика характеризуется его форматом (размерами и пропорциями сторон). Размер поля графика зависит от его назначения. Принято считать, что наиболее оптимальным для зрительного восприятия является график, выполненный на поле прямоугольной формы с соотношением сторон от 1:1,3 до 1:1,5 (правило золотого сечения).

Графический образ – это символические знаки, с помощью которых изображаются статистические данные. Они весьма разнообразны: линии, точки, плоские геометрические фигуры. Иногда в графиках используются негеометрические фигуры в виде силуэтов или рисунков предметов. При построении графиков важен правильный подбор графического образа. Он должен наиболее доходчиво отображать изучаемые показатели и соответствовать основному назначению графика.

Пространственные ориентиры определяют размещение графических образов на поле графика. Они задаются координатной сеткой или контурными линиями и делят поле графика на части, соответствующие значениям изучаемых показателей.

Масштабные ориентиры статистического графика придают графическим образам количественную значимость, которая передается с помощью системы масштабных шкал.

Масштаб графика – это мера перевода численной величины в графическую (например, 1 см соответствует 100 руб.). При этом, чем длиннее отрезок линии, принятой за числовую единицу, тем крупнее масштаб.

Масштабной шкалой является линия, отдельные точки которой читаются как определенные числа. В масштабной шкале различают: линию – носитель информации, являющуюся опорой шкалы, помеченные на ней черточками точки, цифровые обозначения чисел, соответствующие отдельным точкам. Шкала графика может быть прямолинейной и криволинейной. Различаются также шкалы равномерные и неравномерные.

Экспликация графика – это пояснение его содержания, включает в себя заголовок графика, объяснение масштабных шкал, пояснение отдельных элементов графического образа.

Заголовок графика в краткой и четкой форме поясняет основное содержание изображаемых данных.

По способу построения статистические графики подразделяются на диаграммы, картограммы и картодиаграммы.

Диаграмма представляет чертеж, на котором статистическая информация изображается посредством геометрических фигур или символических знаков. В статистике коммерческой деятельности наибольшее применение имеют линейные диаграммы. Для их построения обычно применяется система прямоугольных координат. На оси абсцисс откладываются варианты изучаемого показателя, а по оси ординат – величина изучаемого показателя. По отметкам (точкам) обеих осей координат определяется положение каждого уровня на поле графика. Последовательно соединяя точки отрезками линий, получают эмпирическую линию графика, так называемую статистическую кривую. По виду этой линии можно судить о характере развития изучаемого явления в пространстве или во времени.

Важным достоинством линейных графиков является то, что на одном и том же поле графика можно изобразить несколько показателей, что позволяет сравнивать и выявлять специфику их развития во времени или характер изменения данного показателя по разным объектам в пространстве или территории. При этом следует учитывать, что каждую кривую надо изображать отдельной формой линии или окрашивать разными цветами.

Другим также часто используемым в статистике коммерческой деятельности методом наглядного изображения статистической информации являются столбиковые диаграммы.

При их построении используется прямоугольная система координат. При этом каждое значение изучаемого показателя изображается в виде вертикального столбика. Высота столбиков в соответствии с масштабом должна строго соответствовать изображаемому данным.

Количество столбиков определяется числом изучаемых показаний (данных). Расстояние между столбиками должно быть одинаковым. У основания столбиков дается название изучаемого показателя. Уровни (величины), характеризующие значения изображаемых показателей, помещаются внутри каждого столбика.

В статистике коммерческой деятельности находят широкое применение и так называемые ленточные (полосовые) графики. В этих диаграммах основания столбиков располагаются вертикально, а масштабная шкала наносится на горизонтальную ось. По своей форме ленточная диаграмма представляет ряд простирающихся по оси абсцисс полос одинаковой ширины. Длина полос соответствует значениям изображаемых показателей. При построении ленточных диаграмм соблюдаются те же требования, что и при построении столбиковых диаграмм.

Диаграммы, выполненные в виде выдвигающихся от начала масштабной шкалы полос, представляют определенное практическое удобство для систематического отображения хода выполнения производственных заданий нарастающим итогом.

Широкое применение в статистике коммерческой деятельности находят круговые диаграммы. В этих диаграммах площадь окружности принимается за величину всей изучаемой статистической совокупности, а площади отдельных секторов отображают удельный вес ее составных частей. При процентном выражении состава изучаемой статистической совокупности исходят из соотношения  $1\% = 3,6^\circ$ .

При изучении статистической информации о коммерческой деятельности на рынке товаров и услуг применяются так называемые радиальные диаграммы. Строятся они на базе полярных координат. Началом отсчета в них служит центр окружности, а носителями масштабных шкал являются радиусы круга. Обычно в основе радиальных диаграмм лежат повторяющиеся годовые циклы с помесечными или поквартальными данными. Так, при изучении годового цикла с помесечными данными окружность делят радиусами на 12 равных частей. Каждому радиусу дается название месяца года, а их расположение подобно циферблату часов. На каждом радиусе в соответствии с установленным масштабом наносятся точки, соответствующие изучаемым за каждый месяц данным. Полученные таким образом точки соединяют между собой линиями. В результате получается спиралеобразная линия, характеризующая внутригодовые циклы коммерческой деятельности.

