

ПРЕДМЕТ И МЕТОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

1. Социально-экономическая статистика как отрасль статистической науки.....	1
2. Особенности методологии СЭС.....	2
3. Статистическое наблюдение	3

1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА КАК ОТРАСЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАУКИ

«Статистика может доказать что угодно, даже правду.»
Ноэл Мойнихан

Термин «статистика» происходит от латинского слова status, что в средние века означало политическое состояние государства.

В настоящее время существует огромное количество определений статистики. Первое дано немецким ученым Готфридом Ахенвалем и относится к 1749 году. Сначала статистику определяли как термин «staaten Kunde» государственоведение (описание достопримечательностей государств) оставаясь на протяжении многих лет «государствоведением» статистика постепенно отходила от описания достопримечательностей (их текстового изложения). Тем более что с развитием знаний вопросами государственоведения стали заниматься многие науки.

Развитие статистической науки, расширение сферы применения практических статистических исследований, ее активное участие в механизме управления экономикой привели к изменению содержания самого понятия «статистика».

Вот несколько определений статистики:

Статистика это – общественная наука, имеющая целью сбор, упорядочение, и анализ сопоставление числового представления фактов, относящихся к разнообразным массовым явлениям [1 Шмойлова]

–учение о системе показателей, т.е. количественных характеристик, дающих всестороннее представление об общественных явлениях, о народном хозяйстве в целом и отдельных его отраслях.

–инструмент познания, используемый в естественных и общественных науках для установления тех специфических закономерностей, которые действуют в конкретных массовых явлениях, изучаемых данной наукой.

–различного рода числовые данные, характеризующие различные стороны жизни государства.

Статистика позволяет исследователю на основе анализа разрозненных, как бы пестрящих случайностями данных проникнуть в существо изучаемых явлений.

Общество в процессе своего развития ставит перед статистикой новые задачи, что способствует выделению отдельных отраслей единой науки. Каждая из них имеет свой объект исследования, но применяет при этом методы общей теории статистики.

Социально-экономическая статистика (СЭС) — это общественная наука, которая изучает массовые социально-экономические явления и процессы на макроуровне, выявляет присущие им статистические закономерности и дает количественную характеристику проявления и действия экономических законов в конкретных условиях места и времени [2 Валасенкова].

Объектом дисциплины СЭС являются массовые социально-экономические явления и процессы. Это связывает ее с другими общественными науками, изучающими общество и закономерности его развития, такими как макроэкономика, социология, демография и другие. СЭС тесно связана с другими разделами статистики: общей теорией статистики, статистикой отдельных отраслей.

Предметом изучения СЭС являются количественные и качественные стороны массовых социальных и экономических явлений, в том числе особенности секторно-отраслевой структуры экономики.

Задачами СЭС является разработка методологии составления счетов внутренней экономики и «остального мира», методологии построения и анализа макроэкономических показателей, показателей уровня жизни населения и т.д.

2. ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОЛОГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

В основу методологии социально-экономической статистики положены общие и специальные статистические методы изучения массовых экономических явлений и процессов.

К числу общих методов статистики относятся:

- статистическое наблюдение;
- сводка и группировка;
- метод обобщающих показателей, средних величин;
- выборочный метод;
- индексный метод;
- корреляционно-регрессионный анализ;
- балансовый метод;
- метод графического представления информации;
- метод международных сопоставлений;
- метод экспертных оценок;
- совокупность методов экстраполяции (прогнозирования) от простейших до сложных статистико-динамических моделей и др.

К числу специальных методов СЭС относятся:

- секторно-отраслевая классификация рыночной экономики;
- методы макроэкономических балансов;
- методы разработки, сбалансирования и анализа интегрированных макроэкономических показателей.

Объектом исследования социально-экономической статистики является статистическая совокупность, т.е. множество единиц, обладающих массовостью, однородностью, целостностью, взаимозависимостью, состояний отдельных единиц и наличием вариации. В качестве статистических совокупностей могут выступать множества предприятий, семей, студентов и т.д.

Целостность означает, что дальнейшее разложение индивидуальных явлений не повлечет за собой потери их качественной основы, т.е. исчезновение одного или ряда явлений не разрушит качественной основы совокупности, например, рабочие предприятия останутся рабочими не смотря на увольнение одного из них.

Под качественной однородностью совокупности понимается сходство единиц по каким-либо существенным признакам, но различающихся по каким-либо другим признакам.

Вариация - количественные изменения значений признака при переходе от одной единицы к другой. Вариация обусловлена различным сочетанием условий.

Единицей статистической совокупности называется отдельно взятый элемент данного множества. Единицы статистической совокупности характеризуются общими свойствами, называемыми в статистике признаками.

Методология статистического исследования

Статистическое исследование состоит из трех стадий:

1. Статистическое наблюдение;
2. Первичная обработка, сводка и группировка результатов наблюдения
3. Анализ полученных сводных материалов.

Прохождение каждой стадии исследования связано с использованием специальных методов, объясняемых содержанием выполняемой работы.

3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Для исследования социально-экономических явлений и процессов общественной жизни следует собрать о них необходимые статистические данные.

Статистические данные – совокупность количественных характеристик социально-экономических явлений и процессов, полученных в результате статистического наблюдения, их обработки и соответствующих расчетов. Основными свойствами статистической информации являются ее массовость, стабильность, и способность устаревать, поэтому выводы сделанные на основе информации многолетней давности, могут быть неполными и даже неверными.

Статистическое наблюдение – это массовое, планомерное, научно организованное наблюдение за явлениями социальной жизни, которое заключается в регистрации отобранных признаков у каждой единицы совокупности. Цель наблюдения получение достоверной информации для выявления закономерностей развития явлений и процессов.

Основные формы статистического наблюдения

а) Статистическая отчетность – основная форма статистического наблюдения, с помощью которой статистические органы получают от предприятий необходимые данные в виде установленных в законном порядке отчетных документов, скрепляемых подписями лиц, ответственных за предоставление сведений.

б) Специализированное наблюдение (специально организованное или перепись) проводится с целью получения сведений, отсутствующих в отчетности, или проверки ее данных отчетности

в) Регистровое наблюдение – непрерывное статистическое наблюдение за долговременными процессами, имеющими фиксированное начало и фиксированный конец. Оно основано на ведении статистического регистра, представляющего собой систему, постоянно следящую за состоянием единицы наблюдения и оценивающую силу воздействия различных факторов на изучаемые показатели. В регистре каждая единица наблюдения характеризуется совокупностью показателей, одни из них постоянны в течение всего времени наблюдения и регистрируются один раз; другие, периодичность изменения которых неизвестна, обновляются по мере изменения; третьи представляют собой динамические ряды показателей с заранее известным периодом обновления.

По охвату единиц совокупности выделяют:

-сплошное наблюдение при котором обследованию подвергаются все единицы совокупности. Главным его недостатком является высокая трудоемкость и стоимость.

-несплошное наблюдение при котором обследованию подлежит лишь часть единиц изучаемой совокупности. Следовательно возможно получение информации в более короткие сроки и с меньшими затратами ресурсов, чем при сплошном наблюдении. Существует несколько видов несплошного наблюдения:

а) выборочное - основано на принципе случайного отбора единиц изучаемой совокупности, которые должны быть подвергнуты наблюдению. Численность выборки зависит от природы исследуемого явления. При правильной организации такое наблюдение дает довольно точные результаты, характеризующие всю совокупность. В выборке должны быть представлены все типы единиц исследуемой совокупности. В противном случае выборка не будет точно воспроизводить пропорции и зависимости характерные для генеральной совокупности.

Разновидностью выборочного наблюдения является метод моментных наблюдений, при котором информация собирается путем регистрации признаков у единиц выборочной совокупности в заранее определенные моменты времени. Поэтому данный метод требует выбора не только единиц исследуемой совокупности, но и моментов времени в которые проводится регистрация. Он применяется, например, при проведении обследований доходов населения.

б) обследование основного массива заключается в изучении самых существенных, обычно наиболее крупных единиц совокупности, которые по основному признаку имеют наибольший удельный вес в совокупности, используется, например, для организации наблюдений за городскими рынками.

в) монографическое обследование, основано на тщательном обследовании отдельных единиц изучаемой совокупности, обычно представителей каких-либо новых типов явлений с более высокой степенью детализации. Проводится с целью выявления тенденций в развитии данного явления, проводится с целью составления программы массового обследования.

Процесс проведения статистического наблюдения включает следующие этапы:

- 1 подготовка наблюдения;
- 2 проведение массового сбора данных;
- 3 подготовка данных к автоматизированной обработке;
- 4 разработка предложений по совершенствованию статистического наблюдения.

При подготовке статистического наблюдения необходимо решить методологические вопросы, важнейшим из которых являются определение цели и объекта наблюдения, состава признаков, подлежащих регистрации; разработка документов для сбора данных; выбор отчетной единицы и единицы, относительно которой будет проводиться наблюдение, а также методов и средств получения данных. Кроме методологических необходимо решить организационные проблемы, например состав органов, проводящих наблюдение; подобрать и подготовить кадры для проведения наблюдения; составить календарный план работ по подготовке, проведению и обработке материалов; провести тиражирование документов для сбора данных.

Цель наблюдения – получение достоверной информации для выявления закономерностей развития явлений и процессов.

Под объектом наблюдения понимается некоторая статистическая совокупность, в которой протекают исследуемые социально-экономические явления и процессы. Объектами могут быть: совокупность физических лиц (студенты, пенсионеры, население), физические единицы (дома, машины), юридические лица. Чтобы определить объект необходимо четко определить границы изучаемой совокупности, указать важнейшие признаки, отличающие его от других сходных объектов. Всякий объект состоит из единиц статистического наблюдения.

Единица наблюдения – составной элемент объекта, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации.

Отчетная единица – субъект от которого поступают данные о единице наблюдения. Отчетная единица и единица наблюдения могут совпадать.

Программа наблюдения – перечень признаков, подлежащих регистрации в процессе наблюдения. Обычно программа выражается в перечне вопросов переписного (опросного) листа.

К программе статистического наблюдения предъявляются следующие требования.

- Программа должна содержать существенные признаки, непосредственно характеризующие изучаемое явление, его тип, основные черты, свойства. Не следует включать в программу признаки, имеющие второстепенное значение по отношению к цели обследований или значения которых заведомо будут недостоверны или отсутствовать.

- Вопросы программы должны быть точными и недвусмысленными, иначе полученный ответ может содержать неверную информацию.

- При разработке программы следует определить не только состав вопросов, но и их последовательность. Логичный порядок в последовательности вопросов поможет получить достоверные сведения о явлениях и процессах.

- Должны быть включены вопросы контрольного характера для проверки и уточнения собираемых данных.

- Для обеспечения единообразия получаемых сведений от каждого респондента программа оформляется в виде документа, называемого статистическим формуляром (т.е. документом единого образца содержащим программу и результаты статистического наблюдения).

Статистический формуляр должен содержать титульную и адресную части. Первая содержит наименование статистического органа, проводящего наблюдение, информацию о том кто и когда утвердил этот формуляр. Вторая включает адрес отчетной единицы, ее подчиненность.

Различают две системы статистического формуляра: индивидуальную (карточную) и списочную. Индивидуальный формуляр предусматривает запись на нем ответов только об одной единице наблюдения, списочный о нескольких. Кроме формуляра разрабатывается инструкция, определяющая порядок проведения наблюдения и заполнения формы отчетности.

Выбор времени наблюдения заключается в установлении критического момента (даты) или интервала времени и в определении срока (периода) наблюдения.

Критический момент – это момент времени к которому приурочен сбор информации о каждой конкретной единице наблюдения.

На этапе **проведение массового сбора данных** можно воспользоваться следующими способами получения информации:

-непосредственное статистическое наблюдение, при котором сами регистраторы путем непосредственного замера, взвешивания, подсчета устанавливают факт подлежащий регистрации.

-документальное наблюдение — основано на использовании различного рода документов учетного характера и может быть реализовано в форме

а) отчетного способа при котором предприятия представляют статистические отчеты о своей деятельности в строго обязательном порядке.

б) опроса - заключается в получении необходимой информации непосредственно от респондента.

Существуют следующие виды опроса:

Экспедиционный — регистраторы получают необходимую информацию от опрашиваемых лиц и сами фиксируют ее в формулярах.

Способ саморегистрации — формуляры заполняются самими респондентами, регистраторы только раздают бланки и объясняют правила их заполнения.

Корреспондентский — сведения в соответствующие органы сообщает штат добровольных корреспондентов.

Анкетный — сбор информации осуществляется в виде анкет, представляющих собой специальные вопросники, удобен в случаях, когда не требуется высокая точность результатов.

Явочный — заключается в предоставлении сведений в соответствующие органы в явочном порядке.

Собранные документы на этапе их подготовки к автоматизированной обработке подвергаются арифметическому и логическому контролю. Оба эти контроля основываются на знании взаимосвязей между показателями и качественными признаками.

Счетный (арифметический) контроль заключается в проверке точности арифметических расчетов, применявшихся при составлении отчетности или заполнении формуляров обследования.

Логический контроль заключается в проверке ответов на вопросы программы наблюдения путем их логического осмысления или путем сравнения полученных данных с другими источниками по этому же вопросу. Обычно для исправления ошибок, выявленных в ходе логического контроля, требуется повторно обратиться к источнику сведений.

В процессе контроля может быть выявлено два типа ошибок:

-ошибки регистрации – это отклонения между значением показателя, полученного в ходе статистического наблюдения, и фактическим, действительным его значением.

-ошибки репрезентативности - отклонения значений показателя обследованной совокупности от его величины по исходной совокупности.

Ошибки репрезентативности бывают случайные и систематические. Случайные ошибки возникают, когда отобранная совокупность неполно воспроизводит всю совокупность в целом. Ее величина может быть оценена

На заключительном этапе исследования проводится анализ причин, которые привели к неверному заполнению статистических бланков, и даются предложения по совершенствованию наблюдения.

Сводка и группировка статистических данных

1	Задачи сводки и ее содержание.....	1
2	Виды статистических группировок	2
3	Классификация	3
4	Принципы построения группировок и классификаций	4
5	Сравнимость статистических группировок	5

1 Задачи сводки и ее содержание

Сводка – второй этап статистического исследования, включающий действия по упорядочению и обработке первичного материала с целью выявления типичных черт и закономерностей изучаемых явлений и процессов.

Различают **простую сводку** (подсчет только общих итогов) и **статистическую группировку**.

Статистическая группировка сводится к распределению совокупности на группы по существенному для единиц совокупности признаку. По результатам группировки можно выявить состав совокупности, характерные черты и свойства типичных явлений, обнаружить закономерности и взаимосвязи. Наиболее простым способом обобщения статистических данных являются **ряды распределения**.

Статистическим **рядом распределения** называют численное распределение единиц совокупности по изучаемому признаку.

Ряд распределения состоит из двух элементов:

а) значения признака, б) абсолютной численности единиц признака.

Для большей наглядности абсолютные величины могут быть дополнены относительными показателями (частостями), выраженными в процентах. Таким образом, обобщение данных в виде ряда распределения позволяет видеть вариацию и состав совокупности по изучаемому признаку, сравнивать между собой группы, изучать их в динамике.

В зависимости от признака ряды могут быть вариационные (количественные) и атрибутивные (построенные по качественным признакам).

Производимая продукция	Объем выпуска	
	всего, руб.	в процентах к итогу, %
Льняная ткань	980000	89
Пакля	110000	10
	10000	1
Итого	1100000	100

Вариационные ряды могут быть дискретными или интервальными.

Дискретный ряд распределения - это ряд, в котором численное распределение признака выражено одним конечным числом. Примером может служить распределение рабочих по разрядам:

Тарифный разряд	Число рабочих, чел.
1	10
2	50
3	20
4	12

Интервальный ряд распределения - это ряд, в котором значения признака заданы в виде интервала. Например, распределение рабочих по разрядам можно представить в виде интервального ряда:

Тарифный разряд	Число рабочих, чел
1-2	60
3-4	32

При построении интервальных рядов распределения необходимо определить, какое число групп следует образовать и какие взять интервалы (равные, неравные, закрытые, открытые).

Эти вопросы решаются на основе экономического анализа сущности изучаемых явлений, поставленной цели и характера изменений признака. Интервалы не должны быть слишком широкими, т.к. в противном случае качественно различные объекты могут попасть в одну и ту же группу (нельзя, например, строить такие возрастные интервалы: 0 - 15 лет; 16 - 30 лет), и не должны быть и слишком узкими, т.к. и в этом случае число единиц в той или иной группе окажется незначительным и характеристики групп не будут типичными.

Интервалы в рядах распределения могут быть неравными – прогрессивно возрастающими или прогрессивно убывающими. Это характерно для совокупностей с большими колебаниями значений признака.

2 Виды статистических группировок

Статистические ряды распределения позволяют систематизировать и обобщать статистический материал. Однако они не дают всесторонней характеристики полученных групп. Чтобы выявить особенности в развитии явлений, обнаружить тенденции, установить зависимости, необходимо произвести **группировку** статистических данных. Для этой цели выбирается группировочный признак и разрабатывается система показателей сводки, которыми будут характеризоваться выделенные группы. Определение и обоснование показателей целиком зависят от цели исследования и поставленной задачи.

Техническое выполнение группировки заключается в последовательном исполнении следующих этапов:

- составляется макет таблицы группировки с системой показателей, куда будут заноситься результаты группировки;
- для заполнения макета таблицы составляется предварительная рабочая таблица, в которой ведется подсчет итоговых показателей (характеризующих выделенные группы) по каждой группе;
- групповые показатели рабочей таблицы заносятся в соответствующие строки и графы макета.

В отличие от ряда распределения, где имеется лишь численное распределение значений признака, группировка позволяет сделать более конкретные и содержательные выводы.

С помощью группировок решаются следующие задачи:

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

В зависимости от цели и задач исследования различают следующие виды группировок:

- типологические,
- структурные,
- аналитические.

К **типологическим группировкам** относят все группировки, которые характеризуют качественные особенности и различия между типами явлений. Это разделение исследуемой, качественно разнородной совокупности на классы, социально-экономические типы, однородные группы единиц в соответствии с правилами научной группировки. Здесь особая роль принадлежит выбору группировочных признаков. За основание группировки должны быть взяты наиболее существенные признаки, которые непосредственно характеризуют сущность явлений. Группировки должны быть экономически обоснованы. Примером типологической группировки могут служить следующие данные группировки предприятий по формам собственности.

Структурная группировка подразумевает разделение однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому-либо варьирующему признаку. Такие группировки имеют большое практическое значение для изучения структуры однотипных явлений. Значение такого рода группировок заключается в том, что с их помощью могут быть выявлены неиспользованные резервы производства, например в области улучшения использования основных фондов, повышения производительности труда, улучшения качества продукции и т.д. Примером структурной группировки может служить группировка предприятий по размеру основных фондов.

Аналитические группировки применяются для исследования взаимосвязи между явлениями. Используя аналитические группировки, прежде всего определяют факторные и результативные признаки изучаемых явлений.

Факторные - это признаки, оказывающие влияние на другие, связанные с ними признаки. Результативные - признаки, которые изменяются под влиянием факторных.

Чтобы исследовать взаимосвязь между отобранными признаками с помощью метода аналитических группировок, необходимо произвести группировку единиц совокупности по факторному признаку и по каждой группе вычислить средние значения результативного признака, изменение которого от группы к группе под влиянием группировочного признака будет указывать на наличие или отсутствие взаимосвязи.

Группировка в которой группы образованы по одному признаку называется простой, а при разделении совокупности на группы по двум и более признакам взятым в сочетании группировка называется сложной. Сначала группы формируются по одному признаку, затем они делятся на подгруппы по другому признаку, и т.д. с ростом числа группировочных признаков в группировках быстро растет количество групп и группировка становится не наглядной.

3 Классификация

В целях достижения единообразия в обработке статистических данных, в особенности в общегосударственных масштабах, широко применяются классификации и номенклатуры. Под **классификацией** в статистике понимается однообразная группировка явлений и объектов, имеющая общее методологическое значение и утвержденная, как правило, в качестве национального или международного стандарта.

Три особенности понятия "классификация":

1. Классификация - единообразная группировка. Это значит, что создается какая-то система, которая признана всеми лицами и организациями, занимающимися обработкой статистических данных, в противоположность тем группировкам, которые используются каждым исследователем и каждым статистиком по своему усмотрению.
2. Классификация имеет общеметодологическое значение, так как речь идет о очень важной группировке, которая позволяет строить разветвленную систему исследования и обработки статистического материала.
3. Классификация как разновидность группировки утверждается в качестве стандарта национальным статистическим управлением или международной организацией.

Помимо классификаций в статистике широко используются **номенклатуры**. Под номенклатурой понимается стандартный перечень объектов и групп, входящих в определенную классификацию. В свое время в экономической и статистической науке проводилось различие между этими понятиями: под классификацией понималась широко разветвленная система групп и подразделений с описанием их, а под номенклатурой - просто перечень объектов, которые входят в эту классификацию.

Например, если мы говорим о классификации занятий, то ее можно представить так: занятия в области промышленности, сельского хозяйства, науки, просвещения, внутри каждого из этих разделов ряд подразделений и видов занятий. Номенклатура же - просто перечень занятий, например токарь, учитель, программист и т.д.

Практически различие в терминологии не везде выдерживаются. Однако следует иметь в виду, что классификация представляет собой более глубокое, более научно обоснованное деление групп, а номенклатура - это более узкое, техническое перечисление различных объектов.

С экономической точки зрения под отраслью национального хозяйства понимается совокупность предприятий, учреждений и организаций, выполняющих в процессе общественного воспроизводства одинаковые по экономическому содержанию функции. Такое определение отрасли дает возможность отграничить одну отрасль от другой и четко представить себе структуру национального хозяйства. Совокупность однородных отраслей или отраслей с одинаковыми функциями образует сферу национального хозяйства.

4 Принципы построения группировок и классификаций

После выбора основания группировки определяется количество групп, на которые нужно разбить совокупность. Оно зависит от задач исследования и вида признака, положенного в основание группировки, численности совокупности и степени вариации признака.

При построении группировки по качественному признаку групп будет столько, сколько имеется градаций у этого признака (например, по половому признаку их будет 2)

Если группировка проводится по количественному признаку, то необходимо обратить особое внимание на число единиц исследуемой совокупности и степень колеблемости группировочного признака. При небольшом объеме совокупности не следует образовывать большое число групп, так как группы малочисленны, и показатели рассчитанные для этих групп не будут представительными и не позволят получить адекватную оценку.

Для определения **оптимального числа групп** можно воспользоваться формулой Степрджесса $n = 1 + 3.322 * \lg N$ где n- число групп, N- число единиц совокупности. Недостатком формулы состоит в том что ее применение дает хорошие результаты, если совокупность состоит из большого числа единиц и распределение по признаку положенному в основание группировки, близко к нормальному.

Если группировочный признак изменяется прерывно (дискретно), может принимать только отдельные строго определенные значения, выраженные обычно целыми числами (например тарифный) разряд, то число групп равно числу наблюдавшихся значений признака.

После определения числа групп следует определить интервалы группировки которые бывают открытые, закрыты; специализированные и произвольные.

Специализированные интервалы применяются для выделения из совокупности одних и тех же типов по одному и том же признаку для явлений находящихся в различных условиях.