В статистике коммерческой деятельности, прежде всего для рекламных целей, применяются фигурные диаграммы. При их построении статистические данные изображаются рисунками-символами, которые в наибольшей степени соответствуют существу отображаемых явлений. Эти диаграммы более выразительны, зрительно легко воспринимаются, и поэтому их применяют для рекламы отдельных товаров.

В фигурных статистических диаграммах каждому знаку символу условно придается определенное числовое значение, и путем последовательного их расположения на поле графика формируются соответствующие полосы.

Величина отображаемого показателя определяется количеством стандартных знаков каждой полосе.

Для графического изображения статистических показателей коммерческой деятельности применяются и так называемые знаки Варзара, который предложил использовать прямоугольные фигуры для графического изображения трех показателей, один из которых является произведением двух других. В каждом таком прямоугольнике основание пропорционально одному из показателей-сомножителей, а высота его соответствует второму показателю сомножителю. Площадь прямоугольника равна величине третьего показателя, являющегося произведением двух первых. Располагая рядом несколько прямоугольников, относящихся к разным показателям, можно сравнивать не только размеры показателя произведения, но и значения показателей-сомножителей.

В зависимости от формы применяемых графических образов статистические графики могут быть точечными, линейными, плоскостными и фигурными.

В точечных графиках в качестве графических образов применяется совокупность точек.

В линейных графиках графическими образами являются линии.

Для плоскостных графиков графическими образами являются геометрические фигуры: прямоугольники, квадраты, окружности.

#### *Основные правила составления статистических таблиц*

Результаты сводки и группировки, как правило, представляются в виде статистических таблиц.

**Статистическая таблица** – это форма наиболее рационального наглядного и систематизированного изложения числовых результатов сводки и обработки статистических материалов.

По внешнему виду статистическая таблица представляет собой ряд пересекающихся горизонтальных и вертикальных линий, образующих по горизонтали **строки**, а по вертикали – **графы**, которые в совокупности составляют **скелет** таблицы. Составленная, но незаполненная таблица называется **макетом таблицы**.

Статистическая таблица имеет **подлежащее и сказуемое**.

Составленная и оформленная таблица должна иметь общий, боковые и верхние **заголовки**.

В зависимости от **разработки подлежащего** таблицы делятся на три вида: простые, групповые и комбинационные. Простые в свою очередь могут быть перечневыми, территориальными и хронологическими.

В зависимости от **разработки сказуемого** таблицы могут быть представлены в свернутом и развернутом виде. В зависимости от задачи исследования и исходной информации сказуемое может быть простым и сложным.

#### **Варианты практических заданий**

1. Проведите статистическую сводку при определении финансового результата деятельности организации. Изобразите полученные данные графически.

2. Осуществите группировку данных по затратам организации по группировочному признаку. Изобразите полученные данные графически.

## Тема 3.1 Классификация статистических показателей

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы общие принципы построения и использования абсолютных и относительных величин в экономическом анализе?
2. Какая существует взаимосвязь между абсолютными и относительными величинами?
3. Дайте характеристику методу нарастающего итога.

### *Характеристика метода нарастающего итога*

Есть множество задач, в которых требуется получение и/или обработка нарастающих итогов. В частности это дебиторская/кредиторская задолженность и расчетные листки. Задача легко решается в рамках встроеного языка, но по разным причинам это не всегда приемлемо. Язык запросов 1:С позволяет получить нарастающие итоги. Как подсказывает логика, итоги должны нарастать относительно какого-либо показателя. Самый распространенный случай – период. Именно такой случай и будет рассматривать. Так как лично столкнулся с необходимостью использования нарастающих итогов в рамках анализа дебиторской задолженности, то и в статье будем рассматривать её.

Итак, для чего при анализе дебиторской задолженности могут потребоваться нарастающие итоги? Для формирования списка документов по текущей задолженности (при этом абсолютно не важно, с какой степенью детализации ведутся взаиморасчеты – алгоритм такой же). Этот список даёт важную информацию для дальнейшего анализа – дата возникновения задолженности, число дней долга, если есть параметр числа дней задолженности, то количество дней просрочки, сумма просроченного долга, ну и сам список документов долга.

Для начала нам потребуется получить список документов взаиморасчетов контрагента:

Реализация товаров и услуг №1	500p
Реализация товаров и услуг №2	1000p
Платежное поручение исходящее №1	-500p
Реализация товаров и услуг №3	1200p
Итого	2200p

Для того чтобы получить нарастающий итог нужно использовать ещё одну такую же таблицу и связать её с первой. Связывать нужно по дате (при совпадении времени можно дополнительно сравнивать по моменту времени), но связывать не через равенство, а через сравнение  $\geq$  или

Реализация товаров и услуг №1	500p -500p
Реализация товаров и услуг №1	500p -1000p
Реализация товаров и услуг №1	500p -500p
Реализация товаров и услуг №1	500p- 1200p
Реализация товаров и услуг №2	1000p -1000p
Реализация товаров и услуг №2	1000p -500p
Реализация товаров и услуг №2	1000p- 1200p
Платежное поручение исходящее №1	-500p -500p
Платежное поручение исходящее №1	-500p- 1200p
Реализация товаров и услуг №3	1200p -1200p