Например, чтобы выделить группы мужского населения, различные по трудоспособности применяют специализированные интервалы с учетом возраста каждой группы

<i>Возраст</i>	<i>Трудоспособность</i>
<i>0-15</i>	<i>Нетрудоспособные</i>
<i>16-18</i>	<i>Лица полурбочего возраста</i>
<i>19-59</i>	<i>Рабочего возраста</i>
<i>60-69</i>	<i>Полурбочего возраста</i>
<i>70-</i>	<i>нетрудоспособные</i>

При изучении макроэкономических явлений часто применяются группировки интервалы которых не будут не прогрессивно возрастающими ни прогрессивно убывающими. Такие интервалы называются **произвольными**. Группировка произвольным методом может быть построена на основании коэффициента вариации $V_{\sigma} = \frac{\sigma}{x} * 100\%$, для этого необходимо упорядочить единицы совокупности по возрастанию или убыванию группировочного признака. В полученном ряду значений признака первые его значения объединяются до тех пор пока исчисленный для этой группы коэффициент вариации не станет равен 33%. Это будет свидетельствовать об образовании первой группы, которая исключится из исходной совокупности. Оставшаяся ее часть принимается за новую совокупность для которой повторяется тот же алгоритм. После определения группировочного признака и границ групп строится ряд распределения.

Лучше всего ряды распределения анализировать при помощи графического изображения, позволяющего судить о форме распределения. Наглядное представление о характере изменения частот вариационного ряда дают полигон распределения и гистограмма.

Полигон используется для изображения дискретных вариационных рядов. Для его построения на оси абсцисс откладываются ранжированные значения варьирующего признака, а на оси ординат его частоты. Полученные точки соединяются, в результате чего получают ломаную линию называемую полигоном частот. (нарисовать рисунок)

Гистограмма применяется для изображения интервального ряда. При построении гистограммы на оси абсцисс откладываются интервалы, а частоты изображаются прямоугольниками, построенными в соответствующих интервалах.

При построении гистограммы распределения вариационного ряда с неравными интервалами по оси ординат наносят не частоты, а плотность распределения в соответствующих интервалах. Это необходимо сделать для устранения влияния величины интервала на распределения и получения возможности сравнения частоты. Плотность распределения – частота, рассчитанная на единицу ширины интервала, т.е. сколько единиц в каждой группе приходится на единицу интервала.

Для графического отображения вариационных рядов может также применяться кумулятивная кривая. При помощи кумуляты отображается ряд накопленных частот, которые определяются их последовательным суммированием. (по оси у – накопленные частоты, по оси X- варианты ряда). Если оси поменять местами мы получим **Огиву**.

5 Сравнимость статистических группировок

Группировки построенные за один и тот же период времени, но для разных регионов или наоборот для одного региона но в разное время, могут оказаться несопоставимыми из-за различного числа выделенных групп или неодинаковости границ интервалов.

Процесс образования новых групп на основе группировки, произведенной по первичным данным, называется **вторичной группировкой**. Необходимость во вторичной группировке возникает в случаях:

- когда в результате первоначальной группировки нечетко проявился характер распределения изучаемой совокупности (в этом случае производят укрупнение или уменьшение интервалов);
- когда требуется свести воедино или сопоставить между собой данные, полученные в результате применения различных приемов группировки.

Вторичная группировка может быть осуществлена по признаку, положенному в основу первичной группировки, или по удельному весу групп в общей численности единиц совокупности, подвергнутой первичной группировке. При этом в обоих случаях показатели новых групп, т.е. групп, образованных при вторичной группировке, могут быть получены путем простого суммирования показателей первичной группировки или в результате специальных расчетов. **Исходя из предположения, что внутри каждой группы частоты распределены равномерно по всему интервалу.**

Статистические показатели

1.	Абсолютные величины	1
2.	Относительные величины	1
3.	Сущность и значение средних показателей.....	3
3.1	Средняя арифметическая и ее свойства.....	4
3.2	Степенные средние.....	6
3.3	Структурные средние.....	8

1. Абсолютные величины

Статистические показатели в форме **абсолютных величин** характеризуют абсолютные размеры изучаемых статистикой процессов и явлений: объем, площадь и др; отражают их временные характеристики, либо объем совокупности. Абсолютные величины это именованные числа, каждое имеющие свои единицы измерения: метры, рубли, человеко-часы.

Выделяют **индивидуальные статистические показатели**, которые, как правило, получают в процессе статистического наблюдения в результате замера, взвешивания, подсчета и оценки интересующего количественного признака.

Сводные объемные показатели, характеризующие объем признака или объем совокупности (всей или части), получаемые в результате сводки и группировки индивидуальных значений.

В зависимости от социально-экономической сущности исследуемых явлений, их физических свойств абсолютные величины выражаются в натуральных, стоимостных и трудовых единицах измерения.

2. Относительные величины

Относительный показатель представляет собой результат деления одного абсолютного показателя на другой и выражает соотношение между количественными характеристиками социально-экономических процессов и явлений. Поэтому по отношению в абсолютным показателям, относительные показатели являются вторичными, производными. Без относительных показателей невозможно измерить уровень развития одного явления на фоне других взаимосвязанных явлений, осуществить пространственно-территориальные явления.

При расчете относительного показателя абсолютный показатель, находящийся в числителе, называется текущим или сравниваемым, а в знаменателе находится показатель с которым производится сравнение, называемый основанием или базой сравнения.

Относительные показатели могут выражаться в процентах, коэффициентах, промилле, продцедимилле. Если база сравнения принимается за 1, то относительный показатель измеряется в коэффициентах, если за 100, то в %, если за 1000, то в ‰, 10000 в продцедимилле.

Относительный показатель, полученный в результате соотнесения разноименных абсолютных показателей, в большинстве случаев должен быть именованным.

Например

Если в числителе находится ВВП РБ за 2001 год, а в знаменателе численность населения РБ за тот же период, то относительный показатель будет называться ВВВ на душу населения в 2001 году.

В статистике выделяют следующие виды относительные показателей (ОП):

- Показатели динамики (ОПД)
- Плана (ОПП)
- Реализации плана (ОПРП)
- Структуры (ОПС)
- Координации (ОПК)
- Интенсивности и уровня экономического развития (ОПИ)

- Сравнения. (ОПСр)

Относительный показатель динамики представляет собой отношение уровня исследуемого процесса или явления за данный период времени (по состоянию на данный момент времени) к уровню этого же процесса или явления в прошлом.

$$\text{ОПД} = \frac{\text{значение показателя в текущем периоде}}{\text{значение показателя в предшествующем или базисном периоде}} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$$

ОПД показывает, во сколько раз текущий уровень превышает предшествующий. Если данный показатель выражен кратным отношением, то он называется коэффициентом роста, при умножении его на 100%, получают темп роста.

Относительный показатель плана (планового задания) ОПП.

$$\text{ОПП} = \frac{\text{значение показателя планируемое на следующий период}}{\text{значение показателя в текущем периоде}} = \frac{y_{i+1}^{\text{пл}}}{y_i}$$

Относительный показатель реализации плана (ОПРП)

$$\text{ОПРП} = \frac{\text{значение показателя достигнутое в исследуемом периоде}}{\text{значение показателя запланированное на исследуемый период}} = \frac{y_{i+1}}{y_{i+1}^{\text{пл}}}$$

Между показателями плана, реализации плана и динамики существует следующая взаимосвязь.

$$\begin{aligned} \text{ОПД} &= \text{ОПП} \cdot \text{ОПРП} \\ \frac{y_{i+1}}{y_i} &= \frac{y_{i+1}^{\text{пл}}}{y_i} \cdot \frac{y_{i+1}}{y_{i+1}^{\text{пл}}} \end{aligned}$$

Относительный показатель структуры представляет собой соотношение структурных частей изучаемого объекта и их целого.

$$\text{ОПС} = \frac{\text{значение показателя, характеризующего часть совокупности}}{\text{значение того же показателя по совокупности в целом}}$$

ОПС выражается в долях единицы или в процентах и показывает какой долей или удельным весом обладает i-я часть совокупности в общем итоге.

Относительный показатель координации (ОПК) характеризует соотношение отдельных частей целого между собой и показывает сколько единиц каждой структурной части приходится на одну единицу базисной части.

$$\text{ОПК} = \frac{\text{значение показателя, характеризующего } i \text{ – ю часть совокупности}}{\text{значение того же показателя характеризующего базовую часть совокупности}}$$

В качестве базы сравнения выбирается часть, с наибольшим удельным весом или являющаяся приоритетной с экономической, социальной или какой либо другой точки зрения. Рассмотрим пример

Наименование продукции	Выручка, млн. руб.	В % к итогу (ОПС)	ОПК, коэф.
Клубника	8	8/10·100=80%	8/8=1

Черешня	2	$2/10 \cdot 100 = 20\%$	$2/8 = 0,25$
Итого	10	100%	

Вывод: В структуре продаж 80% приходится на продажи клубники, 20% - на продажи черешни. При этом на 1 рубль продаж клубники приходится 0,25 рубля продаж черешни.

Относительный показатель интенсивности (ОПИ) характеризует степень распространения изучаемого процесса или явления в присущей ему среде.

$$\text{ОПИ} = \frac{\text{показатель, характеризующий явление А}}{\text{показатель характеризующий среду распространения явления А}}$$

Рассчитывается, когда абсолютная величина оказывается недостаточной для формулировки обоснованных выводов о масштабах явления, его размерах, насыщенности, плотности распространения (например, плотность населения, потребление на душу населения и др.).

Разновидностью ОПИ является Относительный показатель уровня экономического развития, характеризующий производство продукции на душу населения.

Относительный показатель сравнения (ОПСр), представляет собой соотношение одноименных абсолютных показателей характеризующих разные объекты. Показывает во сколько раз значение показателя характеризующего сравниваемый объект отличается от значения того же показателя объекта принятого за базу.

$$\text{ОПСр} = \frac{\text{показатель, характеризующий объект Б}}{\text{такой же показатель характеризующий объект А}}$$

Например, инвестиции в проект А составили 2 млн руб. а в объект Б 3 млн. руб., на основе относительных показателей сравнения можно сделать вывод что инвестиции в объект Б (сравниваемый) в 1,5 раза больше чем в объект А (принятый за базу).

3. Сущность и значение средних показателей.

Наиболее распространенной формой в статистических показателях, используемой в социально-экономических исследованиях является средняя величина, представляющая собой обобщенную характеристику признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени. Показатель в форме средней величины выражает типичные черты и дает обобщенную характеристику однотипных явлений по одному из варьирующих признаков. Он отражает уровень этого признака, отнесенный к единице совокупности. Сущность средней величины в том что в ней взаимопогашаются отклонения значений признака отдельных единиц совокупности, обусловленные действием случайных факторов, и учитываются отклонения изменения, вызванные действием основных факторов.

Средняя величина только тогда будет отражать типичный уровень признака, когда она рассчитана по качественно однородной совокупности. Если совокупность не однородна, то общие средние должны быть заменены или дополнены групповыми средними, т.е. средними, рассчитанными по качественно однородной совокупности.

Определить среднюю во многих случаях можно через исходное соотношение средней (ИСС) или ее логическую формулу.

$$\text{ИСС} = \frac{\text{суммарное значение или объем усредняемого признака}}{\text{число единиц или объем совокупности}}$$

От того в каком виде представлены исходные данные для расчета средней зависит, каким именно образом будет реализовано ее исходное соотношение. В каждом конкретном случае для реализации исходного соотношения потребуется одна из следующих форм величины:

- средняя арифметическая
- средняя гармоническая
- средняя геометрическая
- средняя квадратическая, кубическая и т.д.

Помимо степенных средних, в практике статистики используются структурные средние (мода, медиана и др.)

При усреднении уровней динамических рядов применяются различные виды средней хронологической.

3.1 Средняя арифметическая и ее свойства.

Средняя арифметическая в зависимости от характера имеющихся данных может быть простой и взвешенной.

Средняя арифметическая простая используется в тех случаях когда расчет ведется по не сгруппированному данным.

Например. Для того чтобы определить среднюю успеваемость найдем исходное соотношение средних.

$$\text{ИСС} = \frac{\text{суммарное значение или объем усредняемого признака}}{\text{число единиц или объем совокупности}}$$

$$\text{ИСС}_{\text{ср успеваемость}} = \frac{\text{общая успеваемость}}{\text{объем совокупности (количество студентов)}} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{4 + 4 + 5 + 3}{4} = 4 \text{ (балла)}$$

студенты	А	б	в	Г
успеваемость	4	4	5	3

Средняя арифметическая взвешенная при расчете средних отдельные значения усредняемого признака могут повторяться несколько раз. В подобных случаях расчет средней производится по сгруппированному данным или вариационным рядам.

Например, для нахождения среднего курса доллара США за день, на основании следующих данных необходимо найти исходное соотношение средней и выбрать формулу расчета.

Продажа валюты за 12.01.2014

Сделка	Объем продаж, дол. США	Курс продажи, бел. руб./дол. США
1	500	1000
2	300	1500
3	1000	1130

$$\text{ИСС}_{\text{ср курс}} = \frac{\text{суммарное значение или объем усредняемого признака}}{\text{число единиц или объем совокупности}}$$

$$\text{ИСС}_{\text{ср курс}} = \frac{\text{Общая сумма по сделкам с валютой}}{\text{объем совокупности (объем продаж)}} =$$

$$\text{ИСС}_{\text{ср курс}} = \frac{\sum \text{курс продажи} \cdot \text{объем продаж}}{\text{объем продаж}} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{f_i}$$

$$\bar{x}_{\text{ср курс}} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{f_i} = \frac{1000 \cdot 500 + 1500 \cdot 300 + 1130 \cdot 1000}{300 + 500 + 1000} = 1155,6 \text{ бел. руб за долл. США}$$

Использовать среднюю арифметическую не взвешенную можно только тогда когда установлено отсутствие весов или их равенство.

При расчете средней по интервальному вариационному ряду для выполнения необходимых вычислений от интервалов переходим к их серединам.

Например

Возраст	Число работников	Середина интервала
До 25	5	22,5
25-30	8	27,5
30-35	4	32,5
35-40	20	37,5
Свыше 40	8	42,5

Величины открытых интервалов (первого и последнего) условно приравняются к величинам интервалов примыкающих к ним (второго и предпоследнего)

Используя среднюю арифметическую взвешенную определим средний возраст работников

$$\bar{x} = \frac{22,5 * 5 + 27,5 * 8 + 32,5 * 4 + 37,5 * 20 + 42,5 * 8}{5 + 8 + 4 + 20 + 8} = 34,5 \text{ года}$$

Свойства средней арифметической

1. произведение средней на сумму частот равно сумме произведений отдельных вариантов на соответствующие им частоты

$$\bar{x} \sum f_i = \sum x_i f_i$$

2. сумма отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической равна нулю

$$\sum (x_i - \bar{x}) f_i = 0$$

3. сумма квадратов отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической меньше, чем сумма квадратов их отклонений от любой другой величины С.

на использовании этого свойства базируется расчет центральных моментов, представляющих собой характеристики вариационного ряда при $C = \bar{X}_{\text{ср}}$

$$\mu_k = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^k f_i}{\sum f_i}$$

к- определяет порядок момента (центральный момент второго порядка представляет собой дисперсию)

4. если все варианты значений уменьшить или увеличить в А раз, то средняя арифметическая соответственно уменьшится или увеличится в А раз.
5. если все усредняемые величины уменьшить или увеличить на постоянное число А, то средняя арифметическая соответственно уменьшится или увеличится на ту же величину.
6. если все веса уменьшить или увеличить в А раз, то средняя арифметическая не изменится.

3.2 Степенные средние.

При расчете статистических показателей могут использоваться и другие виды средних, но в каждом конкретном случае может быть только одна истинная средняя.

Средняя гармоническая

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

Средняя гармоническая взвешенная

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x} \cdot f}$$

Например, рассмотрим **расчет средней гармонической взвешенной** для вариационного ряда, характеризующего распределение 20 рабочих цеха, занятых обработкой детали.

Затраты времени на обработку детали, ч	Число рабочих f	Количество произведенных деталей в час 1 рабочим	Количество произведенных деталей в час группой рабочих
X	f	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x} \cdot f$
0.1	1	10	10
0.2	5	5	25
0.3	9	3,3	30
0.4	4	2,5	10
0.5	1	2	2
Итого	20		77

$$\text{ИСС}_{\text{ср время обработки дет 1 рабочим}} = \frac{\text{Суммарное значение или объем усредняемого признака}}{\text{Число единиц или объем совокупности}}$$

$$\text{ИСС}_{\text{ср время обработки дет.}} = \frac{\text{Общие затраты времени на производство всех деталей}}{\text{объем совокупности (количество деталей)}} =$$

$$= \frac{\sum \text{число рабочих} \cdot \text{затраты времени на одну деталь} \cdot \text{количество деталей}}{\sum \text{количество деталей}} =$$

$$= \frac{\sum \text{число рабочих} \cdot \text{затраты времени на одну деталь} \cdot \frac{1}{\text{затраты времени на одну деталь}}}{\sum \frac{1}{\text{затраты времени на одну деталь}} \cdot \text{число рабочих}} =$$

$$= \frac{\sum \text{число рабочих}}{\sum \frac{1}{\text{затраты времени на одну деталь}} \cdot \text{число рабочих}} = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{1}{x} \cdot f_i}$$

$$\text{Средние затраты времени на одну деталь составляют } \bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x} \cdot f} = \frac{20}{77} = 0,28 \text{ ч.}$$

Средняя гармоническая взвешенная

Валовой сбор и урожайность подсолнечника за 2001 год

Область	Валовой сбор тыс.т.	Урожайность ц/га
Белгородская	97,0	16,1
Воронежская	204,0	9,5
Курская	0,5	4,8
Липецкая	16,0	10,9
Тамбовская	69,0	7,0

Средняя урожайность может быть определена делением валового сбора на общую посевную площадь. Из данных мы можем определить посевную площадь делением валового сбора на урожайность соответствующей области.

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum f}{\sum \frac{1}{x} * f} = \frac{970 + 2040 + 5 + 160 + 690}{\frac{970}{16,1} + \frac{2040}{9,5} + \frac{5}{4,8} + \frac{160}{10,9} + \frac{690}{7,0}} = \frac{3865}{389,3} = 9,9 \text{ ц/га}$$

Средняя гармоническая простая. Например, электромобили разных моделей, работающих на однотипных подзаряжаемых за ночь аккумуляторных батареях. Первый на 1 км пути расходует 1,0 кВт*ч, второй - 0,6 кВт*ч. каков средний расход энергии на 1 пройденный км. На первый взгляд здесь можно воспользоваться простой арифметической тогда получим 0,8кВт*ч,

Проверка:

Пусть заряд аккумулятора равен 60 кВт*ч, тогда 1 за день пройдет 60/0,6=100км а второй 60/1,0=60км и их общий пробег составит 160 км. Тогда должно выполняться равенство 60/0,8+60/0,8=60/0,6+60/1. Данное равенство не выполняется, следовательно, расход рассчитан неверно.

Для расчета среднего расхода энергии на 1 км пути необходимо общий расход энергии за какой-то промежуток времени поделить на сделанный за это время суммарный пробег. Пусть заряд аккумулятора равен 1, тогда

$$\begin{aligned} \text{ИСС}_{\text{ср расход на 1 км}} &= \frac{\text{Общий расход энергии за ед. времени}}{\text{Пробег за ед. времени}} = \\ &= \frac{\sum \text{затраты энергии на 1 км} \cdot \frac{1}{\text{затраты энергии на 1 км}}}{\sum \frac{1}{\text{затраты энергии на один км}}} = \\ &= \frac{1}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{1}{\sum \frac{1}{x}} \end{aligned}$$

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{1}{\frac{1}{0,6} + \frac{1}{1,0}} = 0,75 \text{ кВт} * \text{ч},$$

Проверим наши расчеты

$$\frac{60}{0,75} + \frac{60}{0,75} = \frac{60}{0,6} + \frac{60}{1,0}$$

Равенство выполняется, т.о. средняя гармоническая простая может использоваться тогда, когда значения весов для совокупности равны (в нашем случае автомобили ежедневно расходуют одно и то же количество электроэнергии)

Средняя геометрическая

Применяется при анализе динамики среднего темпа роста.

Средняя геометрическая невзвешенная $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}$

Средняя геометрическая взвешенная $\bar{x} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}} = \sqrt[n]{\prod x_i^{f_i}}$

Средняя квадратическая

Используется при расчете показателей вариации

Невзвешенная $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$

Взвешенная $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$

3.3 Структурные средние

Мода - это величина признака (варианта), который наиболее часто встречается в данной совокупности, т.е. это варианта, имеющая наибольшую частоту.

В **дискретном ряду распределения** мода это величина значения признака с наибольшей частотой.

Возраст 10 12 13 14 15 16 17 18

Число посетителей 10 16 25 30 42 20 15 10

наибольшая частота 42, что соответствует возрасту 15 лет. Поэтому мода равна 15 лет.

В **интервальном ряду распределения** мода находится по следующей формуле:

$$M_o = X_{Mo} + i_{Mo} \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})},$$

где: M_o – мода интервального ряда;

X_{Mo} – минимальная граница модального интервала;

i_{Mo} - величина модального интервала;

$f_{Mo}, f_{Mo-1}, f_{Mo+1}$ - частоты модального предшествующего и следующего интервала.

В интервальном ряду распределения модальным является интервал, которому соответствует наибольшая частота.

Медиана - варианта, находящаяся в середине ряда **ранжированного** ряда распределения

Если в **вариационном ряду** число значений вариант **четное**, то расчет медианы производится по следующей формуле:

$$M_e = \frac{X_{Me} + X_{Me+1}}{2},$$

где M_e – медиана, значение признака, которое не превышает половина вариант;

X_{Me}, X_{Me+1} - варианты, находящиеся в середине ряда.

Например, даны следующие ранжированные по возрастанию данные:

Возраст посетителей:	9	10	10	10	11	11	11	12	12	13	14	15	16	16
----------------------	---	----	----	----	----	----	-----------	-----------	----	----	----	----	----	----

$$M_e = \frac{11+12}{2} = 11,5 \text{ лет.}$$

В **дискретном ряду** распределения для нахождения медианы нужно:

1. Найти накопленные частоты ряда S

2. Определить номер медианной варианты $N_{Me} = \frac{\sum f}{2}$

3. Найти минимальную варианту, для которой сумма накопленных частот S превышает N_{Me} , она и есть медиана.

Например, даты тарифные разряды рабочих бригады

Тарифный разряд	3	4	5	6
Число рабочих	4	8	10	5
Накопленная частота	4	4+8=12	12+10=22	22+5=29
Номер медианной варианты	$N_{Me} = \frac{\sum f}{2} = \frac{29}{2} = 14,5$		22 > 14,5	$S > N_{Me}$

В интервальном ряду распределения медиана рассчитывается по формуле:

$$M_e = X_{Me} + i_{Me} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}},$$

где: X_{Me} - нижняя граница медианного интервала;

i_{Me} - величина медианного интервала;

$\sum f$ - сумма частот ряда;

S_{Me-1} - сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу;

f_{Me} - частота медианного интервала.

Медианный интервал находится аналогично нахождению медианной варианты в дискретном ряду.

Структурные средние величины (мода и медиана) имеют довольно большое значение в статистике и широкое применение. Мода является именно тем числом, которое в действительности встречается наиболее часто. Так с помощью моды можно выявить наиболее часто встречающийся тип правонарушителей, возраст и т.д. Медиана также имеет важные свойства для анализа явлений: она обнаруживает типичные черты индивидуальных признаков явления, и, вместе с тем, учитывает влияние крайних значений совокупности.

Показатели вариации и анализ частотных распределений.

1 Понятие вариации, меры вариации.....	1
3 Вариация альтернативного признака.....	3
4 Виды дисперсий и правило их сложения.....	4
5 Изучение формы распределения.....	5

1 Понятие вариации, меры вариации.

Колеблемость, многообразие, изменяемость величины признака у единиц совокупности называется **вариацией**. Вариация существует в пространстве (колеблемость значений признака по отдельным территориям) и во времени.

Наличие вариации в признаках изучаемых явлений ставит перед статистикой задачи ее исследования: определение меры вариации, ее измерение, нахождение соответствующих измерителей, показателей характеризующих ее размер, выявление их сущности и методов вычисления факторов, ее определяющих.

Показатели вариации делятся на две группы:

Абсолютные (размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия и среднее квадратическое отклонение).

Относительные (коэффициенты осцилляции, вариации, относительное линейное отклонение), которые рассчитываются как отношение абсолютных показателей вариации к средней арифметической (или медиане).

Абсолютные показатели вариации

Размах вариации (R). Показывает насколько велико различие между единицами совокупности, имеющими самое маленькое и самое большое значение.

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Среднее линейное отклонение (\bar{d}) отражает все колебания варьирующего признака, дает обобщенную характеристику вариации и определяется как средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений вариантов (x_i) от \bar{x} , по следующей формуле

Для не сгруппированных данных

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Для сгруппированных данных

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Пример расчета среднего линейного отклонения

Группы фирм x	Среднегодовая численность ППР в % к итогу f_i	Середина интервала x'	$x' \cdot f_i$	$ x_i - \bar{x} $	$ x_i - \bar{x} \cdot f$

Дисперсия представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины и вычисляется по формулам простой и взвешенной дисперсии (в зависимости от исходных данных).

Простая дисперсия (для не сгруппированных данных)

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Взвешенная дисперсия (для сгруппированных данных)

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

Или

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$$

Дисперсия есть средняя величина квадратов отклонений. В данном случае варианты признака выражены в первой степени, значит и мера их вариации также должна быть выражена в первой степени.

Среднее квадратическое отклонение равно корню квадратному из дисперсии.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{И} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}}$$

Расчет дисперсии может быть упрощен, в случае равных интервалов в вариационном ряду распределения используется **способ отсчета от условного нуля (способ моментов)**

Для его понимания нужно знать следующие свойства дисперсии.

Свойство 1. дисперсия постоянной величины равна нулю.

Свойство 2. уменьшение всех значений признака на одну и ту же величину А не меняет величины дисперсии.

$$\sigma_{(x-A)}^2 = \sigma_x^2$$

Свойство 3. уменьшение всех значений признака в k раз уменьшает дисперсию в k^2 раз, а среднее квадратическое отклонение в k раз.

Свойство 4. средний квадрат отклонений от любой величины А, отличающийся от средней арифметической, всегда будет больше среднего квадрата отклонений рассчитанного от средней арифметической. Т.е. дисперсия рассчитанная от средней имеет свойство минимальности.

На данных свойствах дисперсии основываются способы которые позволяют упростить ее вычисления; например расчет дисперсии по способу моментов **или способу отсчета от условного нуля** применяется в рядах с равными интервалами. Расчет проводится по формуле

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - A)^2 f_i}{\sum f_i} * k^2 - (\bar{x} - A)^2$$

где k – ширина интервала; А - условный ноль, в качестве которого удобно использовать середину интервала, обладающего наибольшей частотой.

$$\frac{\sum \frac{(x_i - A)^2 f_i}{k}}{\sum f_i}$$

Момент второго порядка

Между средним линейным и средним квадратическим отклонением существует следующее примерное соотношение $\sigma = 1,25\bar{d}$, если фактическое распределение близко к нормальному. Расчет среднего квадратического отклонения для явно несимметричных рядов не имеет смысла.

Среднее квадратическое отклонение играет важную роль в анализе рядов распределения. В условиях нормального распределения существует следующая зависимость между величиной среднего квадратического отклонения и количеством наблюдений:

- в пределах $\bar{x} \pm 1\sigma$ располагается 68,3% количества наблюдений
- в пределах $\bar{x} \pm 2\sigma$ - 95,4%
- в пределах $\bar{x} \pm 3\sigma$ - 99,7%

отклонение $\pm 3\sigma$ может считаться максимально возможным. Это положение называют **правилом трех сигм**.

Относительные показатели вариации

Относительные показатели вариации, используются для сравнения различных признаков в одной и той же совокупности или при сравнении колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях. Базой для сравнения должна служить средняя арифметическая. Эти показатели вычисляются как отношение размаха вариации среднего линейного отклонения к средней арифметической или медиане и дают характеристику однородности совокупности. Совокупность однородна, если коэффициент вариации не превышает 33%. Различают следующие относительные показатели вариации

Коэффициент осцилляции V_R

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} * 100\%$$

Линейный коэффициент вариации

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} * 100\% \text{ или } V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{M_e} * 100\%$$

Коэффициент вариации

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%$$

Наиболее часто в практических расчетах применяется коэффициент вариации.

3 Вариация альтернативного признака.

Среди множества признаков которые изучает статистика существуют признаки которыми обладают одни единицы и не обладают другие. Эти признаки называют альтернативными. Вариация альтернативного признака количественно проявляется в значении нуля у тех единиц которые этим признаком не обладают и 1 у тех которые его имеют. Пусть p - доля единиц совокупности, обладающих данным признаком; q - не обладающих. Причем $p+q=1$ тогда среднее значение альтернативного признака равно

$$\bar{x} = \frac{1 * p + 0 * q}{p + q} = p$$

А дисперсия альтернативного признака

$$\sigma_p^2 = \frac{(1-p)^2 p + (0-p)^2 q}{p + q} = pq.$$

4 Виды дисперсий и правило их сложения

Зачастую необходимо изучать количественные изменения признака по группам, на которые разделяется совокупность, а так же между группами. Такое изучение вариации достигается посредством вычисления и анализа различных видов дисперсии. Выделяют дисперсию общую, межгрупповую и внутригрупповую.

Общая дисперсия измеряет вариацию признака во всей совокупности под влиянием всех факторов

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

Межгрупповая дисперсия характеризует систематическую вариацию, т.е. различия в величине изучаемого признака, возникающие под воздействием признака-фактора положенного в основу группировки.

$$\delta_x^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}$$

где \bar{x} и n – соответственно групповые средние и численности по отдельным группам.

Внутригрупповая дисперсия отражает случайную вариацию, т.е. часть вариации происходящую под влиянием неучтенных факторов и не зависящую от признака-фактора, положенного в основание группировки.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i}$$

Существует закон связывающая три вида дисперсии называемый правилом сложения дисперсий

$$\sigma^2 = \sigma_i^2 + \delta_x^2$$

Общая дисперсия, возникающая под действием всех факторов, равна сумме дисперсии, появляющейся под влиянием всех прочих факторов и дисперсии, возникающей за счет группировочного признака.

Правило сложения дисперсий применяется для измерения тесноты связи, в дисперсионном анализе, при оценке точности типической вариации и в ряде других случаев.

Эмпирический коэффициент детерминации представляет собой долю межгрупповой дисперсии в общей дисперсии

$$\eta^2 = \delta_x^2 / \sigma^2$$

Квадратный корень из эмпирического коэффициента называется эмпирическим корреляционным отношением $\eta = \sqrt{\eta^2}$. Он характеризует влияние признака, положенного в основание группировки, на вариацию результативного признака. Данный коэффициент изменяется от 0 до 1. Если $\eta=0$, то группировочный признак не оказывает влияния на

результативный. Если $\eta=1$, то результативный признак изменяется только в зависимости от признака, положенного в основание, а влияние прочих факторных признаков равно 0. промежуточные значения оцениваются в зависимости от их близости к предельным значениям.

5 Изучение формы распределения

Основная задача анализа вариационных рядов – выявление подлинной закономерности распределения путем исключения влияния второстепенных факторов, случайных для данного распределения факторов – достигается увеличением объема исследуемой совокупности при одновременном уменьшении интервала ряда.

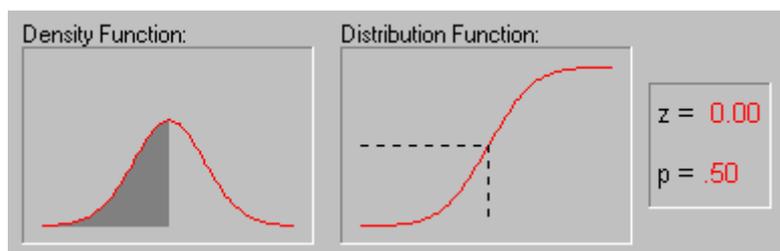
Под **кривой распределения** понимается графическое отображение в виде непрерывной линии изменения частот в вариационном ряду, функционально связанного с изменением вариант.

Теоретической кривой распределения называется кривая, выражающая общую закономерность данного типа распределения в чистом виде, исключающего влияния случайных для него закономерностей факторов. Получение кривой распределения из эмпирических данных возможно лишь для идеального случая, поэтому при проведении анализа вариационных рядов целесообразно свести эмпирическое распределение к одному из хорошо исследованных видом теоретического распределения, рассматриваемого математической статистикой. Различают следующие виды кривых распределения: одновершинные (симметричные, умеренно асимметричные и крайне асимметричные) и многовершинные.

Для однородных совокупностей характерны одновершинные распределения. Многовершинность свидетельствует о неоднородности изучаемой совокупности. Появление двух и более вершин делает необходимой перегруппировку данных с целью выделения более однородных групп.

Выяснение общего характера распределения предполагает оценку его однородности, и вычисление показателей асимметрии и эксцесса.

Для симметричных распределений частоты любых двух вариант равноотстоящих в обе стороны от центра распределений равны между собой. А рассчитанные для таких распределений средняя, мода и медиана также равны.



При сравнительном изучении асимметрии нескольких распределений с различными единицами измерения вычисляется относительный показатель асимметрии A_s :

$$A_s = \frac{\bar{x} - M_o}{\sigma} \quad \text{или} \quad A_s = \frac{\bar{x} - M_e}{\sigma}$$

если *асимметрия* (показывающая отклонение распределения от симметричного) существенно отличается от 0, то распределение несимметрично, в то время как нормальное распределение абсолютно симметрично. У симметричного распределения асимметрия равна 0. Асимметрия распределения с длинным правым хвостом положительна с длинный левым хвостом отрицательна. Наиболее широко как показатель асимметрии применяется отношение

центрального момента третьего порядка к среднему квадратическому отклонению данного ряда

в кубе. $A_s = \frac{\mu^3}{\sigma^3}$

Оценка существенности асимметрии проводится на основе средней квадратической ошибки коэффициента асимметрии σ_{As} , которая зависит от числа наблюдений n и рассчитывается по

формуле $\sigma_{As} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$. Если $\frac{|A_s|}{\sigma_{As}} > 3$ асимметрия существенна и распределение

признака в генеральной совокупности несимметрично. В противном случае асимметрия несущественна и ее наличие может быть вызвано случайными обстоятельствами.

Пример расчета асимметрии

количество продаж	продано на сумму	xf_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^3 f_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 f$	$(x_i - \bar{x})^4$	$(x_i - \bar{x})^4 f$
46,00	0,75	34,50	-1,12	-1,39	-63,77	1,24	57,19	1,55	71,10
123,00	1,25	153,75	-0,62	-0,23	-28,61	0,38	46,52	0,14	17,60
525,00	1,75	918,75	-0,12	0,00	-0,80	0,01	6,94	0,00	0,09
228,00	2,25	513,00	0,39	0,06	13,01	0,15	33,80	0,02	5,01
35,00	2,75	96,25	0,89	0,69	24,26	0,78	27,41	0,61	21,47
28,00	3,25	91,00	1,39	2,66	74,39	1,92	53,71	3,68	103,03
12,00	3,75	45,00	1,89	6,70	80,37	3,55	42,64	12,63	151,50
3,00	4,25	12,75	2,39	13,57	40,70	5,69	17,06	32,36	97,07
1000,00		1865,00		22,05	139,56	13,73	285,28	50,99	466,87
	\bar{x}	1,87		μ_3	0,14	σ^2	0,29		0,47
						σ	0,53	Ek	2,74
				As	0,92	σ^3	0,15		

$\frac{|A_s|}{\sigma_{As}} = \frac{|0,92|}{0,08} = 11,85 > 3$

следовательно, распределение признака в генеральной совокупности несимметрично

Для симметричных распределений может быть рассчитан показатель эксцесса, показывающий "остроту пика" распределения. (Ek)

$E_k = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$ где $\mu_4 = \frac{\sum(x - \bar{x})^4}{n}$

Эксцесс равен 0 при нормальном распределении, если эксцесс положителен, то пик заострен, если отрицательный, то пик закруглен.

Среднеквадратическая ошибка эксцесса рассчитывается по формуле σ_{Ek}

$\sigma_{Ek} = \sqrt{\frac{24(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}}$, где n - число наблюдений

Для расчета асимметрии и эксцесса можно воспользоваться упрощенными формулами Линдберга $As = p - 50$, где p – удельный вес вариант превосходящих среднюю арифметическую, в общем количестве вариант данного ряда 50- удельный вес вариант превосходящих среднюю арифметическую, ряда нормального распределения.

$Ek = P - 38,29$, где P– удельный вес вариант лежащих в интервале, равном половине среднего квадратического отклонения (в ту или иную сторону от величины средней) в общем количестве вариант

Появление значительного отклонения эксцесса от нуля может указывать на качественную неоднородность исследуемой совокупности.

Построение кривой нормального распределения на основе его гистограммы можно представить только для идеального случая, где число единиц совокупности велико и в любом сколь угодно

малом интервале величины вариантов находится по крайней мере одна единица совокупности. Но найти аналитическое выражение этих функциональных зависимостей даже для распределений очень большого числа единиц очень сложно, поэтому все многообразие эмпирических распределений стараются свести к хорошо исследованным видам теоретических распределений. В качестве теоретического распределения часто используется нормальное распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона и др.

Чаще всего в качестве теоретического распределения используется нормальное распределение,

$$P_x = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

Количество образцов f	Содержание меди, в % X	$(x_i - \bar{x})f_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$	$t = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma}$	$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2\sigma^2}}$	Теоретические частоты	
							$f_{in} = \frac{i \sum f_i}{\sigma} f(t)$	
5,00	57,00	285,00	-7,66	293,38	-2,46	0,0193	6,20	6
29,00	59,00	1711,00	-5,66	929,03	-1,82	0,0763	24,52	25
63,00	61,00	3843,00	-3,66	843,92	-1,18	0,1998	64,20	64
116,00	63,00	7308,00	-1,66	319,65	-0,53	0,3460	111,20	111
117,00	65,00	7605,00	0,34	13,53	0,11	0,3966	127,43	127
102,00	67,00	6834,00	2,34	558,51	0,75	0,3007	96,63	97
48,00	69,00	3312,00	4,34	904,11	1,39	0,1509	48,48	48
14,00	71,00	994,00	6,34	562,74	2,04	0,0501	16,09	16
6,00	73,00	438,00	8,34	417,33	2,68	0,0110	3,53	4
500,00		32330,00		4842,20			498,27	498
	\bar{x}	64,66	σ^2	9,68				
			σ	3,11				

Таким образом расхождение фактических частот с теоретическими невелико. Сопоставление на графиках эмпирических частот с теоретическими позволяет оценивать расхождения субъективно.

Объективная характеристика может быть получена с помощью особых статистических показателей – критериев согласия.

Известны критерии согласия Пирсона (кси квадрат), Романовского, Колмогорова и Ястремского.

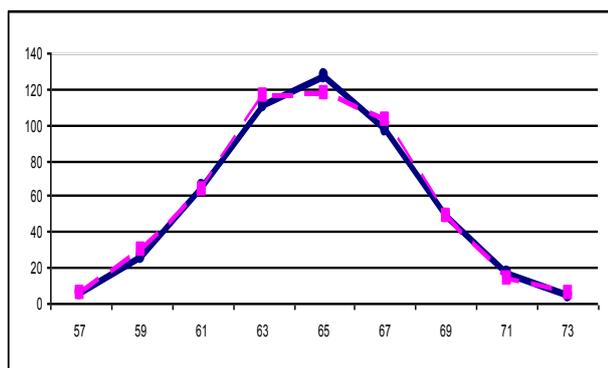


Рисунок: Эмпирические и теоретические данные.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_m - f_0)^2}{f_m}$$

Более подробно остановимся на критерии Пирсона

По специальным таблицам определяется вероятность $P(\chi^2)$ входами в таблицу являются критерий согласия χ^2 и число степеней свободы $\nu = n - 1$, n – число групп. При $P > 0,5$ эмпирическое и теоретическое распределение близки. При $0,2 < P < 0,5$ совпадение между ними удовлетворительное, менее 0,2 недостаточное.

РЯДЫ ДИНАМИКИ

1 Виды рядов динамики	1
2 Приведение рядов динамики в сопоставимый вид.	2
3 Определение среднего уровня ряда динамики	3
4 Показатели изменения уровней ряда динамики.	4
5 Определение среднего абсолютного прироста, средних темпов роста и прироста.....	5
6 Определение в рядах динамики общей тенденции развития.	6
7 Определение в рядах внутригодовой динамики.....	8

1 Виды рядов динамики

Основная цель статистического изучения динамики социально-экономических явлений и процессов состоит в выявлении и измерении закономерностей их развития во времени.

Рядами динамики называют статистические данные, отображающие развитие изучаемого явления во времени. Элементами ряда динамики являются:

- показатели времени (t) (даты (моменты) времени или отдельные периоды (годы, сутки);
- соответствующие им уровни развития изучаемого явления (y), отображающие количественную оценку его развития во времени. Могут выражаться абсолютными, относительными или средними величинами.

В зависимости от формы показателей времени выделяют:

Моментные ряды динамики отображают состояние изучаемых явлений на определенные даты (моменты) времени.

Например, моментным рядом динамики является следующая информация о списочной численности работников банка в 16 г.:

Дата	1.01.16	1.04.16	1.07.16	1.10.16	1.01.16
Численность работников, чел.	210	214	213	220	218

Особенностью моментного ряда динамики является то, что в его уровни могут входить одни и те же единицы изучаемой совокупности. Так, основная часть персонала фирм, составляющая списочную численность на 1.01.16, продолжающая работать в течение данного года, отображена в уровнях последующих периодов. Поэтому при суммировании уровней моментного ряда динамики может возникнуть повторный счет.

Интервальные ряды динамики отображают итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени. Каждый уровень интервального ряда динамики складывается из данных за более короткие интервалы времени. Например, суммируя товарооборот за первые три месяца года, получают его объем за I квартал, а сумма товарооборота четырех кварталов дает объем товарооборота за год и т.д.

Примером интервального ряда динамики могут служить данные о розничном товарообороте магазина в 1990-1994 гг.:

Год	2012	2013	2013	2014	2015
Объем продаж, тыс. руб.	15	18	17	17	16

Ряды динамики могут быть полными (когда одноименные моменты времени или периоды времени строго следуют один за другим в календарном порядке или равноотстоят друг от друга) **и неполными** (когда уровни зафиксированы в не равноотстоящие моменты или периоды времени).

2 Приведение рядов динамики в сопоставимый вид.

Ряды динамики, изучающие изменение статистического показателя, могут охватывать значительный период времени, на протяжении которого могут происходить события, нарушающие сопоставимость отдельных уровней ряда динамики (изменение методологии учета, изменение цен и т.д.).

Для того, чтобы анализ ряда был объективен, необходимо учитывать события, приводящие к несопоставимости уровней ряда и использовать приемы обработки рядов для приведения их в сопоставимый вид.

Наиболее характерные случаи несопоставимости уровней ряда динамики:

- Территориальные изменения объекта исследования, к которому относится изучаемый показатель (изменение границ городского района, пересмотр административного деления области и т.д.).
- Разновеликие интервалы времени, к которым относится показатель. Так, например, в феврале - 28 дней, в марте - 31 день, анализируя изменения показателя по месяцам, необходимо учитывать разницу в количестве дней.
- Изменение даты учета. Например, численность поголовья скота в разные годы могла определяться по состоянию на 1 января или на 1 октября, что в данном случае приводит к несопоставимости.
- Изменение методологии учета или расчета показателя.
- Изменение цен.
- Изменение единиц измерения.

Пример.

Динамика денежных доходов населения РБ

Например в 2012 году в структуре холдинга произошли изменения, в его состав вошло еще одно предприятие.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Объем продаж холдинга, тыс. руб.						
до объединения	10,0	12,0	15,0			
после объединения			18,0	22,0	18,0	14,0
Сопоставимый ряд	12,0	14,4	18,0	22,0	18,0	14,0

Для приведения ряда в сопоставимый вид необходимо для 2012 года необходимо знать объем продаж до и после объединения предприятий определить коэффициента пересчета:

$$K_{\text{пер}} = \frac{18,0}{12,0} = 1,2 \text{ раза.}$$

Все уровни ряда, предшествующие 2012 году, умножаются на коэффициент $K_{\text{пер}}$ и получается сопоставимый ряд динамики.

После этого преобразования ряда динамики возможен дальнейший анализ ряда (определение темпов роста и др.).

Динамика объемов продаж в текущих ценах

Квартал	1 кв. 2016	2 кв. 2016	3 кв. 2016 ¹	4 кв. 2016
Объем продаж, тыс. руб.	201680	205130	2,06810	2,04081
Примечание: с учетом деноминации 01.07.2016 (уменьшение 10 000 раз).				

Приведем ряд динамики в сопоставимый вид:

Квартал	1 кв. 2016	2 кв. 2016	3 кв. 2016	4 кв. 2016
Объем продаж, тыс. руб.	2,01680	2,05130	2,06810	2,04081

3 Определение среднего уровня ряда динамики

В качестве обобщенной характеристики уровней ряда динамики служит средний уровень ряда динамики (\bar{y}). В зависимости от типа ряда динамики используются различные расчетные формулы:

- для интервального ряда с равными интервалами между датами

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

- для интервального ряда с не равными интервалами между датами

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}$$

- для моментного ряда с равными интервалами между датами

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

- для моментного ряда с неравными интервалами между датами

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

где y_i - уровни ряда,

t_i - время на протяжении которого уровень y_i не меняется.

4 Показатели изменения уровней ряда динамики.

Одним из важнейших направлений анализа рядов динамики является изучение особенностей развития явления за отдельные периоды времени, с этой целью рассчитывают следующие показатели.

Темп роста - относительный показатель динамики, получающийся в результате деления двух уровней одного ряда друг на друга.

Темпы роста могут быть

- цепными, когда каждый уровень ряда сопоставляется с предшествующим ему уровнем

$$T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \text{ или } T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\%,$$

- базисными, когда уровни ряда сопоставляются с уровнем y_0 , выбранным за базу сравнения

$$T_p = \frac{y_i}{y_0} \text{ или } T_p = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100\%$$

Абсолютный прирост - разность между двумя уровнями ряда динамики, имеет ту же размерность, что и уровни самого ряда динамики. Абсолютные приросты могут быть цепными и базисными, в зависимости от способа выбора базы для сравнения:
цепной абсолютный прирост

$$\Delta y_{ц} = y_i - y_{i-1}$$

базисный абсолютный прирост

$$\Delta y_{б} = y_i - y_0.$$

Для относительной оценки абсолютных приростов рассчитываются показатели темпов прироста.