Нужно сгруппировать по всем полям Основного списка с суммированием поля вспомогательного. В итоге получим искомое:

Реализация товаров и услуг №1	500p 2200p
Реализация товаров и услуг №2	1000p 1700p
Платежное поручение исходящее №1	-500p 700p
Реализация товаров и услуг №3	1200p 1200p

У такого решения есть один существенный недостаток – с ростом числа строк в таблице время выполнения запроса увеличивается геометрически (или экспоненциально). Для ускорения требуется оптимизация. Приведу 3 способа:

1. Ограничить период в запросе. Самый распространенный (честно говоря единственный найденный мной на страницах интернета), позволяет ограничить число строк в таблице, а значит и ускорить время запроса. Наиболее легкий способ, но имеет недостаток – всё что не входит в период не суммируется – можно и не угадать с периодом, да и необходимые периоды иногда бывают очень большими.

2. Метод последовательного приближения. Строго говоря, метод не ускоряет получения нарастающих итогов для всей таблицы, а только ускоряет поиск нужного значения с использованием нарастающих итогов. Вернемся к примеру с дебиторской задолженностью. Таблица документов долга не будет совпадать со всей таблицей – 500 рублей уже заплатили. Нам требуется получить таблицу с документами возникновения долга (реализация) сумма которых в обратном порядке от последнего числа равна текущему долгу 2200p. Для таких малых таблиц ускорение не требуется, но когда речь идет о большом количестве контрагентов и взаиморасчетах за несколько лет, то можно применить метод последовательного приближения. Идея заключается в том, чтобы сгруппировать документы по периоду и детализировать только нужные периоды. Удобнее всего это делать через пакетные запросы. В моем случае я использовал следующий алгоритм: сначала получил 3 дополнительные таблицы: группировка по годам,

группировка по месяцам и группировка по дням. Сначала уже известным способом для таблицы по годам рассчитываем нарастающие итоги. Далее получаем из неё 2 таблицы: если сумма долга с нарастанием для года меньше общего долга, то включаем его в таблицу безусловного включения в конечную таблицу, а первый год, где итоговая сумма больше долга (год с минимальным превышением), отправляем в таблицу для дальнейшего рассмотрения и не забываем передать туда сумму остатка долга (общая сумма долга минус сумма долга из таблицы безусловного включения). Именно по этой таблице отбираем данные из таблицы сгруппированной по месяцам. И также как для таблицы с годами, делим её на 2 таблицы по сумме остаточного долга. Далее таблицу для дальнейшего рассмотрения используем для отбора в таблице по дням. Ну и после делаем всё тоже самое для дальнейшего рассмотрения по дням и основной таблицы.. В результате мы получаем следующие таблицы: безусловное включение по годам, безусловное включение по месяцам, безусловное включение по дням и документы долга в первый день (наиболее удаленные от дня отчета) долга. В последней фазе отбираем из основной таблицы конкретные документы с использованием вышеперечисленных таблиц. Объединяем и вуаля! Готовая таблица документов долга.

Недостаток этого метода – сложность реализации.

3. Метод сложения периодов. Более универсальный метод и позволяет ускорить именно получение нарастающих итогов. При расчете нарастающих итогов в условии связи добавляется дополнительное условие, чтобы разделить общую таблицу на подтаблицы (желательно помельче). Далее последовательно объединяем эти подтаблицы в более крупные подтаблицы с нарастанием итогов - к каждому последующему периоду прибавляется итоги (последняя сумма в подтаблице) предыдущих периодов. И так далее в зависимости от выбранного для конкретного случая числа итераций. Недостаток метода – тоже достаточная сложность реализации и то, что этот метод не разработан в деталях – я окончательно его сформулировал только что.

#### *Исследование взаимосвязи абсолютных и относительных величин*

Абсолютные и относительные величины отражают разные характеристики, но без одних не могут существовать другие. Первые выражают количественные размеры того или иного явления безотносительно к другим. По ним нельзя оценить происходящие изменения и отклонения. Они выражают объем и уровень процесса или явления. Абсолютные величины являются всегда именованными числами. Они имеют размерность или единицу измерения. Они могут быть натуральными, трудовыми, денежными и проч. К примеру, нормо-часы, шт., тыс. руб. и так далее. Средние и относительные величины, наоборот, выражают соотношение нескольких точных размеров. Оно может устанавливаться для нескольких явлений или для одного, но взятого в другом объеме и в иной период. Эти элементы выступают как частное от статистических чисел, которое характеризует количественное их соотношение. Чтобы определить относительные величины, нужно один размер разделить на другой, принятый в качестве базового. Последними могут быть плановые данные, фактические сведения предыдущих лет или другого предприятия и так далее. Относительная величина сравнения может выражаться в процентах (при базе, принятой за 100) или коэффициентах (если база единица).