Темп прироста - относительный показатель, показывающий на сколько процентов один уровень ряда динамики больше (или меньше) другого, принимаемого за базу для сравнения.

Базисные темпы прироста:

$$T_{np}^{\sigma} = \frac{\Delta y_{\sigma}}{y_0} .$$

Цепные темпы прироста:

$$T_{np}^u = \frac{\Delta y_i^u}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}}$$

Между темпами роста и прироста существует связь:

$$T_p = T_{np} - 1$$

$$T_p = T_{np} - 100\%$$

Абсолютное значение одного процента прироста представляет собой частное абсолютного прироста (цепного) и темпа прироста (цепного) за соответствующий период

$$A_{\%} = \frac{\Delta y_i^u}{T_{np}^u}$$

5 Определение среднего абсолютного прироста, средних темпов роста и прироста

По показателям изменения уровней ряда динамики (абсолютные приросты, темпы роста и прироста), полученным в результате анализа исходного ряда, могут быть рассчитаны обобщающие показатели в виде средних величин - средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста.

Средний абсолютный прирост может быть получен по одной из формул:

$$\Delta \bar{y} = \frac{\sum \Delta y_{\text{цп}}}{n} \quad \text{или} \quad \Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} ,$$

где n - число уровней ряда динамики;

y_1 - первый уровень ряда динамики;

y_n - последний уровень ряда динамики;

$\Delta y_{\text{цп}}$ - цепные абсолютные приросты.

Средний темп роста можно определить, пользуясь формулами:

$$\bar{T}_p^u = \sqrt[n]{T_1^u \cdot T_2^u \cdot \dots \cdot T_n^u}$$

$$\overline{T}_p^u = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$$

$$\overline{T}_p^b = \sqrt[n]{\frac{T_n^b}{T_1^b}}$$

6 Определение в рядах динамики общей тенденции развития.

Изменение уровней ряда динамики на протяжении длительного периода времени обусловлено действием ряда факторов, которые неоднородны по силе и направлению воздействия, оказываемого на изучаемое явление.

При анализе ряда динамики зачастую необходимо выявить основную тенденцию развития, но по одному лишь внешнему виду ряда динамики ее установить невозможно, поэтому используют специальные методы обработки, позволяющие показать основную тенденцию ряда.

Простейший способ обработки ряда динамики, применяемый с целью установления закономерностей развития - **метод укрупнения интервалов**.

Суть метода в том, чтобы от интервалов, или периодов времени, для которых определены исходные уровни ряда динамики, перейти к более продолжительным периодам времени и посмотреть, как уровни ряда изменяются в этом случае.

Другой способ определения тенденции в ряду динамики — **метод скользящих средних**. Суть метода заключается в том, что фактические уровни ряда заменяются средними уровнями, вычисленными по определённом правилу, например:

$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_n$ — исходные или фактические уровни ряда динамики заменяются средними уровнями:

$$y_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5}$$

$$y_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{5}$$

$$y_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7}{5}$$

$$y_{n-2} = \frac{y_{n-4} + y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{5}$$

В результате получается сглаженный ряд, состоящий из скользящих пятизвенных средних уровней $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_{n-2}$. Между расположением уровней y_i и \overline{y}_i устанавливается соответствие:

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_{n-3}, y_{n-2}, y_{n-1}, y_n \\ \text{---} \text{---} \overline{y}_1, \overline{y}_2, \overline{y}_3, \dots, \overline{y}_{n-3}, \overline{y}_{n-2} \text{---} \text{---},$$

сглаженный ряд короче исходного на число уровней $k-1$, где k - число уровней, выбранных для определения средних уровней ряда.

Сглаживание методом скользящих средних можно производить по четырём, пяти или другому числу уровней ряда, используя соответствующие формулы для усреднения исходных уровней.

Полученные при этом средние уровни называются четырёхзвенными скользящими средними, пятизвенными скользящими средними и т.д.

При сглаживании ряда динамики по чётному числу уровней выполняется дополнительная операция, называемая центрированием, поскольку, при вычислении скользящего среднего, например по четырём уровням, $\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4}$ относится к временной точке между моментами времени, когда были зафиксированы фактические уровни y_2 и y_3 . Схема вычислений и расположений уровней сглаженного ряда становится сложнее:

$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6 \dots$ — исходные уровни;

— — $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3 \dots$ — сглаженные уровни;

— — $\bar{y}_{1ц}, \bar{y}_{2ц} \dots$ — центрированные сглаженные уровни;

$$\bar{y}_{1ц} = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2} \quad \bar{y}_{2ц} = \frac{\bar{y}_2 + \bar{y}_3}{2}.$$

Метод скользящих средних не позволяет получить численные оценки для выражения основной тенденции в ряду динамики, давая лишь наглядное графическое представление (пример 1).

Наиболее совершенным способом определения тенденции развития в ряду динамики является метод **аналитического выравнивания**. При этом методе исходные уровни ряда динамики y_i заменяются теоретическими или расчетными y'_i , которые представляют собой некоторую достаточно простую математическую функцию времени, выражающую общую тенденцию развития ряда динамики. Чаще всего в качестве такой функции выбирают прямую, параболу, экспоненту и др.

Например,

$$y'_i = a_0 + a_1 t_i,$$

где a_0, a_1 - коэффициенты, определяемые в методе аналитического выравнивания;

t_i - моменты времени, для которых были получены исходные и соответствующие теоретические уровни ряда динамики, образующие прямую, определяемую коэффициентами a_0, a_1 .

Расчет коэффициентов a_0, a_1 ведется на основе метода наименьших квадратов:

$$\sum_{i=1}^n (y'_i - y_i)^2 \rightarrow \min$$

Система нормальных уравнений для прямой будет иметь вид:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t_i = \sum y_i \\ a_0 \sum t_i + a_1 \sum t_i^2 = \sum t_i y_i \end{cases}$$

$$a_0 = \frac{\sum y_i \sum t_i^2 - \sum t_i y_i \sum t_i}{n \sum t_i^2 - \sum t_i \sum t_i}$$

$$a_1 = \frac{n \sum y_i t_i - \sum t_i \sum y_i}{n \sum t_i^2 - \sum t_i \sum t_i}$$

где n - число моментов времени, для которых были получены исходные уровни ряда y_i .

Если вместо абсолютного времени t_i выбрать условное время таким образом, чтобы $\sum t_i = 0$, то записанные выражения для определения a_0, a_1 упрощаются:

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{n}$$

$$a_1 = \frac{\sum t_i y_i}{\sum t_i^2}$$

Пример

Нечетное число уровней ряда.

абсолютное время	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
условное время	-3	-2	-1	0	1	2	3

Чётное число уровней ряда.

абсолютное время	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
условное время	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7

В обоих случаях $\sum t_i = 0$.

7 Определение в рядах внутригодовой динамики

Многие социально-экономические явления и процессы подвержены сезонным колебаниям.

Для анализа рядов динамики, подверженных сезонным изменениям, используются специальные методы, позволяющие установить и описать особенности изменения уровней ряда. Прежде, чем использовать методы изучения сезонности, необходимо подготовить данные, приведённые в сопоставимый вид, за несколько лет наблюдения по месяцам или кварталам. Измерение сезонных колебаний производится с помощью **индексов сезонности**. В зависимости от существующих в

ряду динамики тенденций используются различные правила их построения. (Вывод о наличии ярко выраженной тенденции может производиться, например, при помощи метода укрупнения интервалов.)

1. Если ряд динамики не имеет общей тенденции развития, либо она не велика.

$$I_{s_i} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}},$$

где \bar{y}_i — средний уровень ряда, полученный в результате усреднения уровней ряда за одноимённые периоды времени (например, средний уровень января за все годы наблюдения);

\bar{y} — общий средний уровень ряда за всё время наблюдения.

Построенный по полученным индексам сезонности линейный график наглядно покажет сезонность рассматриваемого процесса.

2. Если ряд динамики имеет общую тенденцию, и она определена либо методом скользящего среднего, либо методом аналитического выравнивания, то индекс сезонности определяется по формуле:

$$\bar{I}_{s_i} = \left[\sum \frac{y_i}{y'_i} \right] : n,$$

где y_i - исходные уровни ряда:

y'_i - уровни ряда, полученные в результате определения скользящих средних (аналитического выравнивания) для тех же периодов времени, что и исходные уровни;

i - номер месяца или квартала, для которого определяется индекс сезонности:

n - число лет наблюдения за процессом.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

1 Понятие экономических индексов. Классификация индексов.....	1
2 Индивидуальные индексы	2
3 Агрегатные индексы.....	3
4 Средние индексы	5
5 Динамические индексы	6
6. Индексы структурных сдвигов.....	7
7. Территориальные индексы	9

1 ПОНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ ИНДЕКСОВ

Важное значение в статистических исследованиях имеет индексный метод. Полученные на основе этого метода показатели используются для характеристики развития анализируемых показателей во времени, по территории, для изучения структуры и взаимосвязей между явлениями, для выявления роли факторов в изменении сложных явлений.

Индексы широко применяются в экономических разработках государственной и ведомственной статистики.

Слово «индекс» имеет несколько значений: показатель, указатель, опись, реестр. Оно используется как понятие в математике, экономике, в метеорологии и других науках.

Статистический индекс — это относительная величина сравнения сложных совокупностей и отдельных их единиц. При этом под сложной понимается такая статистическая совокупность, отдельные элементы которой непосредственно не подлежат суммированию.

В международной практике индексы принято обозначать буквой «*i*» индивидуальные (частные) индексы, буквой «*I*»- общие индексы.

Обозначения	Пояснения	Обозначения	Пояснения
q	количество продукции в натуральном выражении, ед.	pq	Товарооборот, ден. ед.
p	цена единицы продукции, ден. ед.	zq	общие затраты, ден. ед.
z	себестоимость единицы продукции, ден. ед.	tq	отработанное время, чел-час.
t	трудоемкость изготовления одной штуки, чел-час/ед.	ST	фонд заработной платы, ден. ед.
T	число человек, чел. или общие затраты времени $T=tq$	$v = \frac{\sum q}{\sum tq}$	производительность труда, ед./мин. или ед./чел.
S	заработная плата одного работающего, ден. ед.	$w = \frac{\sum q}{T}$	выработка на одного человека, ед./чел.

По степени охвата явления индексы бывают **индивидуальные** и **сводные (общие, агрегатные)**.

Индивидуальные индексы определяют изменение однородного явления и определяются отношением индексируемой величины в отчетном периоде к индексируемой величине в базисном периоде. Например, индивидуальный индекс объема производства в натуральном выражении определяется по формуле:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

где i_q – индекс объема производства в натуральном выражении, коэф.;
 q_1 – объем производства продукции в натуральном выражении в отчетном периоде;
 q_0 – объем производства продукции в натуральном выражении в базисном периоде

Аналогично рассчитываются и другие индивидуальные индексы.

Индивидуальные индексы служат для характеристики изменения отдельных элементов сложного явления. Для измерения динамики сложного явления, составные части которого непосредственно несоизмеримы (изменения физического объема продукции, включающей разноименные товары, индекса цен акций предприятий региона и т. п.), рассчитывают **общие индексы**.

По базе сравнения индексы можно разделить на **динамические и территориальные**.

Динамические индексы бывают базисные и цепные.

Территориальные применяется для межрегиональных сравнений. Большое значение эти индексы имеют в международной статистике при сопоставлении показателей социально-экономического развития различных стран.

По виду весов индексы бывают с **постоянными и переменными весами**.

В зависимости от формы построения различаются индексы **агрегатные и средние**.

По характеру объема исследования общие индексы подразделяются на индексы **количественных (объемных) и качественных показателей**.

С помощью экономических индексов решаются следующие задачи:

- измерение динамики социально-экономического явления за два и более периода времени;
- измерение динамики среднего экономического показателя;
- измерение соотношения показателей по разным регионам;
- определение степени влияния изменений значений одних показателей на динамику других;
- пересчет значения макроэкономических показателей из фактических цен в сопоставимые.

2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ

Индивидуальные индексы представляют собой относительные величины динамики, выполнения плана, сравнения др. В зависимости от экономического назначения индивидуальные индексы бывают: физического объема продукции, себестоимости, цен, трудоемкости и др.

Индекс физического объема продукции рассчитывается по формуле:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \text{ или } i_q = \frac{q_1}{q_{пл}}, \text{ или } i_q = \frac{q_1}{q_{норма}}, \text{ или } i_q = \frac{q_1}{q_{эт}}.$$

Этот индекс показывает во сколько раз возрос (уменьшился) выпуск одного товара в отчетном периоде по сравнению с базисным, или сколько процентов составляет рост (снижение) выпуска товара.

Если из значения индекса в % вычесть 100%, то полученная величина покажет на сколько процентов возрос (уменьшился) выпуск продукции.

Разница числителя и знаменателя $\Delta_q = q_1 - q_2$ показывает, на сколько ед. возрос или уменьшился физический объем продукции.

Индивидуальный индекс стоимости продукции показывает, как изменилась стоимость одного товара в текущем периоде по сравнению с базисным.

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0};$$

Для характеристики производительности часто используется индивидуальный индекс выработки продукции в стоимостном выражении

$$i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{q_1 p}{T_1} \div \frac{q_0 p}{T_0},$$

где p – сопоставимые цены.

3 АГРЕГАТНЫЕ ИНДЕКСЫ

Агрегатный индекс - сложный относительный показатель, который характеризует среднее изменение социально-экономического явления, состоящего из несоизмеримых элементов.

Латинское слово «агрегат» (aggregatus) означает «складываемый, суммируемый». Особенность этой формы индекса состоит в том, что в агрегатной форме непосредственно сравниваются две суммы одноименных показателей.

Числитель и знаменатель агрегатного индекса представляют собой сумму произведений двух величин, одна из которых меняется (индексируемая величина), а другая остается неизменной в числителе и знаменателе (вес индекса).

Индексируемой величиной называется признак, изменение которого изучается (цена товаров, курс акций, затраты рабочего времени на производство продукции, количество проданных товаров и т. д.). Вес индекса - это величина, служащая для целей соизмерения индексируемых величин.

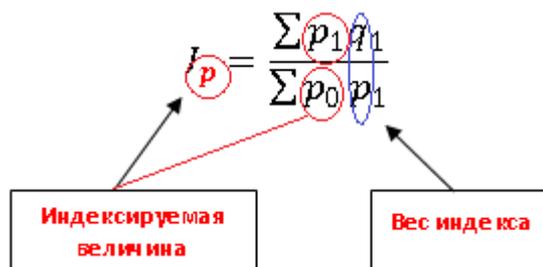


Рисунок 1 – Элементы агрегатного индекса

За каждым экономическим индексом стоят определенные экономические категории. Экономическое содержание индекса предопределяет методику его расчета.

При построении агрегатных индексов руководствуются следующим правилом:

Если строится индекс количественного показателя (q, T), то веса берутся за базисный период, при построении индекса качественного показателя (p, z, v) используются веса отчетного периода.

Индекс стоимости продукции или товарооборота, представляет отношение стоимости продукции в текущем периоде $\sum p_1 q_1$ к стоимости продукции в базисном периоде $\sum p_0 q_0$ и определяется по формуле. Индексируемая величина - pq .

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

Этот индекс показывает во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции (товарооборот) в отчетном периоде по сравнению с базисным, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции.

Если из значения индекса в % вычесть 100%, то полученная величина покажет, на сколько процентов возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.

Разница числителя и знаменателя $\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$ показывает, на сколько ден.ед. возросла или уменьшилась стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.

Аналогично строятся индексы показателей, которые являются произведением двух множителей: общий индекс издержек производства I_{zq} ; общий индекс затрат времени на производство продукции I_{tq}

Индекс физического объема продукции – это индекс количественного показателя. В этом индексе индексируемая величина – физический объем продукции в натуральном выражении, а вес – цена.

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

где $\sum p_0 q_1$ - стоимость продукции отчетного периода в ценах базисного периода;
 $\sum p_0 q_0$ - фактическая стоимость продукции в базисном периоде.

Индекс физического объема продукции показывает во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции (товарооборот) в отчетном периоде по сравнению с базисным за счет изменения физического объема продукции, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции. в результате изменения физического объема.

Если из значения индекса в % вычесть 100%, то полученная величина покажет, на сколько процентов возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным за счет роста (снижения) физического объема (производства или продаж).

Разница числителя и знаменателя $\Delta_q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$ показывает, на сколько ден.ед. возросла или уменьшилась стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным в результате изменения физического объема производства (продаж). Изменения цен в текущем периоде по сравнению с базисным не влияет на величину данного индекса.

Индекс цен - это индекс качественного показателя. В этом индексе индексируемая величина – цена, а вес – физический объем продукции в натуральном выражении.

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

где $\sum p_1 q_1$ - стоимость продукции отчетного периода в ценах отчетного периода;

Индекс цен показывает во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции (товарооборот) в отчетном периоде по сравнению с базисным за счет изменения цен, или сколько процентов составляет рост (снижение) стоимости продукции в результате изменения цен.

Если из значения индекса в % вычесть 100%, то полученная величина покажет, на сколько процентов возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с

базисным за счет роста (снижения) цен.

Разница числителя и знаменателя $\Delta_p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$ показывает, на сколько ден.ед. возросла или уменьшилась стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным в результате изменения цен. Изменения количества продукции в текущем периоде по сравнению с базисным не влияет на величину данного индекса.

Между индексами стоимости продукции, индексом цен и физического объема существует взаимосвязь:

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q \text{ или } \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0};$$

Разность числителя и знаменателя показывает размер изменения общей величины в абсолютном выражении под воздействием факторов $\Delta_{pq} = \Delta_p + \Delta_q$.

$$(\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0) = (\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1) + (\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0)$$

4 СРЕДНИЕ ИНДЕКСЫ

Помимо агрегатных индексов в статистике применяется другая их форма – средневзвешенные (средние) индексы. К их исчислению прибегают тогда, когда имеющаяся в распоряжении информация не позволяет рассчитать общий агрегатный индекс. Средний индекс - рассчитывается как средняя величина из индивидуальных индексов. Агрегатный индекс является основной формой общего индекса, поэтому средний индекс должен быть равен агрегатному индексу.

Средний арифметический индекс физического объема продукции вычисляется по формуле:

$$I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Т.к. $i_q \cdot q_0 = q_1$, весами среднего арифметического индекса будет являться стоимость продукции в базисном периоде.

Средний арифметический индекс производительности труда

$$I_v = \frac{\sum i_t t_1 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{\sum i_t T_1}{\sum T_1},$$

где T – общие затраты времени на производство всей продукции. $i_t t_1 = t_0$ $v = I/t$
Индекс Струмилина индекс производительности труда по выработке:

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

Индекс показывает по сколько раз возросла (уменьшилась) производительность труда, или сколько процентов составил рост (снижение) производительности в среднем по всем единицам исследуемой совокупности.

Средний гармонический индекс цен. Весами индекса является товароборот (стоимость продукции) отчетного периода.

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

5 ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

Выбор базы сравнения и весов индексов - это два важнейших методологических вопроса построения систем индексов. Система используется при изучении динамики социально-экономических явлений за некоторый интервал времени, включающий более двух периодов времени.

Система индексов – ряд последовательно построенных индексов, она характеризует происходящие в изучаемом явлении изменения. В зависимости от базы сравнения бывают системы базисных (с постоянной базой сравнения) и цепных индексов (с меняющейся базой).

Система базисных индивидуальных индексов стоимости $\frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}; \frac{p_2 q_2}{p_0 q_0}; \dots; \frac{p_n q_n}{p_0 q_0}$

Система цепных индивидуальных индексов стоимости $\frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}; \frac{p_2 q_2}{p_1 q_1}; \dots; \frac{p_n q_n}{p_{n-1} q_{n-1}}$

Система цепных индивидуальных индексов цен $\frac{p_1}{p_0}; \frac{p_2}{p_1}; \dots; \frac{p_n}{p_{n-1}}$

Система базисных индивидуальных индексов цен $\frac{p_1}{p_0}; \frac{p_2}{p_0}; \dots; \frac{p_n}{p_0}$

Между базисными и цепными индексами существует взаимосвязь.

При последовательном перемножении цепных индексов получается базисные.

$$\frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{p_3}{p_2} = \frac{p_3}{p_0}$$

Путем деления базисных индексов можно получить цепные:

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{p_2}{p_0} \div \frac{p_1}{p_0}$$

Системы базисных и цепных индексов могут быть построены и для агрегатных индексов.

Цепные: $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}; \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_1}; \dots; \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}}$

Базисные $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}; \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_0 q_0}; \dots; \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_0}$

Система индексов с постоянными весами, т.е. с весами не меняющимися при переходе от одного индекса к другому. Например,

система базисных индексов физического объема с постоянными весами:

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}; \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0}; \dots; \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_0}$$

или система цепных индексов с постоянными весами:

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}, \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1}, \dots, \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_{n-1}}$$

Система индексов с переменными весами представляет собой систему сводных индексов с последовательно меняющимися весами при переходе от одного индекса к другому.

Например, система базисных индексов цен с переменными весами, элементами которой являются индексы дефляторы, необходимые для пересчета показателей системы национальных

счетов.
$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_0 q_2}, \dots, \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_0 q_n}$$

Система цепных индексов с переменными индексами:

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2}, \dots, \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_n}$$

Отдельные индексы этой системы используют для пересчета стоимостных показателей отчетного периода в цены базисного.

Системы агрегатных индексов обладают теми же свойствами, что и системы индивидуальных.

6. ИНДЕКСЫ СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ

При изучении динамики средних величин с помощью индексного метода, можно выявить степень влияния на нее двух факторов:

- значения индексируемого показателя у отдельных групп единиц
- структуры явления (изменение доли отдельных групп единиц совокупности в общей их численности).

Индексный метод заключается в построении системы взаимосвязанных индексов, состоящую из трёх индексов: переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.

Индексом переменного состава называется индекс, выражающий соотношение средних уровней изучаемого явления, относящихся к разным периодам времени. Например, индекс переменного состава себестоимости продукции отражает изменение средней себестоимости по совокупности предприятий или видов продукции.

$$I_{\bar{z}}^{nep} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}$$

Индекс постоянного (фиксированного) состава - показывает как изменился средний уровень изучаемого явления за счет изменения данного явления без учета структурных сдвигов. Например, изменение средней себестоимости продукции предприятия за счет изменения себестоимости продукции при постоянной его структуре выпуска.

$$I_z^{фикс} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$$

Индекс структурных сдвигов – отражает влияние изменения структуры изучаемого явления на динамику его среднего уровня. Например, индекс структурных сдвигов при изучении среднего уровня себестоимости отражает изменение средней себестоимости за счет изменения структуры выпускаемой продукции..

$$I_q^{cmp} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} \div \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$$

Система взаимосвязанных индексов при анализе динамики средней себестоимости имеет следующий вид.

$$I_{\bar{z}}^{nep} = I_z^{фикс} \cdot I_q^{cnp}$$

$$\left(\frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} \right) = \left(\frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \right) \cdot \left(\frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} \right)$$

Пример:

На основании следующих данных определить изменение средней себестоимости по группе предприятий, и оценить влияние на нее изменения структуры выпускаемой продукции и изменения себестоимости выпуска продукции на каждом предприятии.