В этом исследовании активно используются абсолютные и относительные единицы. Первые применяются для установления соотношения запасов и расходов с источниками финансирования и оценки предприятия по уровню денежной устойчивости. Относительные показатели отражают структуру фондов с состоянием основных и

оборотных средств. При экономической оценке используется горизонтальный анализ. В качестве наиболее обобщающей абсолютной величины, характеризующей финансовую устойчивость фирмы, выступает недостаток или излишек источников финансирования затрат и запасов. Расчет производится путем вычитания. Результатом является разница размера источников (за минусом внеоборотных активов), средствами которых формируются запасы, и их количеством. Ключевыми элементами в этом служат следующие статистические единицы:

Собственные оборотные активы.

Общий показатель плановых источников.

Долгосрочные заемные и собственные средства.

Детерминированное факторное исследование Этот анализ представляет собой определенную методику изучения воздействия факторов, взаимодействие которых с результатами обладает функциональным характером. Это исследование проводится созданием и оценкой детерминированных моделей. В этом анализе достаточно широко применяются относительные показатели. В большинстве случаев в факторном анализе используются мультипликативные модели. К примеру, прибыль можно выразить произведением количества товаров на стоимость единицы. Часть анализа в этом случае ведется 2 способами:

Метод абсолютных разниц предполагает цепную подстановку. Изменение результата за счет фактора вычисляется как произведение отклонения изучаемого признака на базу другого по выбранной последовательности.

Метод относительных разниц используется при измерении воздействия факторов на прирост результата. Он применяется тогда, когда в исходных данных присутствуют ранее вычисленные отклонения в процентах.

Динамические ряды представляют собой изменение числовых показателей общественных явлений в течение времени. В качестве одного из важнейших направлений в этом анализе выступает исследование особенностей развития событий за конкретные периоды. Среди них:

Темпы роста - это относительный показатель, который рассчитывается делением двух уровней в одном ряде друг на друга. Они могут вычисляться как цепные или как базисные. В первом случае производится сопоставление каждого уровня ряда с предшествующим. Во втором случае выбирается база. Все уровни в ряду сопоставляются с одним, выступающим как основание. Темпы роста выражаются в коэффициентах или процентах.

Абсолютный прирост представляет собой разницу между двумя уровнями динамического ряда. В зависимости от метода выбора основания он бывает базисным и цепным. Этот показатель обладает той же размерностью, что и уровни ряда.

Темпы прироста - относительный показатель отражает количество процентов, на которое один уровень динамического ряда больше/меньше другого, который принят за базу.

Несомненно, относительные величины обладают высокой научной ценностью. Однако на практике их нельзя использовать обособленно. Они всегда находятся во взаимосвязи с абсолютными показателями, выражая соотношения последних. Если это не учитывать, то невозможно точно охарактеризовать исследуемые явления. Используя относительные величины, нужно показать, какие конкретно абсолютные единицы скрыты за ними. Иначе можно сделать неверные выводы. Только комплексное использование

относительных и абсолютных величин может выступать в качестве важнейшего средства информации и анализа при изучении разнообразных явлений, происходящих в социально-экономической жизни. В целом переход к вычислению отклонений позволяет сопоставлять хозяйственный потенциал и результат деятельности предприятий, которые значительно отличаются по объему используемых ресурсов или иным характеристикам. Относительные величины, кроме того, могут сгладить некоторые процессы (форс-мажор, инфляцию и прочие), которые могут исказить абсолютные единицы в финансовой отчетности.

## Тема 3.2 Средние величины в статистике

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение Моды и Медианы.
2. Приведите методику расчета моды и медианы для интервальных рядов.

### *Метод расчета моды в интервальном вариационном ряду*

Модой называется чаще всего встречающийся вариант, или Модой называется то значение признака, которое соответствует максимальной точке теоретической кривой распределений.

Мода представляет наиболее часто встречающееся или типичное значение. Мода широко используется в коммерческой практике при изучении покупательского спроса (при определении размеров одежды и обуви, которые пользуются широким спросом), регистрации цен.

В интервальном вариационном ряду модой приближенно считают центральный вариант так называемого модального интервала, т. е. того интервала, который имеет наибольшую частоту. В пределах интервала надо найти то значение признака которое является модой.

Решение вопроса состоит в том, чтобы в качестве моды выявить середину модального интервала. Такое решение будет правильным лишь в случае полной симметричности распределения либо тогда, когда интервалы, соседние с модальными, мало отличаются друг от друга по числу случаев. В противном случае середина модального интервала не может рассматриваться как мода. Конкретное значение моды для интервального ряда определяется формулой:

$$Mo = x_o + i \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

где  $M_0$  - мода

$x_0$  - нижняя граница модального интервала

$i$  - величина интервала

$f_m$  - частота модального интервала

$f_{m-1}$ ;  $f_{m+1}$  – частоты предшествующие и последующие за модальным интервалом.

Эта формула основана на предположении, что расстояния от нижней границы до моды и от моды до верхней границы модального интервала прямо пропорциональны разностям между численностями модального интервала и прилегающих к нему.

Например, по приведенным ниже данным модальным интервалом величины стажа работников предприятия будут 6-8 лет, а модой продолжительности стажа- 6,77года.

СТАЖ (ЛЕТ)	ЧИСЛО РАБОТНИКОВ
до 2	4
2- 4	23
4- 6	20
6- 8	35
8-10	11
свыше 10	7

Мода всегда бывает несколько, так как она зависит от величины групп, от точного положения границ групп.