Номер Предприятия	Произведено		Себестоимость ед. продукции, руб.		индивид индекс физического объема	Издержки производства, руб.		
	базис	факт	базис	факт		Базис	факт	0 1
1	1680	1500	20	20	101,500	33600	30000	30000
2	480	600	18	18,4	102,222	8640	11040	10800
3	240	900	15	15,5	103,333	3600	13950	13500
Итого	2400	3000				45840	54990	54300

$$I_{\bar{z}}^{nep} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{54990}{3000} \div \frac{45840}{2400} = 0,9675 \quad \text{или} \quad 96,75\%$$

$$I_z^{фикс} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{54990}{54300} = 1,021 \quad \text{или} \quad 102,1\%$$

$$I_q^{cnp} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0} \div \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{54300}{45840} \div \frac{3000}{2400} = 0,9476 \quad \text{или} \quad 94,76\%$$

Вывод: т.о. средняя себестоимость по группе предприятий снизилась на $96,75-100 = -4,25\%$, в том числе за счет изменения себестоимости на каждом предприятии средняя себестоимость увеличилась на $2,1\%$, а за счет изменения доли каждого предприятия в общем объеме производства она снизилась на $5,24\%$.

Аналогично рассчитываются системы индексов для других показателей.

$$\left(\frac{\sum v_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum v_0 q_0}{\sum q_0} \right) = \left(\frac{\sum v_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum v_0 q_1}{\sum q_1} \right) \cdot \left(\frac{\sum v_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum v_0 q_0}{\sum q_0} \right)$$

$$I_v^{nep} = \frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_0} = \frac{\bar{t}_0}{\bar{t}_1} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum q_0} \div \frac{\sum t_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_1 q_1} \div \frac{\sum q_0}{\sum q_1}$$

$$I_v^{фикс} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum t_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$$

$$I_q^{cnp} = I_v^{nep} \div I_v^{фикс} = \left(\frac{\sum t_0 q_0}{\sum q_0} \div \frac{\sum t_1 q_1}{\sum q_1} \right) \div \left(\frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} \right) = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_0 q_1} \div \frac{\sum q_0}{\sum q_1}$$

Существует взаимосвязь между индексом физического объема продукции и индексом средней выработки продукции (в сопоставимых ценах) в единицу времени (или на одного занятого).

$$I_{\bar{w}}^{nep} = \frac{\bar{w}_1}{\bar{w}_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1} \div \frac{\sum q_0 p_0}{\sum T_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \div \frac{\sum T_1}{\sum T_0}$$

следовательно

$$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \left(\frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1} \div \frac{\sum q_0 p_0}{\sum T_0} \right) \cdot \left(\frac{\sum T_1}{\sum T_0} \right)$$

7 ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ

В статистической практике часто возникает потребность в сопоставлении уровней экономического явления в пространстве: по странам, экономическим районам, областям, т. е. в исчислении территориальных индексов. При построении территориальных индексов приходится решать вопрос, какие веса использовались при их исчислении. Если доля одного показателя значительно превышает величину данного показателя в другом регионе, то используют индексы со стандартными весами. *Например, если стоит задача сравнить цены двух регионов (А и Б), то можно построить два индекса:*

Индекс цен со стандартными весами.

$$I_{A/B} = \frac{\sum p_A (q_A + q_B)}{\sum p_B (q_A + q_B)}$$

СТАТИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

1 Структура национального богатства	1
2 Система показателей статистики национального богатства	3

1 Структура национального богатства

..... **Национальное богатство** представляет собой совокупность накопленных материальных ресурсов (благ), которыми располагает общество в данный момент времени, создающих необходимые условия производства товаров, оказания услуг и обеспечения жизни людей.

Объем национального богатства определяется в стоимостном выражении на определенный момент времени (обычно на начало и конец года в сопоставимых ценах).

По источникам происхождения в составе национального богатства выделяют две основные части:

- произведенные активы (природные ресурсы)
- национальное имущество.

Экономические активы, включаемые в состав национального богатства в соответствии с рекомендациями Статистической комиссии ООН, подразделяются на две основные группы:

- **нефинансовые** (В зависимости от способа создания подразделяются на *произведенные активы и произведенные активы.*)
- **финансовые.**

Нефинансовые произведенные активы создаются в результате производственных процессов и включают три основных элемента: *основные фонды* (основной капитал), функционирующие в отраслях, производящих товары и оказывающих услуги; *запасы материальных оборотных средств и ценности.*

Основные фонды – представляют собой произведенные активы, неоднократно или постоянно используемые для производства товаров и оказания рыночных и нерыночных услуг и функционируют в течение длительного времени.

Материальный основной капитал состоит из зданий (включая жилища), сооружений, машин и оборудования, а так же выращиваемых активов (стоимость племенного, молочного, тяглового и другого скота, плодовых садов, виноградников и других многолетних насаждений, дающих неоднократные урожаи).

К основным фондам относятся и **нематериальные произведенные активы** – объекты, создаваемые трудом человека, представляющие собой необщедоступную информацию, нанесенную на какой-нибудь носитель. Стоимость этих объектов определяется именно заключенной в них

информацией, поэтому они относятся к нематериальным активам. К объектам такого рода относятся стоимость расходов на разведку полезных ископаемых, программного обеспечения, оригинальных произведений развлекательного жанра, литературы и искусства.

Вторым элементом, входящим в состав произведенных нефинансовых активов, являются **запасы материальных оборотных средств (оборотные фонды)** – наиболее мобильный, постоянно возобновляемый элемент национального богатства страны. Включают производственные запасы (сырье, материалы, топливо, инструменты, хоз.товары, семена, посадочный материал, корма и фураж, животных на откорме, молодняк животных и др.), незавершенное производство, готовую продукцию и товары для перепродажи, материальные резервы (запасы стратегических материалов зерна и других товаров, имеющих особое значение для страны).

В состав произведенных материальных активов включают **ценности**, т.е. дорогостоящие товары длительного пользования, которые приобретаются и хранятся в качестве запасов стоимости, и как правило, не используются в процессе производства или для потребления. При этом владельцы ценностей рассчитывают на то, что реальная стоимость таких товаров повысится, либо по крайней мере не изменится. К ценностям относятся: драгоценные металлы и камни, антикварные и ювелирные изделия, имеющие значительную стоимость, уникальные произведения искусств, коллекции.

Нефинансовые непроизведенные активы не являются результатом производственного процесса. Они подразделяются на две группы: *материальные и нематериальные*.

Материальные непроизведенные нефинансовые активы – это природные активы (земля, богатства недр), биологические и подземные водные ресурсы). Характерной особенностью этих природных ресурсов является то, что право владения ими может быть установлено и передано от одного субъекта к другому.

Нематериальные непроизведенные нефинансовые активы создаются вне процесса производства и право владения ими устанавливается путем юридических или учетных действий. Они включают патенты, авторское право, договора об аренде и другие передаваемые контракты, купленный «Гудвилл» (репутация фирмы, ее название, деловые связи, используемые торговые марки и т.д.) и т.п., которые могут быть переданы или не переданы.

Показатели, характеризующие нематериальные и непроизведенные активы, введены в бухгалтерскую и статистическую отчетность.

Финансовые активы – это активы, которым, как правило, противостоят финансовые обязательства другого собственника. Исключение составляет монетарное золото и специальные права заимствования (СПЗ) Международного валютного фонда. Финансовые обязательства возникают, когда одна институциональная единица предоставляет финансовые ресурсы другой. В этом случае средства кредитора – это его **финансовый актив**, так как он получает от должника платежи за пользование предоставляемыми

резервами. Для должника полученные им финансовые средства – это **обязательства**.

Финансовые активы включают:

- монетарное золото и СПЗ;
- валюту и депозиты;
- ценные бумаги, кроме акций;
- акции и прочие виды акционерного капитала;
- займы;
- страховые технические резервы;
- прочую дебиторскую и кредиторскую задолженность;
- прямые иностранные инвестиции (справочно).

2 Система показателей статистики национального богатства

В задачи статистики национального богатства входит статистическая характеристика объема, структуры, динамики и эффективности использования всего богатства и его составных элементов, изучение технического перевооружения народного хозяйства, внедрения прогрессивной техники и технологии.

Решение этих задач связано с разработкой системы показателей и обоснованием методологии их исчисления.

Система показателей статистики национального богатства, используемая в анализе, включает в себя следующие основные характеристики:

- 1) наличия (объема) и структуры богатства;
- 2) воспроизводства важнейших его частей;
- 3) динамики всего богатства и его составных частей;
- 4) размещения богатства на территории страны;
- 5) охраны природных ресурсов и их восполнение.

Пользуясь этой системой, можно охарактеризовать изменения в объеме и составе всего богатства с различных сторон, построив соответствующие группировки, баланс национального богатства и отдельных его частей.

Объем национального богатства исчисляется, как правило, в стоимостном выражении в текущих и сопоставимых (постоянных) ценах *на определенный момент времени* (обычно на начало и конец года).

Наиболее легко оцениваемым элементом национального богатства являются основные фонды. Для их оценки используются показатели:

- состояния и движения фондов
- коэффициент износа (сумма износа к полной стоимости)
- коэффициент годности (остаточная стоимость к полной стоимости)
- коэффициент поступления (стоимость введенных (поступивших) фондов к полной стоимости фондов на конец периода)

- коэффициент обновления (стоимость введенных (поступивших) новых фондов к полной стоимости фондов на конец периода)
- коэффициент выбытия (стоимость выбывших ОПФ за год к полной стоимости ОПФ на начало года.
 - эффективности использования средств труда
- фондоотдача (стоимость произведенной продукции к средней стоимости основных производственных фондов за тот же период)
- фондоемкость (величина обратная фондоотдаче)
- фондовооруженность (средняя стоимость ОПФ к среднесписочному числу работающих).

Другим легкооцениваемым показателем национального богатства являются оборотные фонды (краткосрочные активы) для оценки которых используются

- показатели обеспеченности производственными запасами (объем производственных запасов к среднедневной потребности в запасах)
- коэффициент оборачиваемости оборотных средств (объем произведенной (реализованной) продукции к средней величине оборотных средств)
- средняя продолжительности оборота оборотных средств показывает время в течение которого оборотные средства могут обернуться один раз (отношение количества календарных дней к коэффициенту оборачиваемости)

СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ И ЗАНЯТОСТИ

1. Основные показатели численности населения и методика их расчета
2. Анализ естественного движения и миграции населения
3. Трудовые ресурсы и занятость
4. Статистический анализ безработицы

1 Основные показатели численности населения и методика их расчета

Для развития национальной экономики в целом и для развития ее основных отраслей необходима статистическая информация о населении. С позиции менеджера информация о населении позволяет более качественно выбрать сегмент рынка, на который будет ориентирован товар, оценить его емкость.

Население представляет собой совокупность людей, проживающих на данной территории. Оно непрерывно изменяется за счет рождения и смертей.

Информация о населении включает его естественный прирост, его естественное движение, его профессиональный состав, возрастной состав, численность трудоспособного населения и др. **Единицей наблюдения или единицей учета в статистике населения может быть как отдельный человек, так и семья, а также домохозяйство и населенный пункт.**

Статистика населения включает такие единицы учета, как семья и домохозяйство. Семья как статистическая единица определяется как группа лиц, связанных родственными отношениями, проживающих на одной территории и имеющих общий бюджет.

Под домохозяйством понимается группа лиц, которые совместно проживают в жилищной единице и которые полностью или частично объединили свои индивидуальные бюджеты в общий бюджет, подчиняясь общим правилам как связанных, так и не связанных отношениями родства. Домохозяйства, соответствующие данным критериям, принято относить к частным домохозяйствам (домохозяйство может состоять и из одного человека, проживающего самостоятельно).

Коллективное (групповое) домохозяйство - группа лиц, проживающих в одной жилищной единице, совместно питающихся, но не имеющих индивидуальных бюджетов, подчиняющихся общим правилам и обычно не связанных родственными отношениями (дома-интернаты, детские дома, дома ребенка, религиозные учреждения, воинские части и т.д.).

Основным источником информации о населении являются

Переписи населения, текущий учет (регистрация рождаемости, смертности, механической миграции); отчеты организаций; специальные выборочные обследования.

При переписи населения учитываются две категории населения:

наличное население ($S_{\text{нн}}$)-лица, фактически находящиеся на момент переписи в данном населенном пункте, включая временно проживающих ($S_{\text{вп}}$) **постоянное население** ($S_{\text{пн}}$)- лица, для которых данный населенный пункт является местом постоянного проживания, включая временно отсутствующих ($S_{\text{во}}$).

В зависимости от целей и задач анализа показатели численности, состава и движения населения исчисляются либо по постоянному ($S_{\text{пн}}$), либо по наличному населению ($S_{\text{нн}}$). Между этими категориями населения существует следующее равенство:

$$S_{\text{пн}} = S_{\text{нн}} + S_{\text{во}} - S_{\text{вп}}.$$

В ходе статистического обследования населения определяется численность населения на момент проведения переписи. Сведения о наличном населении очень важны для населенных пунктов, где сильно влияние сезонного фактора (курортные районы) или для поселков, где используется рабочая сила вахтовым методом.

Выделяют городское население (жители городских поселений, поселков городского типа, дачных поселков) и сельское.

По результатам переписи исчисляется

- среднегодовая численность населения, которая представляет собой среднюю арифметическую из численности на начало и конец календарного периода.

Показатель среднегодовой численности широко используется для расчетов среднедушевых показателей (потребления, доходов, обеспечения транспортными коммуникациями, товарами потребления, услугами и т.д.).

- если имеются данные на несколько дат, разделенных равными интервалами, то применяется формула средней хронологической

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2} \cdot S_1 + S_2 + \dots + \frac{1}{2} \cdot S_n}{n-1},$$

где 1, 2, 3, ..., n — моменты времени.

- если известны данные о численности населения на даты через разные интервалы времени внутри расчетного периода, то для расчета среднего населения используется формула средней арифметической взвешенной

$$\bar{S} = \frac{\sum \bar{S}_i t_i}{\sum t_i},$$

где \bar{S}_i – полусумма численности населения каждых двух соседних дат;
 t_i – длительность соответствующего интервала времени (дни, месяцы и т. п.).

- если предполагается, что численность населения изменяется в пределах рассматриваемого интервала времени в геометрической прогрессии или же имеются данные о численности населения за довольно длительные периоды (T), то в этом случае для расчета среднего населения можно использовать среднегодовые коэффициенты роста:

$$\bar{S} = S_0 \bar{k}^{0,5T},$$

где \bar{k} — среднегодовой коэффициент роста, рассчитанный по средней геометрической; $0,5T$ — половина периода, за который рассчитывается среднее население.

- если данные о численности населения на начало и на конец года отсутствуют, а имеются данные о численности населения на середину года, то их можно использовать в качестве среднегодовой численности населения.

Для характеристики соотношения между числом граждан, проживающих на данной территории, и ее площадью используется такой показатель, как **плотность населения**, который выражается числом лиц, приходящихся на единицу площади (км^2) без учета крупных внутренних водоемов.

Возрастной анализ населения, отражающий процесс воспроизводства населения, широко используется при разработке экономической и социальной политики. Выделяются:

- лица моложе трудоспособного возраста;
- лица трудоспособного возраста;
- лица старше трудоспособного возраста.

Чем больше доля численности детей, а также лиц трудоспособного возраста, тем больше повода говорить о стабильной структуре данного общества. В противном случае речь может идти об ухудшении демографической ситуации, а следовательно, и об отсутствии позитивной перспективы для экономического развития.

2 Анализ естественного движения и миграции населения

Изменение численности населения между переписями определяется с помощью показателей естественного и миграционного (механического) движения населения, на основании данных текущего учета.

Процессы рождаемости и смертности, которые обеспечивают естественный прирост населения, а также процессы брачности и разводимости называют *естественным движением населения*. Перемещение населения внутри

страны и за ее пределы называют *миграционным (механическим) движением населения*.

Естественное движение населения - изменение численности населения за счет рождения и смертей, рассчитывается как разность между числом родившихся живыми и числом умерших за определенный период.

Для характеристики воспроизводства и миграции населения используют ряд относительных статистических показателей естественного прироста (демографических коэффициентов) (коэффициенты прироста, рождаемости, смертности, естественного прироста, брачности, разводимости, прибытия, выбытия, миграционного прироста и т. д.), которые рассчитываются как отношение соответствующего числа демографических событий (общего абсолютного прироста населения, числа родившихся, умерших, естественного прироста населения, числа зарегистрированных браков, разводов, числа прибывших, выбывших, миграционного прироста населения и др. в течение календарного периода) к средней численности населения.

Коэффициент рождаемости (K_p) характеризует интенсивность деторождения по отношению к населению в целом (всех возрастов) и вычисляется как отношение числа родившихся живыми в течение года (N) к среднегодовой численности населения (\bar{S}):

$$K_p = \frac{N}{\bar{S}} * 1000,$$

где t - период времени

Интенсивность смертности населения измеряется **коэффициентом смертности ($K_{см}$)**, который представляет собой отношение общего числа умерших в течение года (M) к среднегодовой численности населения:

$$K_{см} = \frac{M}{\bar{S}} * 1000$$

Коэффициент естественного прироста (убыли) ($K_{ес.пр.}$), представляет собой разность между коэффициентом рождаемости и коэффициентом смертности.

$$K_{ес.пр.} = K_p - K_{см}$$

Коэффициент эффективности (экономичности) воспроизводства населения ($K_{эф.воспр.}$), как отношение разности между числом родившихся и числом умерших (естественный прирост) к их сумме (общий естественный оборот населения):

$$K_{эф.воспр.} = \frac{N - M}{N + M} 100,$$

Частные возрастные коэффициенты рождаемости (f_x) — это отношение числа рождений в определенных возрастных группах (N_x) к средней численности в них женщин ($\overline{S_x^F}$):

$$f_x = \frac{N_x^F}{\overline{S_x^F}} \times 1000.$$

Специальный коэффициент рождаемости, который характеризует среднее число детей, рожденных женщиной за свою жизнь, можно рассчитать как среднюю арифметическую из частных коэффициентов рождаемости, взвешенных по средней численности женщин в соответствующих группах:

$$f = \frac{\sum f_x \overline{S_x^F}}{\sum \overline{S_x^F}}.$$

Коэффициент жизненности населения (индекс Покровского, v) — это отношение числа родившихся к числу умерших (или отношение общего коэффициента рождаемости к общему коэффициенту смертности). Он показывает, сколько новорожденных приходится на одного умершего и рассчитывается по формуле:

$$v = \frac{N}{M} = \frac{n}{m}.$$

Расчеты перспективной численности, состава и размещения всего населения и отдельных его контингентов составляют также одну из задач социально-экономической и демографической статистики.

Общая приближенная численность населения на ближайшую перспективу (S_t) может быть рассчитана на основе таких статистических динамических характеристик, как средний абсолютный прирост ($\overline{\Delta_s}$), средний темп роста (\overline{k}) и средний темп прироста ($\overline{\Delta k}$) по следующим формулам:

$$S_t = S_0 + t \overline{\Delta_s};$$

$$S_t = S_0 \times \overline{k}^t;$$

$$S_t = S_0 (1 + \overline{\Delta k})^t,$$

где S_0 — исходная численность населения; t — период (в годах), на который рассчитывается будущая численность населения.

Кроме этого, для перспективных расчетов численности населения часто используют глобальный метод и метод передвижки возрастов.

При глобальном методе общую приближенную перспективную численность населения страны или отдельных регионов (S_t) рассчитывают по формуле:

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_s}{1 - 0,5k_s} \right)^t$$

k_s – коэффициент общего прироста населения.

Глобальным методом определяют общую перспективную численность населения на относительно небольшой период времени.

Если имеются данные об общем коэффициенте прироста населения (k_s) или коэффициенте естественного прироста (k_e), выраженным в промилле, то приближенная перспективная численность населения при незначительной миграции или полном ее отсутствии может быть рассчитана соответственно по следующим формулам:

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_s}{1000} \right)^t,$$

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_e}{1000} \right)^t.$$

По отдельным возрастным группам относительно закрытого населения с небольшой миграцией перспективные расчеты производятся с помощью более точного и сложного способа "передвижки возрастов", в основу которого положена формула:

$$S_{x+1} = S_x P_x,$$

где S_x , S_{x+1} — численность населения в возрасте x и $x + 1$ лет, соответственно; P_x — вероятность дожить от возраста x лет до возраста $x + 1$ лет, которая представляет собой отношение числа доживающих до возраста $x + 1$ (l_{x+1}) к числу доживающих до возраста x (l_x). Повозрастные коэффициенты дожития (P_x) либо содержатся в таблицах смертности, либо рассчитываются на основе таблиц смертности.

Изменение численности населения на отдельных территориях за счет миграции представляет собой механическое движение населения.

Миграция населения - это передвижение людей (мигрантов) через границы тех или иных территорий (страны, региона, области, района и т.д.), связанное с переменой места жительства навсегда или на более или менее длительное время. Миграционные потоки являются важным объектом исследования, поскольку дают сведения о том, как перемещается население, в каком направлении, социально-демографический состав мигрантов.

К основным показателям миграции относятся следующие:

- число прибывших (П);
- число выбывших (В);
- миграционный прирост (П - В), если П > В;
- миграционный отток (П - В), если П < В.

Выбывшим считается лицо, которое выехало за пределы данной территории. К прибывшим относятся лица, которые въехали на данную территорию из-за ее пределов. Число выбывших и прибывших определяется по показателям регистрационных учетов по месту прибытия и месту убытия.

Для статистической характеристики миграционных процессов используют относительные показатели:

- коэффициенты интенсивности (прибытия, выбытия, миграционного оборота),

а) коэффициент прибытия K_n , характеризующий число прибывших на 1000 человек населения в среднем за год

$$K_n = \frac{П}{\bar{S}} \cdot 1000, ‰$$

б) коэффициент выбытия (K_b) характеризующий число выбывших на 1000 человек населения в среднем за год

$$K_b = \frac{B}{\bar{S}} \cdot 1000, ‰$$

в) коэффициент интенсивности миграционного оборота ($K_{мо}$)

$$K_{мо} = \frac{П + B}{\bar{S}} \cdot 1000, ‰$$

Если $K_{мо} > 0$, то он характеризует приток, если $K_{мо} < 0$ - отток населения с территории.

г) коэффициент миграционного (механического) прироста

$$K_{мп} = \frac{П - B}{\bar{S}} \cdot 1000, ‰$$

- коэффициент эффективности миграции

$$K_{эф} = \frac{П - B}{П + B} \cdot 100\%$$

Сумма коэффициентов естественного прироста и миграционного прироста составляет коэффициент общего прироста населения.

$$K_{общ} = K_{ес.пр.} + K_{мп}, ‰$$

$$K_{общ} = \frac{N - M + П + B}{\bar{S}} \cdot 1000, ‰$$

3 Трудовые ресурсы и занятость

В Республике Беларусь расчет основных показателей трудовых ресурсов и занятости регулируется постановлениями Национального статистического комитета Республики Беларусь «Методика по расчету статистических показателей экономической активности и неактивности населения» и «Методика по формированию и расчету баланса трудовых ресурсов». В данных постановлениях выделены следующие основные термины.

Трудовые ресурсы - население, занятое в экономике или способное трудиться, но не работающее по тем или иным причинам. В состав трудовых ресурсов включается трудоспособное население в трудоспособном возрасте и работающие лица старше и младше трудоспособного возраста.