Мода – это именно то число, которое в действительности встречается чаще всего (является величиной определенной) – в практике имеет самое широкое применение (наиболее часто встречающийся тип покупателя).

#### *Метод расчета медианы в ранжированном ряду и интервальном вариационном ряду*

Медиана – это величина, которая делит численность упорядоченного вариационного ряда на две равные части: одна часть имеет значения варьирующего признака меньше, чем средний вариант, а другая больше.

Понятие медианы легко объяснить из следующего примера. Для ранжированного ряда (т. е. построенного в порядке возрастания или убывания индивидуальных величин) с нечетным числом членов медианой является вариант, расположенная в центре ряда.

Например, в ранжированных данных о стаже работы семи продавцов – 1,2,2,3,5,7,10лет – медианой является четвертый вариант – 3 года. Для ранжированного ряда с четным числом членов медианой будет средняя арифметическая из двух смежных вариантов. Если в бригаде продавцов из шести человек распределение по стажу работы было таким:1,3,4,5,7,9 лет, то медианой будет значение, равное $(4+5)/2$  4,5года,

В интервальном вариационном ряду порядок нахождения медианы следующий: располагаем индивидуальные значения признака по ранжиру; определяем для данного ранжированного ряда накопленные частоты; по данным о накопленных частотах находим медианный интервал.

Медиана делит численность ряда по полам, следовательно, она там, где накопленная частота составляет половину или больше половины всей суммы частот, а предыдущая (накопленная) частота меньше половины численности совокупности.

Если предполагать, что внутри медианного интервала нарастание или убывание изучаемого признака происходит по прямой равномерно, то формула медианы в интервальном ряду распределения будет иметь следующий вид:

$$M_s = x_0 + h \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{m-1}}{f_m} = 25 + 5 \frac{\frac{3462}{2} - 1218}{1054} = 27,4 \text{ года.}$$

*Практическое применение медианы в маркетинговой деятельности*

Медиана находит практическое применение вследствие особого свойства - сумма абсолютных отклонений членов ряда от медианы есть величина наименьшая

№ п/п	Расположение магазинов от базы снабжения, км (x)	Отклонения от среднего значения (x-x)	Отклонения от медианного значения (x-Me)
1	2	3	2
2	3	2	1
3	4	1	0
4	6	1	2
5	10	5	6

$$X = 25/5 = 5 \text{ км; } Me = 4 \text{ км;}$$

Вышеназванное свойство медианы находит широкое практическое применение в маркетинговой деятельности.

Величины, приходящиеся на одной четверти и на трех четвертях расстояния от начала ряда, называются квантилями, на одной десятой- децилями; на одной сотой- процентилями.

При статистическом изучении совокупности правильно выбранная средняя обладает следующими свойствами: если в индивидуальном признаке явления есть какая-либо типичность, то средняя ее обнаруживает, но она учитывает и влияние крайних значений.

Если  $x$ ,  $Me$ ,  $Mo$  совпадают, то данная группа симметрична. Но  $Me$   $x$  при немногочисленной группе с очень высокими числами и  $x$   $Me$ , если нет очень больших чисел и данные концентрируются.

Если совокупность неоднородна, то мода трудно определяется.  $Mo$   $x$ , если имеется немногочисленная группа с высокими числами и  $Mo$  отчетливо выражена при однородности группы.

## Тема 4.1 Показатели вариации в статистике

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. По какой формуле целесообразно рассчитывать дисперсию, если среднее - дробное число, например, 1,5?
2. Можно ли сравнить вариацию двух признаков, имеющих разное выражение?
3. Изменится ли дисперсия, если все значения признака разделить (умножить) на одну и ту же величину?
4. Как определяется дисперсия альтернативного признака?
5. Какие Вы знаете показатели измерения вариации признаков?
6. Что показывает коэффициент вариации и для какой цели его рассчитывают?

### Относительные показатели вариации и способы их расчета

При сравнении вариации различных признаков используются относительные показатели – коэффициенты вариации, которые определяются как отношение абсолютных показателей вариации к соответствующей характеристике центра распределения.

Коэффициенты вариации рассчитываются по формулам:

- линейный

$$v_d = \frac{\bar{d}}{X} 100$$

- квадратический

$$v_\sigma = \frac{\sigma}{X} 100$$

• осцилляции

$$v_R = \frac{R}{X} 100$$

- квартильный

$$v_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M_e}$$

Для сравнения вариаций чаще всего используется квадратический коэффициент вариации. Он используется для оценки однородности совокупности, т.е. надежности и типичности средней величины. Считается, что

совокупность однородна, а средняя – типична, когда этот коэффициент не превышает 40%.

Способы расчета дисперсии. Виды дисперсий, их взаимосвязь

Дисперсия обладает рядом свойств (доказываемых в математической статистике), которые позволяют упростить расчеты.

1 способ. Дисперсия определяется как разность между средней квадратов вариантов и квадратом их средней:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \left( \frac{\sum xf}{\sum f} \right)^2$$

2 способ. Способ отсчета от условного нуля или способ моментов. Используется при условии равных интервалов.

$$\sigma^2 = h^2 (\overline{X'^2} - (\overline{X'})^2)$$

Дисперсия альтернативного признака равна произведению доли единиц, обладающих признаком (p), и доли единиц, не обладающих им (q) :

$$\sigma^2 = pq = p(1 - p)$$

Изучая дисперсию признака в пределах изучаемой совокупности мы не можем определить влияние отдельных (случайных) факторов, характеризующих колеблемость индивидуальных значений признака. Это можно сделать при помощи группировок, разделив изучаемую совокупность на группы, однородные по признаку – фактору. При этом определяется три показателя вариации признака в совокупности:

общая дисперсия, межгрупповая дисперсия и средняя из внутригрупповых дисперсий.

Общая дисперсия характеризует вариацию признака, которая зависит от всех факторов. Она определяется по формуле:

$$\delta^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2 f_i}{f_i}$$

Межгрупповая дисперсия отражает вариацию изучаемого признака под влиянием признака – фактора, положенного в основу группировки. Она характеризует колеблемость групповых средних около общей средней:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X}) \cdot f}{\sum f}$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий характеризует случайную вариацию в каждой отдельной группе. Эта вариация возникает под влиянием случайных, не учтенных факторов и не зависит от фактора, положенного в основу группировки:

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 * f_i}{\sum f_i}$$

Между этими дисперсиями существует соотношение, определяемое правилом сложения дисперсий. Согласно этому правилу, общая дисперсия равна сумме средней из внутригрупповых и межгрупповой дисперсий:

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma^2}$$

Это правило имеет большую практическую значимость, т.к. позволяет выявить зависимость результатов от определяющих факторов.

Отношение межгрупповой дисперсии к общей позволяет судить о связи между изучаемыми признаками и называется коэффициентом детерминации ( $\eta^2$ ):

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}$$

## Тема 4.2 Выборочное наблюдение в статистике

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Что представляет собой выборочное наблюдение?
2. В чем заключаются условия проведения выборочного наблюдения?
3. Какие существуют виды отбора?
4. Какие существуют методы отбора?
5. Почему определяется средняя из возможных ошибок выборки?
6. В чем состоят особенности выборочного наблюдения?
7. Что представляют собой ошибки репрезентативности?

### *Характеристика генеральной и выборочной совокупностей*

**Выборочное наблюдение** – один из видов не сплошного наблюдения. При выборочном наблюдении – обследованию подвергается некоторая часть совокупности, а обобщающие показатели, характеризующие эту исследованную часть, характеризуют всю совокупность. Обследованию подвергается сравнительно небольшая часть совокупности 5 – 10%, реже 15-20%.

Подлежащая изучению совокупность, из которой производится отбор части единиц, называется **генеральной**. Отобранная определенным образом часть генеральной совокупности, подлежащая обследованию, называется **выборочной совокупностью или выборкой**.

При соблюдении правил научной организации обследования выборочный метод дает достаточно точные результаты.

Преимущества выборочного метода:

1. Экономия времени и средств в результате сокращения объемов работ, сроков и удешевления работ.
2. Сведение к минимуму порчи или уничтожения исследуемых объектов.

3. Возможность детального, квалифицированного исследования каждой единицы.

4. Достижение большей точности благодаря уменьшению ошибок регистрации.

Состав выборочной совокупности в той или иной мере отличается от состава генеральной совокупности. Это объективно возникающее расхождение между характеристиками выборки и генеральной совокупности составляет ошибку выборки. Она зависит от ряда факторов: степени вариации изучаемого признака, численности выборки, методов отбора единиц в выборочную совокупность, принятого уровня достоверности результата исследования.

Система правил отбора единиц, способов определения ошибки выборки и распространение характеристик выборки на генеральную совокупность составляют содержание выборочного метода.

Применяя выборочный метод, обычно используют два основных вида обобщающих показателей: среднюю величину количественного признака и относительную величину альтернативного признака.

#### *Применение выборочного наблюдения в современных условиях*

Способы формирования выборочных совокупностей определяются задачами исследования и спецификой объекта изучения.

Способы отбора определяются правилами формирования выборочной совокупности. Выборка может быть:

- собственно – случайная;
- механическая;
- типическая;
- серийная;
- комбинированная.

Все эти способы отбора могут быть организованы в виде повторной и бесповторной выборки.

**При собственно – случайной выборке** отбор единиц из генеральной совокупности производится в случайном порядке. Количество отобранных единиц определяется долей выборки. Каждой единице генеральной совокупности предоставляется равная возможность попадания в выборочную совокупность. Может быть использована жеребьевка, таблицы случайных чисел и т.д.

При **механической выборке** отбор единиц производится механически, через определенные, равные интервалы. Размер интервала определяется долей выборки, например, при десятипроцентной выборке исследуется каждая десятая единица.

Таким образом, в соответствии с принятой долей отбора генеральная совокупность как бы механически разбивается на равновеликие группы. Из каждой группы отбирается в выборку лишь одна единица.

Для обеспечения репрезентативности все единицы генеральной совокупности должны быть предварительно упорядочены по существенному, нейтральному или второстепенному признаку.

Если совокупность упорядочена по существенному признаку, отбирается единица, находящаяся в середине группы. Если по нейтральному или второстепенному – любая единица из группы.