Трудовые ресурсы включают экономически активное население (фактически занятые и безработные), а также незанятое по тем или иным причинам (экономически неактивное население).

Численность трудовых ресурсов рассчитывается как сумма численности трудоспособного населения в трудоспособном возрасте и работающих лиц старше и младше трудоспособного возраста.

В состав трудоспособного населения согласно законодательству РБ включаются граждане в возрасте 16-54 (включительно) - женщины, 16-59 (включительно) - мужчины. В группу нетрудоспособных включаются: неработающие инвалиды I и II групп рабочего возраста, неработающие пенсионеры трудоспособного возраста, получающие пенсию на льготных условиях.

Для того чтобы рассчитать численность трудовых ресурсов, берется общая численность трудоспособного населения по возрасту, к которой прибавляется число работающих пенсионеров и работающих подростков (моложе 16 лет) и исключается количество неработающих инвалидов I и II групп (рабочего возраста), а также численность пенсионеров трудоспособного возраста, получающих пенсию на льготных условиях.

Естественное движение трудовых ресурсов изменение их численности, не связанное с процессом миграции населения (вступление в трудоспособный возраст подростков; привлечение к занятости пенсионеров, а также лиц моложе 16 лет; естественное выбытие за счет смертности лиц трудоспособного возраста, перехода на пенсию или инвалидности лиц трудоспособного возраста и т.д.).

Механическое движение трудовых ресурсов - изменение численности трудовых ресурсов за счет миграции.

Для того расчета **интенсивности изменения численности** трудовых ресурсов и проведения статистического анализа, используются следующие относительные показатели, рассчитанные как отношение соответствующего аб-

солютного показателя к среднегодовой численности трудовых ресурсов (\overline{TP}), умноженное на 1000 чел., т.е. выраженное в промилле.

1. **Коэффициент естественного пополнения трудовых ресурсов** (K_{en}) - отношение числа вступивших в трудоспособный возраст и привлеченных к общественному труду пенсионеров и подростков к среднему количеству трудовых ресурсов за определенный период:

$$K_{en} = \frac{П_{mp}}{\overline{TP}} \cdot 1000, \text{‰}$$

2. **Коэффициент естественного выбытия** рассчитывается как отношение количества выбывших из состава трудовых ресурсов к средней величине трудовых ресурсов (‰):

$$K_{ев} = \frac{B_{mp}}{\overline{TP}} \cdot 1000, \text{‰}$$

3. **Коэффициент естественного прироста** рассчитывается как разность между коэффициентами пополнения и выбытия трудовых ресурсов:

$$K_{пр} = K_{en} - K_{ев}$$

4. **Коэффициент миграционного прироста** трудовых ресурсов рассчитывается как отношение миграционного прироста к средней величине трудовых ресурсов (‰):

$$K_{м.п} = \frac{МП}{\overline{TP}} \cdot 1000 .$$

Баланс трудовых ресурсов является средством оценки трудового потенциала, источником информации о его использовании и представляет собой систему статистических показателей, отражающих наличие трудовых ресурсов, источники их формирования, распределение численности населения, занятого в экономике, по видам экономической деятельности, формам собственности и регионам. Показатели баланса трудовых ресурсов рассчитываются в среднем за год.

Статистический анализ количественных характеристик формирования трудовых ресурсов осуществляется с помощью следующих показателей. Абсолютный прирост трудовых ресурсов (Δ_{TP}) рассчитывается как разность численностей трудовых ресурсов на конец и начало года:

$$\Delta_{TP} = TP_k - TP_n$$

где TP_k - численность трудовых ресурсов на конец года;

TP_n - численность трудовых ресурсов на начало года

Для характеристики возрастной структуры населения с точки зрения трудовых ресурсов рассчитывают следующие относительные показатели структуры и координации: доли лиц моложе трудоспособного, трудоспособного и старше трудоспособного возраста в общей численности населения (вычисляются обычно в процентах), коэффициенты замещения и нагрузки населения трудоспособного возраста (вычисляются обычно в промилле).

Коэффициент (потенциальный) замещения трудовых ресурсов представляет собой отношение численности населения моложе трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста.

Коэффициент пенсионной нагрузки — это отношение численности населения старше трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста, а коэффициент общей нагрузки — это отношение суммы лиц младше и старше трудоспособного возраста к численности населения трудоспособного возраста.

Для характеристики степени вовлечения населения в народное хозяйство страны используются следующие коэффициенты:

- коэффициент занятости всего населения ($K_{в.н.}$),

$$K_{в.н.} = \frac{\text{Численность занятого населения}}{\text{Численность всего населения}}$$

- коэффициент населения трудоспособного возраста ($K_{т.в.}$),

$$K_{т.в.} = \frac{\text{Численность занятого населения трудоспособного возраста}}{\text{Численность населения трудоспособного возраста}}$$

- коэффициент трудоспособного населения в трудоспособном возрасте ($K_{т.т.в.}$)

$$K_{т.т.в.} = \frac{\text{численность занятого трудоспособного населения в трудоспособном возрасте}}{\text{Численность всего трудоспособного населения трудоспособного возраста}}$$

- коэффициент трудовых ресурсов ($K_{т.р.}$)

$$K_{т.р.} = \frac{\text{Численность занятых трудовых ресурсов}}{\text{Численность всех трудовых ресурсов}}$$

- коэффициент занятости населения $K_{зан}$:

$$K_{зан} = \frac{\text{Численность занятых трудовых ресурсов}}{\text{Численность экономически активного населения}}$$

Коэффициенты занятости выражаются либо в процентах, либо в промилле.

4. Статистический анализ безработицы

Статистический анализ безработицы дает возможность определить количественные характеристики уровня, объема, тенденций этого явления, количественный и качественный состав данной категории населения.

Безработный – это трудоспособный гражданин, постоянно проживающий на территории Республики Беларусь, не имеющий работы и заработка, который зарегистрирован в органах по труду, занятости и социальной защите по его постоянному месту жительства в целях поиска подходящей работы, ищет работу и готов приступить к ней.

Экономически активное население определяется как сумма занятого населения и безработных, зарегистрированных в органах по труду, занятости и социальной защите.

Экономически неактивное (пассивное) население — это население, которое не входит в состав рабочей силы. Статистика к экономически пассивному населению относит иждивенцев всех категорий как семьи, так и общества, а также лиц, живущих на сбережения, и т.п.

В статистической практике большое значение уделяется выборочному обследованию (в форме анкетирования) рабочей силы, которое способно охватить практически все категории населения (занятых, безработных, экономически неактивных), кроме вооруженных сил, бездомных и т.д.

Общее количество безработных и официально зарегистрированных учитывается при расчете уровня безработицы, когда рассчитываются два основных коэффициента:

- Общий коэффициент безработицы (общий уровень безработицы) рассчитывается как отношение общего числа безработных $B_{об}$ к численности экономически активного населения $T_{за}$, %%
- Коэффициент официально зарегистрированной безработицы (уровень официально зарегистрированной безработицы) рассчитывается как отношение официально зарегистрированных безработных к численности экономически активного населения, %.

Уровень безработицы рассматривается во многих странах как один из важнейших социальных индикаторов развития экономики. В современных экономических исследованиях используется понятие «естественный уровень

безработицы». По расчетам западных экономистов, естественный уровень безработицы составляет 4 - 6%.

Распределение населения на экономически активное и экономически неактивное осуществляется по данным об источниках средств существования, полученным по переписи населения. Для характеристики этих групп населения статистика рассчитывает показатели абсолютной численности групп, доли групп в общей численности населения и соотношения групп: следующие коэффициенты нагрузки на экономически активное (занятое) население:

$$\text{Общий коэффициент экономической нагрузки} = \frac{\text{Численность экономически пассивного населения}}{\text{Численность экономически активного населения}}, \%$$

$$\text{Экономический коэффициент семейной нагрузки} = \frac{\text{Численность иждивенцев отдельных лиц}}{\text{Численность экономически активного населения}}, \%$$

$$\text{Коэффициент социальной нагрузки} = \frac{\text{Численность иждивенцев общества (стипендиаты и пенсионеры)}}{\text{Численность экономически активного населения}}, \%$$

$$\text{Общий коэффициент экономической нагрузки} = \text{Экономический коэффициент семейной нагрузки} + \text{Коэффициент социальной нагрузки}, \%$$

Расчет перспективной численности трудовых ресурсов зависит от имеющихся исходных данных и от длительности прогнозного периода.

Если имеются данные об общем коэффициенте прироста населения (k_s), то можно использовать формулу

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_s}{1 - 0,5k_s} \right)^t \times d_{\text{т.в.}} \times k_{\text{т.т.в.}}$$

где S_t — перспективная численность трудовых ресурсов; S_0 — исходная общая численность населения; t — число лет, на которое производится прогноз; $d_{\text{т.в.}}$ — доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения в году прогноза; $k_{\text{т.т.в.}}$ — коэффициент трудоспособности населения трудоспособного возраста в году прогноза, который рассчитывается как отношение численности трудоспособного населения трудоспособного возраста к численности населения в трудоспособном возрасте.

Если же имеются данные только о коэффициенте естественного прироста населения (k_e), то используют следующую формулу:

$$S_t = S_0 \left(1 + \frac{k_e}{1000} \right)^t \times d_{\text{т.в.}} \times k_{\text{т.т.в.}}$$

Еще более точный прогноз численности трудовых ресурсов можно получить, используя метод передвижки возрастов или экономико-математическое моделирование.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

1 Задачи статистики производительности труда	1
2 Измерение динамики производительности труда	1
3 Анализ выполнения норм выработки рабочими.....	4
4 Изучение факторов влияющих на производительность труда.....	5

1 Задачи статистики производительности труда

Производительность труда является одним из важнейших качественных показателей работы предприятия и экономики страны в целом, выражением эффективности использования трудовых ресурсов.

Уровень производительности труда характеризуется соотношением объема произведенной продукции или выполненных работ и затрат рабочего времени. От уровня производительности труда зависят темпы развития промышленного производства, увеличение заработной платы и доходов, размеры снижения себестоимости продукции.

Целью статистического анализа производительности труда является выявление возможностей увеличения выпуска продукции за счет рационального использования работающих и их рабочего времени.

Выделяют следующие задачи статистического исследования производительности труда:

- измерение уровня производительности труда;
- изучение выполнения плана и динамики производительности труда;
- определение степени выполнения норм выработки рабочими;
- изучение факторов влияющих на производительность труда и выявление резервов ее дальнейшего повышения;
- анализ взаимосвязи производительности труда с другими экономическими показателями, характеризующими результаты деятельности предприятия.

Анализ производительности труда дает экономически обоснованную оценку возможностей повышения заработной платы работникам предприятия, отрасли, страны.

2 Измерение динамики производительности труда

Одной из важнейших задач статистики производительности труда является характеристика степени выполнения плана и динамики. В зависимости от конкретных условий и поставленной цели применяют один из следующих основных методов измерения уровня и динамики производительности труда:

1. **Натуральный** - предусматривает учет продукции в натуральном выражении (в штуках, килограммах, метрах и т. п.), применяется главным образом на предприятиях добывающей промышленности или агропромышленного комплекса, а также на рабочих местах, производственных участках внутри предприятия.
2. **Трудовой** - состоит в том, что соответствующие затраты времени относят к выпуску продукции в натуральном или условно-натуральном выражении. Позволяет анализировать производительность труда при условии выпуска разнородной продукции.
3. **Стоимостной** является наиболее универсальным, охватывающим весь результат производства, обеспечивающим возможность получения сводных данных по

министерствам, отраслям, территориям и промышленности в целом. Этот метод состоит в том, что для вычисления показателей производительности труда продукцию принимают в денежном выражении. Стоимостная оценка дает возможность охватывать выпуск готовых изделий, полуфабрикатов и незавершенного производства, а также выполненные работы непромышленного характера.

Уровень производительности труда характеризуется количеством продукции в единицу времени.

Мерой производительности труда является соотношение между количеством произведенной продукции и затраченным на ее производство рабочим временем. Поэтому производительность труда рассчитывается только для предприятий материального производства.

Производительность труда в зависимости от исходных данных можно определить по одной из следующих формул:

$$V = \frac{\sum q}{\sum tq};$$

$$V = \frac{\sum qp}{\sum tq};$$

$$V = \frac{\sum qp}{\text{ОЧЧ}};$$

$$V = \frac{\sum qp}{\text{ОЧД}},$$

где q – количество продукции в натуральном выражении;

qp – стоимость выпущенной продукции в рублях;

tq – отработанное время в часах, днях, минутах;

ОЧЧ – отработано человеко-часов;

ОЧД – отработано человеко-дней.

Выработка продукции определяется в том случае, если в исходных данных знаменателя имеется среднесписочный состав

$$W = \frac{\sum qp}{T}$$

где T – среднесписочный состав (ССЧ).

Трудоемкость продукции является величиной обратной производительности труда, так как определяется по формуле:

$$t = \frac{\sum tq}{\sum q} = \frac{1}{V}$$

Динамику производительности труда можно охарактеризовать при помощи индексов.

1. Для характеристики динамики *производительности труда одного вида продукции*, производимой на одном предприятии, используются индивидуальные индексы в натуральном выражении

$$i_v = \frac{v_1}{v_0} = \frac{1}{i_t} = \frac{t_0}{t_1},$$

$$i_v = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0},$$

$$i_w = \frac{w_1}{w_0}, \quad i_w = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} / \frac{\sum q_0}{\sum T_0}.$$

2. Динамика производительности труда *однородной продукции, изготовленной на нескольких предприятиях*, анализируется при помощи общих индексов средней производительности труда

$$I_{\bar{v} \text{ перем}} = \frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_0} = \frac{\sum v_1 t_1 q_1}{\sum t_1 q_1} / \frac{\sum v_0 t_0 q_0}{\sum t_0 q_0};$$

$$I_{\bar{v} \text{ пост}} = \frac{\sum v_1 t_1 q_1}{\sum t_1 q_1} / \frac{\sum v_0 t_1 q_1}{\sum t_1 q_1};$$

$$I_{\bar{v} \text{ стр.сдв}} = \frac{\sum v_0 t_1 q_1}{\sum t_1 q_1} / \frac{\sum v_0 t_0 q_0}{\sum t_0 q_0}.$$

Средние индексы производительности труда через трудоемкость

$$I_{\bar{v} \text{ перем}} = \frac{\bar{t}_0}{\bar{t}_1} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum q_0} / \frac{\sum t_1 q_1}{\sum q_1};$$

$$I_{\bar{v} \text{ пост}} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum t_1 q_1}{\sum q_1};$$

$$I_{\bar{v} \text{ стр.сдв}} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum q_0} / \frac{\sum t_0 q_1}{\sum q_1}.$$

Средние индексы выработки продукции.

Индекс переменного состава характеризует изменения во времени средней производительности под влиянием двух факторов: выработки и численности работающих

$$I_{w \text{ перем}} = \frac{\bar{W}_1}{\bar{W}_0} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0};$$

Индекс постоянного состава характеризует изменения во времени средней производительности вследствие изменения индивидуальной выработки

$$I_{w \text{ пост}} = \frac{\sum i_w \cdot T_1}{\sum T_1};$$

Индекс структурных сдвигов характеризует изменения во времени средней производительности вследствие изменения структуры работающих.

$$I_{w \text{ стр.сдв}} = \frac{\sum W_0 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0}.$$

3. Динамика производительности труда при *выпуске разнородной продукции* анализируется с использованием агрегатных индексов

$$I_{v \text{ перем.}} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_1 q_1}; I_{v \text{ пост.}} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}; I_{v \text{ стр.}} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_0 q_1};$$

$$I_{w \text{ перем.}} = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum w_0 T_0}; I_{w \text{ пост.}} = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1}; I_{w \text{ стр.}} = \frac{\sum w_0 T_1}{\sum w_0 T_0}.$$

Индекс постоянного состава выработки рассчитывается по формуле академика Струмилина.

Индексы рассматривают влияние на индексируемую величину только двух факторов: самой индексируемой величины по элементам структуры и весов.

Индексы производительности труда учитывают труд только основных рабочих. Для того, чтобы учесть труд и вспомогательных рабочих, необходимо определить индекс удельного веса основных рабочих

$$I_{d_{\text{осн.}}} = \frac{T_{\text{осн.1}}}{T_{\text{осн.1}} + T_{\text{вспом.1}}} / \frac{T_{\text{осн.0}}}{T_{\text{осн.0}} + T_{\text{вспом.0}}}.$$

Статистический смысл этого показателя заключается в том, что если доля затрат основных рабочих увеличивается, то общая производительность труда растет быстрее, чем производительность труда основных рабочих, так как на одно и тоже количество труда, затраченного основными рабочими, приходится меньше затрат труда вспомогательных рабочих.

3 Анализ выполнения норм выработки рабочими

Выполнение сменных норм выработки определяется при помощи индекса

$$I_{v \text{ перем.}} = \frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_1 q_1};$$

На основании этого индекса определяют два относительных показателя

1) выполнение часовых норм выработки

$$\frac{\sum (t_{\text{план.осн.}} + t_{\text{план.доп.}}) \cdot (q_{\text{годн}} + q_{\text{бракне по вине рабочего}})}{\text{ОЧЧ}_{\text{на сдельной оплате}}},$$

2) выполнение сменных норм выработки

$$\frac{\sum (t_{\text{план.осн.}} + t_{\text{план.доп.}}) \cdot q_{\text{годн}} + \text{ОЧЧ}_{\text{исправл. брака}} + \text{ОЧЧ}_{\text{внутрисмен. перерыв.}}}{\text{ОЧЧ}_{\text{на сдельной оплате}} + \text{ОЧЧ}_{\text{на повремен. оплате}}}.$$

4 Изучение факторов влияющих на производительность труда

Влияние на производительность труда больше чем двух факторов, может быть проанализировано двумя методами:

а) по мультипликативной схеме

$$W = \frac{\sum qp}{\text{ССЧ}} = \underbrace{\frac{\sum qp}{\text{ОЧЧ}}}_{\bar{W}_{\text{час}}} \cdot \underbrace{\frac{\text{ОЧЧ}}{\text{ОЧД}}}_{\bar{t}_p} \cdot \underbrace{\frac{\text{ОЧД}}{\text{ССЧ}}}_{\bar{D}_p}$$

где $\bar{W}_{\text{час}}$ – средняя часовая выработка, руб./чел.;

\bar{t}_p – средняя продолжительность рабочего дня, час;

\bar{D}_p – среднее число рабочих дней, дн.

Общее изменение средней выработки

$$\Delta W_{\text{общее}} = w_1 - w_0 = \frac{\sum q_1 p_1}{\text{ССЧ}_1} - \frac{\sum q_0 p_0}{\text{ССЧ}_0}$$

Влияние на общее изменение средней выработки среднечасовой выработки

$$\Delta \bar{W}_{\text{час.}} = \left(\frac{\sum q_1 p_1}{\text{ОЧЧ}_1} - \frac{\sum q_0 p_0}{\text{ОЧЧ}_0} \right) \cdot \frac{\text{ОЧЧ}_1}{\text{ОЧД}_1} \cdot \frac{\text{ОЧД}_1}{\text{ССЧ}_1};$$

Влияние на общее изменение выработки средней продолжительности рабочего дня

$$\Delta_{\bar{t}_p} = \frac{\sum q_0 p_0}{\text{ОЧЧ}_0} \cdot \left(\frac{\text{ОЧЧ}_1}{\text{ОЧД}_1} - \frac{\text{ОЧЧ}_0}{\text{ОЧД}_0} \right) \cdot \frac{\text{ОЧД}_1}{\text{ССЧ}_1};$$

Влияние на общее изменение выработки числа рабочих дней

$$\Delta_{\bar{D}_p} = \frac{\sum q_0 p_0}{\text{ОЧЧ}_0} \cdot \frac{\text{ОЧЧ}_0}{\text{ОЧД}_0} \left(\frac{\text{ОЧД}_1}{\text{ССЧ}_1} - \frac{\text{ОЧД}_0}{\text{ССЧ}_0} \right);$$

$$\Delta W_{\text{общ}} = \Delta W_w + \Delta W_t + \Delta W_{D_p};$$

б) С помощью корреляционного метода с учетом количественных и качественных факторов.

Статистика уровня жизни и потребления населением товаров и услуг

1 Понятие уровня жизни и показатели его характеризующие	1
2 Система показателей доходов населения	2
3 Показатели объёма, состава и динамики потребления населением товаров и услуг. Изучение динамики потребительских цен	5

1 Понятие уровня жизни и показатели его характеризующие.

Уровень жизни населения представляет собой сложную и многогранную социально-экономическую категорию. Понятие уровень жизни населения включает совокупности продуктов и услуг, которые потребляет отдельный человек, семья или социальная группа населения, условия проживания, здоровье, образование, нравственность и использование человеком свободного времени. Условия проживания в свою очередь включают состояние природной среды, условия труда, условия быта (т.е. обеспеченность жильем, медицинским обслуживанием, услугами торговли, транспорта и т.д.).

Повышение уровня жизни населения является приоритетным направлением общественного развития.

Под «качеством жизни» понимается удовлетворенность населения своей жизнью с точки зрения различных потребностей и интересов. Это понятие охватывает условия труда и отдыха, жилищные условия, социальную обеспеченность и гарантии, охрану правопорядка и соблюдение прав личности, природно-климатические условия, показатели сохранения окружающей среды, наличие свободного времени и возможности хорошо его использовать, наконец, субъективные ощущения покоя, комфорта и стабильности.

Основными показателями уровня жизни согласно методике разработанной Министерством статистики РБ являются:

- показатели малообеспеченности
 - а) уровень малообеспеченности населения (домашних хозяйств);
 - б) уровень относительной малообеспеченности населения (домашних хозяйств);
- уровень материальной депривации населения (лишений вызванных недостатком денежных средств: отсутствие и невозможность приобретения телевизора; стиральной машины; средств телефонной связи и др.).

В перечень материальных деприваций включаются лишения, которые признаются признаком малообеспеченности в республике большинством (не менее 85%) респондентов и вместе с тем характерны для меньшинства респондентов.

В мировой практике при исследовании уровня жизни населения используют следующие показатели:

- показатели прожиточного минимума;
- показатели дифференциации населения;
- показатели денежных доходов (в среднем на душу населения в месяц);
- средний размер пенсий;
- показатели расходов и потребления населения;
- показатели покупательной способности населения;
- достигнутый уровень образования;
- показатели расходов в социальной сфере;
- продолжительность жизни и уровень рождаемости и т.д.

Информационными источниками для построения системы показателей по уровню жизни населения являются данные из материалов различных разделов государственной статистики (демографической, статистики труда, статистики цен, социальной статистики), материалы выборочных обследований бюджетов домохозяйств, материалы переписи населения.

Основные показатели, характеризующие состояние экономики, часто используются в качестве обобщающих показателей уровня жизни. К ним относятся валовой внутренний продукт, национальный доход и чистый национальный располагаемый доход; объема ВВП в реальном выражении (в постоянных ценах) на душу населения. Для международных сопоставлений данный показатель оценивается в долларах на основе паритета покупательной способности валюты; индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), разработанный специалистами Программы развития ООН (ПРООН).