При **типической выборке** генеральная совокупность вначале разбивается на однородные типические группы. Затем из каждой типической группы собственно – случайным или механическим способом производится отбор единиц в выборочную совокупность.

Типическая выборка может быть пропорциональной и непропорциональной. В первом случае число единиц выборочной совокупности распределяется пропорционально удельному весу каждой группы в генеральной совокупности, во втором – с учетом

удельного веса каждой группы в общем объеме совокупности и вариации признака по группам.

Сущность **серийного** (гнездового) отбора состоит в том, что производится отбор не отдельных единиц, а целых групп (гнезд, серий), внутри которых обследуются все единицы. Отбор серий осуществляется собственно – случайным или механическим способом.

Для уменьшения возможной ошибки серийной выборки на практике приходится увеличивать число обследуемых серий, т.е. брать более высокую долю выборки.

На практике часто применяется комбинированная выборка, т.е. рассмотренные выше способы применяются в разных сочетаниях.

## Тема 4.3 Виды и методы анализа рядов динамики

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Как рассчитываются средние уровни в моментном ряду динамики?
2. В чем заключается сглаживание рядов динамики?
3. Как выявляется основная тенденция развития явления - тренд?

### *Характеристика средних показателей динамического ряда и методика их расчета*

Для получения обобщающих показателей динамики социально – экономических явлений определяются средние величины:

- средний уровень ряда;
- средний абсолютный прирост;
- средний темп роста;
- средний темп прироста.

Методы расчета среднего уровня ряда динамики зависят от его вида и способов получения статистических данных.

В интервальном ряду **средний абсолютный уровень ряда** ( $y$ ) может быть определен по формуле средней арифметической простой (в рядах с равностоящими уровнями) или взвешенной (в рядах с не равностоящими уровнями).

Среднее значение моментного ряда с равностоящими уровнями определяется по формуле средней хронологической:

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

В моментном ряду с неравными промежутками между датами:

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

где  $n$  – число уровней ряда

$t$  – продолжительность периода.

**Средний абсолютный прирост** – это обобщающая характеристика индивидуальных абсолютных приростов ряда динамики. Он может быть вычислен двумя способами:

- как средняя арифметическая цепных приростов

$$\Delta_y = \frac{\sum \Delta_y}{n}$$

- делением базисного прироста на число периодов

$$\bar{\Delta}_y = \frac{y_n - y_0}{n - 1}$$

**Средний темп роста** является обобщающей характеристикой индивидуальных темпов роста. Он определяется по формулам:

$$\bar{T}_p = \sqrt[m]{T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot \dots \cdot T_m}$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}$$

**Средний темп прироста** ( $T_{пр}$ ) определяется по формуле:

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100$$

#### *Исследование тенденции развития рядов динамики*

Важной задачей статистики при анализе рядов динамики является определение основной тенденции развития, присущей тому или иному явлению (тренда).

На практике наиболее часто применяются следующие методы обработки рядов динамики: укрупнение периодов, сглаживание ряда при помощи скользящей средней, аналитическое выравнивание.

**Метод укрупнения интервала** предполагает преобразование первоначального ряда в ряд более длительного периода.

При сглаживании ряда при помощи **скользящей средней** последовательно определяются средние арифметические соседних уровней ряда. В результате получается новый ряд, составленный из полученных значений, в котором случайные колебания погашаются.

Для получения обобщенной оценки тренда используется метод **аналитического выравнивания**. Сущность метода заключается в том, что определяется адекватная математическая функция, которая наилучшим образом отображает основную тенденцию ряда динамики.

При изучении социально – экономических явлений мы имеем дело со сложным механизмом взаимодействия факторов, формирующих тренд. Поэтому часто однозначно выбрать тип развития невозможно. Для определения тренда рекомендуется:

1. Использовать графический метод.
2. С применением ПК построить несколько моделей.
3. Определить показатель, характеризующий адекватность математической

модели, - **стандартизованную ошибку аппроксимации ( $\sigma_{y_t}$ ):**

$$\sigma_{y_t} = \sqrt{\frac{\sum(Y_t - Y_i)^2}{n}}$$

4. Предпочтение отдается модели, имеющей минимальную стандартизованную ошибку аппроксимации. При работе на ПК предпочтение отдается модели, имеющей максимальную величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ ).

Определенные при анализе рядов динамики трендовые модели имеют большое значение при прогнозировании, т.е. при получении статистической оценки возможного развития социально – экономических явлений в будущем.

Составление прогнозов производится с применением экстраполяции - распространения выявленных закономерностей развития изучаемого явления на будущее. Основой является предположение, что закономерность, действующая в рядах динамики, сохраняется и в дальнейшем.

## Тема 4.4 Экономические индексы

### План работы

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
4. Включайте в конспект не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
5. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, выписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
6. Чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
7. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.
8. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

**Задание:** Составить тезисный конспект.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Экономическая сущность индекса структурных сдвигов.
2. Что такое цепные и базисные индексы?
3. Какова взаимосвязь индексов и их практическое значение.
4. Что такое индекс переменного и постоянного состава?
5. В чем заключается индексный метод анализа влияния факторов?