Индекс человеческого развития — это совокупный показатель уровня развития человека в той или иной стране, поэтому иногда его используют в качестве синонима таких понятий как «качество жизни» или «уровень жизни». ИЧР измеряет достижения страны с точки зрения состояния здоровья, получения образования и фактического дохода ее граждан, по трем основным направлениям, для которых оцениваются свои индексы:

1. Индекс ожидаемой продолжительности жизни: здоровье и долголетие, измеряемые показателем средней ожидаемой продолжительности жизни при рождении.
2. Индекс образования: доступ к образованию, измеряемый средней ожидаемой продолжительностью обучения детей школьного возраста и средней продолжительностью обучения взрослого населения.
3. Индекс валового национального дохода: достойный уровень жизни, измеряемый величиной валового национального дохода (ВНД) на душу населения в долларах США по паритету покупательной способности (ППС).

Эти три измерения стандартизируются в виде числовых значений от 0 до 1, среднее геометрическое которых представляет собой совокупный показатель ИЧР в диапазоне от 0 до 1. Затем государства ранжируются на основе этого показателя.

Беларусь среди 190 стран для которых рассчитывается ИЧР по состоянию на 2015 год занимает 50 место

Места отдельных стран по Индексу человеческого развития

Страна	1992	1995	2000	2005	2010	2011	2013
Беларусь	33*	42	57	67	61	65	50
Россия	33*	52	62	62	65	66	55
Казахстан	33*	64	73	80	66	68	69
Украина	33*	54	78	78	69	76	78
Норвегия	3	7	2	1	1	1	1
США	6	2	3	10	4	4	3
Германия	12	15	14	20	10	9	5
Австралия	7	11	4	3	2	2	2

Источник <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2013/>

2 Система показателей доходов населения.

СНС предусмотрена следующая система показателей доходов домашних хозяйств: первичные доходы, текущие трансферты в денежной форме, располагаемые доходы, социальные трансферты в натуральной форме, скорректированные располагаемые доходы.

В Беларуси используется методика по расчету общего объема денежных доходов и реальных располагаемых денежных доходов населения разработанная министерством статистики.

Первичные доходы = валовая заработная плата + смешанный доход (валовая прибыль) + отчисления на соцстрахование (фактические и условно исчисленные) + сальдо доходов от собственности + **доходы от жилищных услуг, оказанных владельцами жилья самим себе.**

Располагаемые денежные доходы населения — это часть денежных доходов, которая остается в распоряжении населения для использования на потребление и сбережение после уплаты налогов, сборов и взносов.

Общий объем располагаемых денежных доходов населения рассчитывается по

следующей формуле:

$$U_u = U - N$$

где U_u – общий объем располагаемых денежных доходов населения;

U – общий объем денежных доходов населения;

N – сумма уплаченных населением налогов, сборов, взносов.

За счет располагаемого дохода осуществляются расходы домашних хозяйств на конечное потребление.

Скорректированные располагаемые доходы = располагаемые доходы + расходы органов государственного управления и НКО на обслуживание населения (оказания им льготных и бесплатных услуг).

Скорректированный располагаемый доход домашних хозяйств позволяет более точно определить объем их конечного потребления с учетом получаемых социальных трансфертов. Такой уточненный показатель потребления называется **фактическим конечным потреблением домашних хозяйств**.

При наличии инфляции рост денежных доходов не всегда может свидетельствовать об улучшении уровня жизни населения, поскольку фактор изменения цен влияет на покупательную способность денег.

В статистической практике обычно рассчитывается индекс реальных располагаемых денежных доходов, характеризующий насколько изменились доходы в отчетном периоде по сравнению с базисным с учетом изменения цен на товары и услуги. Он рассчитывается по формуле:

$$I_{p.д.} = \frac{I_{н.д.}}{I_p} \cdot 100\%$$

где $I_{н.д.}$ – индекс номинальных доходов, коэф.;

I_p – сводный индекс потребительских цен, коэф.

Одним из важнейших направлений анализа данных о доходах населения является изучение структуры их по видам: доходы от занятости, доходы от предпринимательской деятельности, доходы от собственности.

Среднедушевые денежные доходы исчисляются делением общей суммы денежного дохода за отчетный период на численность наличного населения.

Индекс потребительских цен характеризует изменение стоимости фиксированного набора товаров и услуг, условно приобретаемого населением и называется дефлятором:

С помощью индекса потребительских цен измеряется инфляция денежных доходов населения в РБ.

Индекс реальных доходов можно рассчитать и через индекс покупательной способности денег:

Индекс покупательной способности характеризует изменение объема товаров и услуг, которые можно приобрести на одинаковую сумму денег в отчетном периоде по сравнению с базисным. Покупательная способность денежных доходов населения отражает потенциальные возможности населения по приобретению товаров и услуг и выражается через товарный эквивалент среднедушевых денежных доходов населения.

При сравнительном анализе доходов населения часто используют показатели душевых денежных доходов населения (отношение денежных доходов на среднегодовую численность населения), а также рассчитывают индекс реальных доходов на душу населения:

$$I_{p.д.на\ душу} = \frac{I_{p.д.}}{I_S}$$

где I_5 - индекс среднегодовой численности населения.

Скорость изменения реальных доходов зависит от следующих факторов: темпов роста номинальных доходов, изменения ставок налоговых платежей и изменения индекса иен.

Объем и структуру денежных доходов, расходов и сбережений населения используют для составления баланса денежных доходов и расходов населения. Баланс отражает ту часть ВНД, которая поступает в распоряжение населения в форме денежных доходов.

Баланс является одним из инструментов социально-экономического анализа, характеризующим уровень жизни населения. С его помощью определяются общий объем и структура денежных доходов и расходов населения, исчисляются реальные и номинальные доходы и покупательная способность населения, производятся другие расчеты. Баланс даст возможность проанализировать основные показатели доходов и расходов в группировке по источникам получения средств и направлениям их расходования.

Баланс денежных доходов и расходов населения

Доходы	Расходы и сбережения
1. Оплата труда 2. Доходы рабочих и служащих от предприятий и организаций (кроме оплаты труда) 3. Дивиденды 4. Поступления от продажи продуктов сельского хозяйства 5. Пенсии и пособия 6. Стипендии 7. Поступления из финансовой системы 8. Доходы от продажи иностранной валюты 9- Прочие поступления 10. Деньги, полученные по переводам	1. Покупка товаров и оплата услуг 2. Обязательные платежи и добровольные взносы 3. Накопление сбережений во вкладах и ценных бумагах 4. Покупка жилых помещений 5. Расходы на приобретение иностранной валюты 6. Деньги, отосланные по переводам
Всего денежных доходов	Всего денежных расходов
Превышение расходов над доходами	Превышение доходов над расходами
Баланс	Баланс

В случае превышения суммы доходов населения над его расходами образуется прирост активов в форме денежной наличности. Обратное соотношение означает, что потребительские расходы населения финансировались за счет сокращения накопленных активов домашних хозяйств.

Уровень жизни характеризуется и показателями дифференциации материальной обеспеченности населения (дифференциации населения по уровню дохода), среди которых можно выделить:

- распределение населения по уровню среднедушевых денежных доходов;
- коэффициент дифференциации доходов;
- индекс концентрации доходов (коэффициент Джини);
- коэффициент бедности.

Важнейшим методом исследования дифференциации доходов населения является распределение населения по уровню среднедушевых денежных доходов на основе построения вариационных рядов. Эмпирические данные выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств ранжируются и группируются в определенных интервалах по величине дохода. Для статистических характеристик здесь используются: среднее значение душевого дохода; модальный доход (чаще всего встречающийся уровень дохода населения); медианный доход (показатель дохода, расположенный в середине ранжированного ряда распределения).

Модальный и медианный доходы - это важные структурные показатели, которые характеризуют отклонение среднедушевого дохода от среднего значения для каждой группы. Как правило, результаты исследований свидетельствуют, что одна половина населения имеет доход ниже среднего, а вторая половина - выше среднего.

Коэффициент бедности - относительный показатель, который рассчитывается как процентное отношение численности граждан, чьи доходы ниже прожиточного минимума, к общей численности населения страны. В настоящее время (с 1990 г.) в мире установлен порог бедности, равный 1 доллару США в день.

3 Показатели объёма, состава и динамики потребления населением товаров и услуг. Изучение динамики потребительских цен.

Составной частью системы показателей уровня жизни является потребление населением продуктов и услуг. Оно характеризуется показателями объёма, состава, динамики потребления в натуральном и стоимостном выражении, по классам, социальным группам, территории, отраслям, типам потребления и т.д.

Стоимостная оценка потребления населением продуктов и услуг приводится в счете "Использование доходов" СНС. Причем фактическое конечное потребление домашних хозяйств (ДХ) требует выделения из конечного потребления общего государственного управления (ОГУ) той части, которую можно отнести к отдельным лицам, получая таким образом показатель расширенного личного потребления. Этот показатель включает так называемое социальное потребление, т.е. приобретение продуктов и услуг системой социального страхования (в частности, страхование на случай болезни), а также условно исчисленную стоимость расходов государства на услуги в области образования, медицины и т.д. Таким образом, фактическое конечное потребление ДХ — расходы домашних хозяйств на товары и услуги "недлительного" пользования, используемые непосредственно для удовлетворения текущих индивидуальных и коллективных потребностей людей.

Эти расходы (или потребности) изучаются по различным признакам:

1) по характеру расходов выделяются потребительские расходы (за счет денег населения), расходы государственного бюджета, некоммерческих общественных организаций, за счет добровольных взносов и доходов от собственности;

2) по виду потребления — потребительские продукты (продовольственные и непродовольственные) и услуги (платные и бесплатные). Бесплатные услуги включают потребление населения в учреждениях здравоохранения, образования, культуры и других, а также потребление продуктов и услуг населением, находящимся на полном государственном обеспечении (военнослужащие срочной службы, проживающие в домах-интернатах, детских домах, тюрьмах и т.д.);

3) по назначению использования — продукты, напитки, табак, обувь, одежда, ткани, потребление жилья, коммунальных услуг, предметов и услуг для домашнего хозяйства (бытовая техника, посуда, мебель, мелкий домашний инвентарь), услуги здравоохранения, культуры, образования, отдыха, спорта и т.д.;

4) по каналам поступления — розничная торговля, колхозный рынок, бюджетные учреждения, износ жилья, потребление продукции собственного производства.

Особое место принадлежит анализу потребления в натуральной форме, где выделяются следующие группы показателей:

а) имеющие натуральные единицы измерения и относящиеся к каждому человеку;

б) условно-натуральные показатели содержания питательности веществ в продуктах и показатели оснащённости домашних хозяйств энергией;

в) наличия товаров длительного пользования, относящихся к домашнему хозяйству или к 1000 человек населения, объём которых получают на основе текущего учета покупок и оценки их выбытия.

Объем потребления продуктов и услуг определяется по ценам фактического приобретения, т.е. при покупке в розничной сети — розничным, при покупке на колхозном рынке — по ценам рынка, при получении "бесплатных" услуг — по затратам.

Кроме общего объема потребления, рассчитывается душевое потребление продуктов и услуг всего и по видам как по отношению ко всей среднегодовой численности населения, так и по отдельным его социальным группам.

При стоимостной оценке потребления в динамике используют текущие и сопоставимые цены.

Существуют определенные особенности в расчете показателей потребления продовольственных и непродовольственных продуктов, а также услуг.

Одной из важнейших характеристик уровня жизни населения является доля расходов на питание в общем объеме расходов населения. По мере повышения уровня жизни она снижается, что позволяет расходовать больше средств на здравоохранение, досуг и т.д. Например, доля расходов на питание в Республике Беларусь (по данным 1997 г.) — 57,5 % в 2015- 41,5 % (на покупку алкогольных напитков 2,1%).

По данным выборочного обследования домашних хозяйств по уровню жизни располагаемые ресурсы в 2015 году в расчете на домашнее хозяйство составили 7 993,6 тыс. рублей в месяц. Доля домашних хозяйств с уровнем среднедушевых располагаемых ресурсов ниже бюджета прожиточного минимума²⁾ (национальной черты малообеспеченности) составила 5%. Потребительские расходы³⁾ в расчете на домашнее хозяйство составили в 2015 году 5 493,4 тыс. рублей в месяц. В структуре потребительских расходов домашних хозяйств доля расходов на питание составила 41,5%, на покупку непродовольственных товаров – 35%, на оплату услуг – 21,4%, на покупку алкогольных напитков – 2,1% (сайт Министерства статистики).

Сумма расходов на продукты питания равна объему потребления населением продовольственных товаров. Показатели потребления продуктов питания рассчитывают на душу населения (как правило за год) в стоимостном, натуральном и условно-натуральном выражении. Пересчет в условно-натуральные измерители осуществляют на основе коэффициентов перевода. Например, мясо и мясопродукты в пересчете на мясо, молоко и молочные продукты в пересчете на молоко.

Расчет показателей потребления непродовольственных товаров имеет свои особенности. При характеристике потребления товаров краткосрочного пользования (одежды, обуви, тканей, чулочно-носочных изделий) рассчитывают показатели в натуральном выражении в расчете на душу населения.

Для характеристики потребления предметов длительного пользования используют показатели обеспеченности ими на 1000 человек или 100 домашних хозяйств. В отличие от потребностей в продуктах питания, которые имеют определенные пределы уменьшения и роста, потребности в непродовольственных товарах являются более изменчивыми и возрастают значительно быстрее.

Расчет показателя общего объема услуг основан на оценке всех видов услуг рыночных и нерыночных.

При исследовании уровня жизни важна оценка и потенциальных возможностей населения пользоваться ресурсами для приобретения и потребления соответствующих благ и ресурсов. Для этого используется показатель **покупательной способности** (рассчитывается как для всего населения, так и для отдельных групп). Данный показатель характеризуется: а) заранее определенным количеством товаров и услуг, которые можно было бы приобрести на сумму среднедушевого денежного дохода; б) как товарный эквивалент в виде отдельных товаров или услуг.

Уровень покупательной способности ПС исчисляется как отношение среднедушевого денежного дохода населения в целом (либо отдельной группы) (Д) к средней цене покупки или услуги Р:

$$ПС = \frac{Д}{Р}$$

СТАТИСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

1. Понятие эффективности общественного производства	1
2 Система обобщающих показателей эффективности функционирования экономики.	2
3 Система частных показателей эффективности общественного производства.....	3

1. Понятие эффективности общественного производства

Сущность эффективности любого экономического явления заключается в том, чтобы на каждую единицу затрат — трудовых, материальных и финансовых - добиваться существенного увеличения результата конкретной деятельности. Следовательно, чем больше соотношение результатов деятельности и затрат, тем выше эффективность.

Методологические проблемы оценки и анализа эффективности функционирования экономики являются самыми актуальными на современном этапе. Причем методологические проблемы оценки эффективности связаны с выбором критерия и метода измерения достигнутого уровня эффективности, системы показателей, способа их количественного выражения и взаимной увязки.

Критерием эффективности является максимум результата по отношению к примененным или потребленным ресурсам.

Понятие эффективности едино как для отдельных отраслей, так и для экономики в целом.

Эффективность — это социально-экономическая категория. Эффективность измеряется отношением полученного эффекта (результата) к авансированным (примененным) ресурсам или потребленным текущим затратам. Такое соотношение может быть выражено прямой и обратной величинами:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Полученный эффект}}{\text{Затраченные ресурсы}}$$

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Затраченные ресурсы}}{\text{Полученный эффект}}$$

Методика расчета показателя эффективности (отношение эффекта к ресурсам или наоборот) практически не вызывает возражений у экономистов. Спорными по-прежнему являются вопросы измерения числителя и знаменателя показателя эффективности как в целом для народного хозяйства, так и в отдельных его отраслях.

Экономический эффект представляет конечный результат хозяйственной деятельности (валовой выпуск, валовая добавленная стоимость, валовой внутренний продукт, чистый внутренний продукт, валовой или чистый национальный доход) или финансовой деятельности (прибыль).

На уровне предприятия формой единого критерия эффективности его деятельности может служить максимизация прибыли.

Примененные ресурсы — это то, чем располагают отдельные предприятия, отрасли или экономика в целом для осуществления своей деятельности, т. е. это условия, без которых немыслима любая деятельность. К ним относятся рабочая сила (среднесписочная численность работников), основные фонды, оборотные фонды. В расчете уровня эффективности эти показатели используются как средние за период (месяц, квартал, год).

2 Система обобщающих показателей эффективности функционирования экономики.

Обобщающие показатели эффективности характеризуют использование всех видов (элементов) примененных ресурсов или текущих затрат.

Частные показатели эффективности характеризуют использование отдельных элементов ресурсов или затрат.

Прямые показатели эффективности рассчитываются таким образом, что в числителе приводится величина экономического эффекта, а в знаменателе ресурсы или затраты. В обратных показателях эффективности эффект приводится в знаменателе, а ресурсы или затраты – в числителе.

Если при расчете эффективности используются ресурсы, то такие показатели эффективности называют ресурсными, если же используются затраты – затратными.

Различают обобщающий показатель эффективности примененных ресурсов и обобщающий показатель эффективности текущих затрат.

Прямой обобщающий показатель эффективности примененных ресурсов

$$E = \frac{\text{Эф}}{\text{Фос} + \text{Фоб} + T} = \frac{\text{Эф}}{\text{Рес}}$$

где Фос — среднегодовая стоимость основных фондов;

Фоб — среднегодовая стоимость оборотных фондов;

T - ресурсы труда (в условной стоимостной оценке) по сумме совокупных затрат на подготовку и воспроизводство рабочей силы.

При определении показателей эффективности примененных ресурсов возникает проблема соизмерения этих ресурсов, поскольку в практике статистики основные и оборотные фонды учитываются в стоимостном выражении, а трудовые ресурсы — в численности рабочих.

Для решения этой проблемы предлагаются различные методы. Первый метод заключается в том, что основные и оборотные фонды пересчитывают в условно-трудовые измерители. Последние представляют собой условную численность трудовых ресурсов, которая потребовалась бы для воспроизводства стоимости основных и оборотных фондов при современной общественной производительности труда:

$$T_{\text{усл}} = \frac{\text{Фос} + \text{Фоб}}{W}$$

где $T_{\text{усл}}$ - условная численность трудовых ресурсов, чел.;

W - уровень общественной производительности труда, исчисленный отношением объема чистого внутреннего продукта к среднегодовой численности занятых в народном хозяйстве.

Этот расчет обеспечивает приведение разнородных видов ресурсов к одному измерителю и позволяет определить их суммарную величину:

$$T_{\Sigma} = T_{\text{усл}} + T$$

где T_{Σ} — трудовой эквивалент всех авансированных ресурсов;

T — численность работников.

Второй метод предполагает выражение трудовых ресурсов в стоимостной оценке, что дает возможность суммировать их с производственными фондами. При этом предлагаются два способа. При первом способе трудовые ресурсы выражаются в стоимостной оценке через показатель фонда оплаты труда, однако он применим только на

уровне отдельного предприятия, где численность трудовых ресурсов совпадает с фактической численностью занятых работников.

Второй способ заключается в том, что трудовые ресурсы пересчитываются в стоимостную условную оценку по сумме совокупных затрат на воспроизводство и подготовку рабочей силы.

Прямой обобщающий показатель эффективности текущих затрат

$$E = \frac{\text{Эф}}{З} = \frac{\text{Эф}}{A + MЗ + ЗП}$$

где А - стоимость, перенесенная основными фондами (амортизационные отчисления);

МЗ - стоимость, перенесенная оборотными фондами и представленная суммой материальных затрат;

ЗП — затраты на оплату живого труда, представленные суммой фонда оплаты труда.

Ресурсоемкость – представляет собой обратный обобщающий показатель эффективности примененных ресурсов и рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{\text{Ресурсы}}{\text{Эф}} = \frac{\Phi_{oc} + \Phi_{об} + T}{\text{Эф}}$$

Затратоемкость - обобщающий обратный показатель эффективности текущих затрат можно определить по формуле:

$$E = \frac{З}{\text{Эф}} = \frac{A + MЗ + ЗП}{\text{Эф}}$$

Рассмотренные показатели могут выступать как статические, характеризующие эффективность в каждый данный период времени, либо как динамические, характеризующие изменения эффективности за определенный период времени. Статические показатели, как правило, используются при сравнении эффективности в данный период в отдельных отраслях, в одноименных отраслях различных стран, в различных странах. При выявлении закономерностей изменения эффективности за ряд лет пользуются показателями эффективности в динамике.

3 Система частных показателей эффективности общественного производства

Соответственно трем элементам примененных или потребленных ресурсов различают три группы частных показателя экономической эффективности:

- а) живого труда;
- б) средств труда (основных фондов);
- в) предметов труда (оборотных фондов).

Частные показатели эффективности использования живого труда могут быть исчислены по отношению к примененным или потребленным ресурсам:

- а) прямые показатели эффективности:
 - производительность живого труда;

$$W = \frac{\text{Эф}}{T}$$

- производительность живого труда, рассчитанная на основе данных фонда оплаты труда;

$$W = \frac{\text{Эф}}{\text{ЗП}},$$

б) обратные показатели эффективности:

- трудоемкость единицы эффекта:

$$t = \frac{T}{\text{Эф}},$$

- зарплатоемкость единицы эффекта

$$t_{\text{зп}} = \frac{\text{Эф}}{\text{ЗП}}.$$

Частные показатели эффективности использования основных фондов могут быть исчислены по отношению к примененным и потребленным основным фондам:

а) прямые показатели характеризуют размер эффекта на единицу примененных или потребленных основных фондов:

- фондоотдача основных фондов

$$\text{ФО} = \frac{\text{Эф}}{\text{ОФ}},$$

- фондоотдача, исчисленная по отношению к годовой сумме амортизации

$$\text{ФО} = \frac{\text{Эф}}{A}.$$

б) обратные показатели характеризуют размер примененных или потребленных основных фондов на единицу эффекта:

- фондоемкость единицы эффекта

$$\text{ФЕ} = \frac{\text{ОФ}}{\text{Эф}};$$

- фондоемкость единицы эффекта, рассчитанная на основании годовой суммы амортизации

$$\text{ФЕ} = \frac{\text{ОФ}}{A}.$$

Частные показатели эффективности живого труда (производительность) и основных фондов (фондоотдача) связаны между собой следующей зависимостью:

$$\frac{\text{Эф}}{T} = \frac{\text{Эф}}{\text{ОФ}} \cdot \frac{\text{ОФ}}{T}$$

$$W = \text{ФО} \cdot \text{ФВ}$$

где $\frac{\text{Эф}}{T}$ - производительность труда;

$\frac{\text{Эф}}{\text{ОФ}}$ - фондоотдача основных фондов;

$\frac{\text{оФ}}{\text{Т}}$ - фондовооруженность труда;
ФВ – фондовооруженность.

Фондовооруженность труда как фактор оказывает положительное влияние на изменение производительности труда. Чем больше фондовооруженность труда, тем выше производительность труда.

Производительность труда зависит не только от того, какие средства труда применяются, но и как эти средства используются. Более эффективное использование основных фондов является значительным резервом роста производительности труда.

Повышение фондовооруженности труда — экстенсивный, а повышение степени использования основных фондов — интенсивный фактор роста производительности труда.