### *Анализ структурных сдвигов на основе индексного метода*

При изучении динамики экономических явлений и процессов приходится производить индексные сопоставления за несколько периодов. Поэтому индексные величины могут определяться как на постоянной так и на переменной базах сравнения.

В зависимости от задачи исследования и исходной информации базисные и цепные индексы могут рассчитываться как индивидуальные, так и общие.

Способы расчета индивидуальных индексов аналогичны расчету относительных величин динамики. Общие индексы в зависимости от их вида (по экономическому содержанию) определяются с постоянными и переменными весами.

Индексы переменного состава характеризуют совместное влияние двух факторов: изменение значения каждой единицы изучаемой совокупности и изменение ее структуры. Они рассчитываются как отношение средних уровней изучаемого явления за два периода.

Для определения изменения среднего уровня цен при заданном ассортименте определим индекс цен переменного состава:

$$I_{Ц}^{пер.с} = \frac{\sum Ц_1 \cdot Q_1}{\sum Q_1} : \frac{\sum Ц_0 \cdot Q_0}{\sum Q_0} = \frac{\overline{Ц_1}}{\overline{Ц_0}}$$

Индекс цен постоянного состава характеризует изменение только индексируемой величины (цены). Он соответствует индексу агрегатной формы.

$$I_{Ц}^{ф.с} : \frac{\sum Ц_0 \cdot Q_1}{\sum Q_1} = \frac{\overline{Ц_1}}{\overline{Ц_0^1}}$$

Индекс структурных сдвигов характеризует изменение среднего уровня цен за счет изменения структуры продаж:

$$I_{стр.} = \frac{\sum Ц_0 \cdot Q_1}{\sum Q_1} : \frac{\sum Ц_0 \cdot Q_0}{\sum Q_0} = \frac{\overline{Ц_0^1}}{\overline{Ц_0}}$$

где  $\overline{Ц_1}$  и  $\overline{Ц_0}$  - средняя цена единицы продукции в отчетном и базисном периоде соответственно;

$\overline{Ц_0^1}$  - расчетная средняя цена продажи единицы продукции в отчетном периоде по цене базисного периода.

Рассмотренные индексы находятся во взаимосвязи:

$$= \cdot I_{стр.}$$

В абсолютном выражении средняя переплата (экономия) на каждой единице продукции определяется как разница между числителем и знаменателем соответствующего индекса.

### *Факторный анализ на основе индексного метода*

**Индексный метод факторного анализа** - такой прием элиминирования, который основан не на абсолютных, а на относительных показателях выполнении плана, динамики и пространственных сравнений, которые выражают отношения на фактическом уровне того показателя, который анализируется за отчетный период по сравнению с его уровнем за базисный период.

Любой индекс можно рассчитать, сопоставив соизмеряемую (то есть отчетную) величину с базисной. Те индексы, которые выражают отношения между соизмеряемыми величинами, в финансовом анализе называют индивидуальными. В свою очередь те, которые характеризуют соотношения этих сложных явлений, называют групповыми либо тотальными.

По статистика в финансовом анализе используют различные формы индексов:

- Агрегатную
- Арифметическую
- Гармоническую и др.

Агрегатный индекс представляет собой основную форму общего вида индекса; он может быть преобразован в другие формы индексов (к примеру, в средний арифметический или в средний гармонический). Использование агрегатных индексов позволяет определить зависимость изменения степени результативных показателей в кратных и мультипликативных моделях от различных факторов.

Важно отметить, что корректность при определении величины факторов зависит от величины погрешности, которая в свою очередь определяется:

- количеством знаков после запятой (считается, что их должно быть не менее четырех);
- количеством определяемых факторов (обратно пропорциональная связь).

**Индексный метод факторного анализа** определяется следующим принципом так называемого «построения индексов»: изменением лишь одного фактора, когда остальные остаются неизменными. Предположим, что  $Y$  есть произведение  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , и  $d$ . В этом случае:

- $I(a) = (a_1 * b_0 * c_0 * d_0) / (a_0 * b_0 * c_0 * d_0)$  – факторный индекс, показывающий, как изменяется показатель  $a$ .
- $I(b) = (a_1 * b_1 * c_0 * d_0) / (a_1 * b_0 * c_0 * d_0)$  – факторный индекс, показывающий, как изменяется показатель  $b$  и т.д.
- $I(y) = (a_1 * b_1 * c_1 * d_1) / (a_0 * b_0 * c_0 * d_0)$  – так называемый «общий индекс изменений в результирующем показателе» в зависимости от всех факторов.
- Важно отметить, что при этом:  $I(y) = I(a) * I(b) * I(c) * I(d)$ .

**Индексный метод факторного анализа** позволяет проводить разложение на факторы и относительных, и абсолютных отклонений в обобщающем показателе. Иными словами, влияние отдельного фактора можно определить при помощи разности числителя и знаменателя соответствующих индексов.

Такой принцип разложения по факторам можно использовать в случае, если количество факторов равно двум (количественный и качественный), причем анализируемый показатель представляется в качестве их произведения.

Стоит сказать, что теория индексов не может дать некоего обобщенного метода разложения по факторам отклонений определенного обобщающего показателя в случае, если число факторов более двух. Для решения задач такого типа обычно используют метод цепной подстановки.