Частные показатели эффективности использования оборотных фондов могут быть рассчитаны по отношению к примененным и потребленным оборотным фондам:

а) прямые показатели:

$$K_{об} = \frac{\text{Эф}}{\Phi_{об}}$$

где $K_{об}$ — отдача оборотных фондов (коэффициент оборачиваемости);

$$M = \frac{\text{Эф}}{MЗ}$$

где M — материалоотдача, рассчитанная по данным о потреблении за год материальных затрат;

б) обратные показатели:

$$K_з = \frac{\Phi_{об}}{\text{Эф}}$$

где $K_з$ — относительный уровень запасов оборотных средств (коэффициент закрепления);

$$ME = \frac{MЗ}{\text{Эф}}$$

где ME — материалоемкость единицы эффекта

Если в качестве эффекта принять объем валового выпуска товаров и услуг, то прямой показатель эффективности использования оборотных фондов (коэффициент оборачиваемости) будет иметь вид:

$$K_{об} = \frac{ВВ}{\Phi_{об}}$$

где $ВВ$ — валовой выпуск товаров и услуг.

Он характеризует число оборотов среднего остатка оборотных фондов за период. Обратный показатель (коэффициент закрепления)

$$K_3 = \frac{\Phi_{об}}{ВВ}$$

В дополнение к коэффициентам оборачиваемости и закрепления исчисляется средняя продолжительность одного оборота оборотных фондов по формуле:

$$T_{об} = \frac{КДП}{K_{об}}, \text{ дней}$$

где КДП — количество дней в периоде (месяц 30, квартал 90, год 360 дней).

Средняя продолжительность одного оборота оборотных фондов характеризует число дней, в течение которого длился один оборот.

Ускорение оборачиваемости оборотных фондов приводит к высвобождению их определенной части из оборота, которая исчисляется:

а) путем умножения размера однодневной реализации отчетного периода $\frac{ВВ_1}{КДП_1}$ на изменение продолжительности одного оборота в днях:

$$\Phi_{об\ выс} = (T_{об\ 1} - T_{об\ 0}) \frac{ВВ_1}{КДП_1}$$

б) как разность между фактическим средним остатком оборотных фондов отчетного периода и условным (расчетным) их размером, который имел бы место, если бы в отчетном периоде скорость оборота осталась на уровне базисного:

$$\Phi_{об\ выс} = \Phi_{об\ 1} - \frac{ВВ_1}{K_{об\ 0}}$$

в) путем умножения объема валового выпуска товаров и услуг отчетного периода на изменение коэффициента закрепления:

$$\Phi_{об\ выс} = ВВ_1 (K_{3\ 1} - K_{3\ 0}).$$

Динамика скорости обращения оборотных фондов по числу оборотов вычисляется следующим образом:

$$i_{K_{об}} = \frac{K_{об\ 1}}{K_{об\ 0}}$$

При изучении динамики скорости обращения по группе отраслей используются индексы переменного и постоянного составов и индекс структурных сдвигов.

Частные показатели эффективности находятся в определенном соотношении с обобщающими показателями. Сумма прямых частных показателей эффективности примененных и потребленных ресурсов не равна обобщающему показателю:

$$\frac{\text{Эф}}{\text{Рес}} \neq \frac{\text{Эф}}{\text{Ф}_{ос}} + \frac{\text{Эф}}{\text{Ф}_{об}} + \frac{\text{Эф}}{\text{Т}}$$

$$\frac{\text{Эф}}{\text{З}} \neq \frac{\text{Эф}}{\text{А}} + \frac{\text{Эф}}{\text{МЗ}} + \frac{\text{Эф}}{\text{ЗП}}$$

Обратные обобщающие показатели эффективности примененных и потребленных ресурсов представляют собой арифметическую сумму частных показателей:

$$\frac{Рес}{Эф} = \frac{\Phi_{ос}}{\Delta\Phi} + \frac{\Phi_{об}}{\Delta\Phi} + \frac{T}{\Delta\Phi}$$

$$\frac{З}{\Delta\Phi} = \frac{А}{\Delta\Phi} + \frac{МЗ}{\Delta\Phi} + \frac{ЗП}{\Delta\Phi}$$

Это раздвигает рамки экономического анализа и дает возможность определить влияние частных показателей эффективности на обобщающий.

Статистика товарных запасов.

1	Сущность категорий товарный запас и товарооборачиваемость.	1
2	Источники информации о товарных запасах.....	1
3	Система показателей статистики товарных запасов и товарооборачиваемости.....	2
4	Методы оценки оптимальных товарных запасов	5

1 Сущность категорий товарный запас и товарооборачиваемость.

Товарный запас – это совокупность товарной массы, находящаяся в сфере обращения и предназначенная для продажи.

Товародвижение – процесс перемещения в пространстве товарного запаса. С точки зрения хозяйственного процесса можно рассматривать следующие стадии товародвижения:

- Подготовка товара к продаже - стадия завершающая процесс непосредственного производства товара и начинающая его перемещение за пределы собственного производства перевозка товаров;
- Складирование и хранение на терминалах и в системе посреднических предприятий и организаций оптовой торговли;
- Приемка товаров у конечных потребителей, в том числе в системе розничной торговли и поступление их на склады потребителей, органически связанное с формированием запасов товарной продукции.

Товарооборачиваемость- это характеристика процессов возобновления товарных запасов в торговой сфере, определяемая на основе скорости товарооборота и времени обращения.

Формируя у себя товарный запас, фирмы посредники сокращают запасы поставщиков и потребителей; осуществляют транспортировку и рекламу; оказывают консультативно-информационные услуги.

2 Источники информации о товарных запасах

Исходным моментом в анализе товарных запасов является их учет. Выделяют три метода учета товарных запасов:

- инвентаризация
- оперативный учет
- балансовый метод.

Инвентаризация - сплошной подсчет запасов товаров на торговом предприятии в натуральном выражении, проводимый специальной комиссией с привлечением контрольно-ревизионных органов.

Данные каждой последней проведенной инвентаризации и данные бухгалтерского учета служат точкой отсчета для определения уровня текущих товарных запасов.

Текущие ТЗ = товарные запасы по данным предыдущей инвентаризации + товары, закупленные в период между инвентаризациями - товарные запасы по данным последней инвентаризации объема реализации + поправка (уценка товаров, потери и хищения).

С целью постоянного учета товарных запасов используют менее сложный способ – **снятие с остатков или оперативный учет**, который отличается от

инвентаризации тем, что ведет подсчет не товаров, а товарных мест (ящиков, мешков, рулонов) полученные данные пересчитываются по имеющимся нормам с целью получения полного количества товаров, которое затем оценивается в текущих ценах.

Балансовый метод основан на использовании формулы

$$\sum Z_k = \sum Z_n + \sum Пт + \sum O + \sum Др$$

где Z - сумма товарных запасов;

$Пт$ – приход товарной массы;

O – объем товарооборота;

$Др$ – сумма документированного расхода, не являющегося продажей (например возврат на склад).

Для небольшого торгового предприятия балансовый метод позволяет обеспечить оперативный учет запасов, но обладает существенными недостатками:

1. не ведется оперативный учет продажи отдельных запасов, поэтому можно получить данные только по общей сумме товарооборота;

2. из расчетов не исключены не установленные потери, из-за чего искажается сумма товарных запасов. Этот недостаток устраняется путем сопоставления данных балансового учета с данными инвентаризации, а данные оперативного учета корректируют по данным балансового.

3 Система показателей статистики товарных запасов и товарооборачиваемости.

Показатели объема товарных запасов (в натуральном и стоимостном выражении), по предприятию и по регионам.

а) Резервный объем товарных запасов – постоянное количество товарной массы, которое гарантирует своему владельцу бесперебойную работу торгового предприятия.

б) Минимально допустимый объем товарных запасов – критический уровень ТЗ, достижение которого свидетельствует о необходимости его пополнения.

в) Максимальный объем товарных запасов.

Показатели структуры товарных запасов - удельный вес каждой группы товаров в общем объеме запасов.

При анализе товарных запасов выявляются и моделируются различные факторы влияния с помощью группировок и многофакторных уравнений регрессии. Классическими факторами являются:

а. Площадь торговых предприятий, в том числе подсобных помещений;

б. Товарная и организационная структура товарооборота

в. Равномерность поставки

г. Насыщенность рынка товарами той или иной группы.

Анализ структуры товарных запасов включает следующие направления.

а. изучение общего объема и структуры запасов предприятия;

б. отклонение фактических товарных запасов от нормативных;

в. определение и оценка изменение основных факторов, действующих на объем и состав товарных запасов.

г. определение и анализ скорости товарооборачиваемости определенных товарных групп, характеризующих структуру товарных запасов.

В ходе анализа устанавливается взаимосвязь структуры товарных запасов со структурой оптовых продаж и закупок товаров торговым предприятием. Одним из

критериев анализа служит степень соответствия запасов нормативам, устанавливаемым предприятием.

Логистический подход предусматривает при исследовании товарных запасов учет роли переходящего запаса, который рассматривается как фактическое наличие товаров на оптовом или розничном предприятии на определенную дату.

Доля переходящего запаса:

$$Д = \frac{З_н}{З_н + П_т}$$

где $З_н$ - товарные запасы на начало периода

$П_т$ - все формы и виды поступлений товаров за счет всех источников..

Средний объем запаса

Известны два основных способа определения среднего запаса по состоянию на конец отчетного периода:

Среднемесячные товарные запасы $З_{ср} = (З_н + З_к) / 2$

Или по средней хронологической $З_{ср} = (0,5 З_1 + З_2 + З_3 + 0,5 З_n) / (n-1)$

Использование средней хронологической является более предпочтительным, так как рассчитывается с учетом большего числа моментных показателей.

Показатели **запасоёмкости и обеспеченности товарооборота товарными запасами** используются с целью устранения влияния размера торговой организации.

Запасоемкость показывает сколько товарных запасов приходится на единицу товарооборота.

$$З_е = З / О$$

где $З$ - величина товарных запасов

$О$ – объем товарооборота.

Товарные запасы в днях оборота исчисляются делением абсолютной величины запасов на среднедневной товарооборот соответствующего периода.

$$З = \frac{З_{тек}}{m}, \text{ (дн)}$$

где $З_{тек}$ - текущая величина товарных запасов, ден. ед.

m -однодневный товарооборот товара, определенный по формуле $m = O/t$

t -число дней в анализируемом периоде.

Расчет оборачиваемости товаров в днях можно провести делением запаса за определенный период на однодневный оборот по продаже товаров за тот же период.

Показатель **товарооборачиваемости** ($Д$) характеризует процессы возобновления товарных запасов в торговом предприятии.

$$Д = \frac{З_{ср}}{O/t} = \frac{З_{ср}}{m}, \text{ дней.}$$

Скорость товарооборота оказывает активное воздействие на весь спектр торговой деятельности предприятия:

- а. В товарных запасах сокращаются величины оборотных активов;
- б. Снижается уровень издержек обращения;
- в. Повышается рентабельность
- г. Укрепляется финансовое состояние.

Скорость товарооборота и время обращения товаров определяются по следующим формулам:

$$C = O / З \text{ (скорость товарооборота или товарооборачиваемость)}$$

$$V=3cp \cdot t/O=3cp/m$$

где V - время обращения итого товара;
 t - число дней в изучаемом периоде.

Для совокупности товаров скорость рассчитывается по формуле средней взвешенной:

$$\bar{C} = \frac{\sum O}{\sum 3_{cp}} = \frac{\sum C 3_{cp}}{\sum 3_{cp}}$$

Среднее время обращения товара \bar{B}

$$\bar{B} = \frac{\sum B_i m_i}{\sum m_i},$$

где m_i – однодневный товарооборот (продажа) i -го товара.

На ускорение товарооборачиваемости влияют:

- а. оптимальная организация товародвижения, устранение лишних звеньев в движении товаров, расширение транзитных отгрузок.
- б. продажа товаров методом самообслуживания, по заказам и образцам.
- в. механизация трудоемких работ, повышение квалификации торгового персонала
- г. своевременная ликвидация запасов товаров, не пользующихся спросом населения, путем уценки, продажи в кредит.
- д. организация рациональных прямых связей предприятий торговли с однородными производственными предприятиями, использование кольцевого завоза товаров поставщиками.

$$\bar{B} = \frac{\sum B_i m_i}{\sum m_i}.$$

Для анализа изменения среднего времени оборота по группе товаров используется факторный анализ. Например, при учете влияния изменения времени обращения при неизменной структуре поставки и структуры товарооборота мультипликативная модель будет выглядеть следующим образом:

$$[I_{\bar{B}}] = [I_{Bf}] \cdot [I_{ms}],$$

$$\left[\frac{\sum B_1 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum B_0 m_0}{\sum m_0} \right] = \left[\frac{\sum B_1 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum B_0 m_1}{\sum m_1} \right] \cdot \left[\frac{\sum B_0 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum B_0 m_0}{\sum m_0} \right]$$

- где $[I_{\bar{B}}]$ – индекс среднего времени обращения (переменного состава);
 $[I_{Bf}]$ – индекс времени обращения при неизменной структуре товарооборота (фиксированного состава);
 $[I_{ms}]$ – индекс влияния сдвигов в структуре товарооборота на динамику среднего времени обращения (индекс структурных сдвигов).

Аддитивная модель будет иметь вид:

$$\Delta_{\bar{B}} = \Delta_{Bf} + \Delta_{ms}$$

$$\left[\frac{\sum B_1 m_1}{\sum m_1} - \frac{\sum B_0 m_0}{\sum m_0} \right] = \left[\frac{\sum B_1 m_1}{\sum m_1} - \frac{\sum B_0 m_1}{\sum m_1} \right] + \left[\frac{\sum B_0 m_1}{\sum m_1} - \frac{\sum B_0 m_0}{\sum m_0} \right]$$

где $\Delta_{\bar{B}}$ – изменение среднего времени обращения группы товаров, дн.;

Δ_{Bf} – изменение среднего времени обращения группы товаров за счет изменения времени обращения по отдельным товарам, дн.;

Δ_{ms} – влияние сдвигов в структуре товарооборота на изменение среднего времени обращения группы товаров, дн.

В качестве дополнительного показателя товарооборачиваемости, являющегося показателем прямой ее эффективности, может выступить размер прибыли на один оборот или эффективность одного оборота:

$$\mathcal{E}_c = \frac{\Pi}{C},$$

где Π - прибыль

4 Методы оценки оптимальных товарных запасов

Отклонение товарных запасов от рассчитанного оптимального их размера может быть рассчитано следующим образом:

$$\Delta Z = \frac{Z_{факт} - Z_{опт}}{m}$$

В процессе движения товаров от производителя к потребителю возникает необходимость решения двух проблем

- а) Управление товарными запасами
- б) Оптимизация товарных запасов

При статистическом анализе товародвижения, следует оценить эффективность по следующим критериям:

- а) Насколько полно система обеспечивает удовлетворение потребностей населения;
- б) Каковы финансово-экономические затраты, связанные с процессом доведения товарной массы до покупателей

Методы оценки оптимальности товарных запасов, т.е. их нормирование можно разделить на опытно-статистические, экспертные, технико-экономические и экономико-математические.

Опытно-статистический метод основан на анализе статистической отчетности, сложившегося уровня фактических товарных запасов текущего хранения оптового или розничного предприятия. Определение оптимального запаса происходит путем оценки его состояния в прошлом или субъективного понимания перспектив их развития. По сути это метод экспертных оценок со всеми его преимуществами и недостатками.

При наличии статистической отчетности о фактических ТЗ текущего хранения на конец каждого года за ряд предшествующих лет рассчитывается темп прироста на предстоящий (планируемый) период.

Темп прироста ТЗ на каждый процент прироста товарооборота рассчитывается путем деления среднегодовых темпов изменения товарных запасов на среднегодовые темпы изменения товарооборота по товарным группам предприятия. Зная прирост товарооборота в планируемом году можно определить и прирост товарных ресурсов.

После расчета норматива распределяют товарные запасы по кварталам.

Среди часто применяемых экономико-математических методов определения оптимального размера товарных запасов выделяется **Модель Уилсона:**

Идея модели заключается в том что, заказы производятся по достижении запасом точки заказа, размер заказа фиксирован.

Исходные данные:

- 1) Период проверки состояния запасов R , дн.;
- 2) Время доставки заказа t_d , дн.;
- 3) Предыдущий средний дневной спрос X_{cp} , шт./дн.;
- 4) Стоимость осуществления заказа (постоянные издержки) K , руб.;
- 5) Стоимость хранения запасов (переменные издержки) s , руб./шт.*дн.);
- 6) Начальный запас Z_0 , шт.;
- 7) Начальный прогноз спроса X_1 , шт.

Статические расчетные параметры

1) *Возможное время задержки заказа* $t_3 = \frac{t_d}{2}$, дн.;

2) *Страховой запас* $Z_c = X_{cp} t_3$, шт.;

3) *Оптимальный размер заказа*

$$Q_3 = \sqrt{\frac{2KX_{cp}}{s}}, \text{ шт.}$$

СТАТИСТИКА РЫНОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

- 1 Понятие и сущность рыночной инфраструктуры.....1
- 2 Оценка и анализ численности структуры и динамики предприятий рыночной сферы.....1

1 Понятие и сущность рыночной инфраструктуры.

Инфраструктура рынка или торговая инфраструктура - совокупность вспомогательных подотраслей и средств, организационно и материально обеспечивающих основные рыночные процессы: взаимный поиск продавца и покупателя, товародвижение и обмен товаров на деньги, а также хозяйственно-экономическую и финансовую деятельность рыночных предприятий.

Инфраструктура включает :

1. торгово-складские и управленческие помещения и их оборудование;
2. торговую и кассовую технику, технику обслуживания;
3. рекламное оборудование;
4. компьютерную и другую информационно-вычислительную технику;
5. средства связи и транспортные средства;
6. трудовые ресурсы.

Задачи статистики РИ:

Сбор и обработка информации о материально-технической базе торговли;

Оценка и анализ численности и типологии управленческих подразделений рыночных структур; размера предприятий и их пропускной способности; специализации и универсализации торговых услуг; технологии торгово-сбытового процесса; обеспеченности торговли и сбыта складскими помещениями и р.

2 Оценка и анализ численности структуры и динамики предприятий рыночной сферы.

Обеспеченность рыночных предприятий МТ и информационными средствами интегрально отражается стоимостью всех элементов основного капитала.

Основной капитал – стоимость средств труда, которые длительное время используются в сфере товарного обращения.

Эффективность использования долгосрочных активов (основных фондов) характеризуется показателями фондоотдачи и фондоемкости, которые рассчитываются по отношению к товарообороту и прибыли:

$$FO = \frac{\sum pq}{F} \text{ или } FO = \frac{\Pi}{F}$$

С позиции маркетинга наибольший интерес представляет анализ материально-вещественных элементов инфраструктуры, характеристика состояния и развития материально-технического потенциала.

Материально-технический потенциал рынка – совокупность материальных элементов (зданий сооружения, оборудования, информационных средств), а также научно-обоснованных методов их эффективного использования в целях обеспечения всех видов рыночной деятельности.

Каждое предприятие характеризуется своим размером от которого зависит пропускная способность т.е. число покупателей которые могут быть обслужены за рабочий день или час при данной форме торговли.

Потребность в предприятиях торговли и услуг выражается следующей формулой:

$$M = \frac{S}{k} n,$$

где M- площадь предприятия, м²

S – число потребителей,

k – пропускная способность $K=S/M_{\text{факт}}$ в ед. времени;

n – коэффициент прогрессивности форм торговли на пропускную торговлю.

Рассчитывается как средняя арифметическая взвешенная из баллов затрат времени потребителей присвоенных экспертным путем каждой форме (традиционная форма приравнивается к единице), взвешенной по удельным весам, занимаемым каждой формой в товарообороте.

Прогнозирование потребности в предприятиях торговли и услуг может осуществляться различными способами, например экстраполяции существующего числа предприятий по прогнозным темпам.

$$M_{\text{прог}}=M_{\text{факт}} \cdot I_{\text{рто}} \cdot I_s \cdot K_{\text{прог}}$$

где $I_{\text{рто}}$ – прогнозируемый рост товарооборота на душу населения;

I_s -индекс численности потребителей;

$K_{\text{прог}}$ –прогнозируемый коэффициент изменения пропускной способности с поправкой на коэффициент влияния прогрессивности форм обслуживания потребителей.

В динамических исследованиях статистика должна ответить на вопрос за счет чего произошло изменение торговой площади, для этого используется мультипликативная индексная модель анализа динамики торговой площади предприятий розничной торговли, связанная с изменением среднего размера предприятий, плотности торговой сети и численности населения можно представить в следующем виде:

$$I_M = I_{M/N} I_{N/S} I_S,$$

$$I_M = \frac{\frac{M_1}{N_1} \frac{N_1}{S_1} S_1}{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_0}{S_0} S_0}$$

где $I_{M/N}$ –индекс средней площади одного предприятия, м²;

$I_{N/S}$ –индекс плотности торговой сети;

I_S -индекс численности;

M – число предприятий розничной торговли;

N – а численность населения;

S – то изменение торговой площади

в том числе изменение торговой площади,

– связанное с изменением среднего размера предприятий

$$I_{M(M/N)} = \frac{\frac{M_1}{N_1} \frac{N_1}{S_1} S_1}{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_1}{S_1} S_1};$$

— связанное с изменением плотности торговой сети

$$I_{M(N/S)} = \frac{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_1}{S_1} S_1}{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_0}{S_0} S_1};$$

— связанное с изменением численности населения

$$I_{M(S)} = \frac{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_0}{S_0} S_1}{\frac{M_0}{N_0} \frac{N_0}{S_0} S_0}.$$

Анализ динамики эффективности (прогрессивности) форм торговли зависит, в том числе, от организационной структуры, т.е. от доли каждой из форм в каком-либо абсолютном параметре торговли, например, торговой площади. Приняв за показатель прогрессивности выручку на 1 м² площади (β), общий индекс прогрессивности можно определить по формуле:

$$\left[\frac{\sum \beta_1 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum \beta_0 m_0}{\sum m_0} \right] = \left[\frac{\sum \beta_1 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum \beta_0 m_1}{\sum m_1} \right] \cdot \left[\frac{\sum \beta_0 m_1}{\sum m_1} \div \frac{\sum \beta_0 m_0}{\sum m_0} \right]$$

$$[I_{\bar{\beta}}] = [I_{\beta f}] \cdot [I_{Ms}]$$

где m – средняя площадь одного предприятия торговли;

$[I_{\bar{\beta}}]$ – индекс средней выручки на 1 м² площади (прогрессивности форм торговли)(переменного состава);

$[I_{\beta f}]$ – индекс выручки на 1 м² площади при неизменной ее структуре (фиксированного состава);

$[I_{ms}]$ – индекс влияния сдвигов в структуре площади на динамику средней выручки на 1 м² площади (индекс структурных сдвигов).

Статистика цен

1. Понятие цены и инфляции. Роль цены на рынке. Задачи статистики цен	1
2. Система показателей статистики цен	3
3. Принципы и методы регистрации цен	3
4. Методы расчета и анализа уровня и структуры цен	5

1. Понятие цены и инфляции. Роль цены на рынке. Задачи статистики цен

Цена- сумма денег уплачиваемая за единицу товара, эквивалент обмена товара на деньги.

Инфляция – повышение общего уровня цен и обесценение денег, вызванное нарушением равновесия между денежной массой и товарным покрытием.

Система цен состоит из отдельных подсистем цен, взаимосвязанных и взаимодействующих, испытывающих влияние разнообразных факторов.

В основе взаимосвязи всех цен лежит принцип сообщающихся сосудов: движение цен в одной подсистеме автоматически вызывает изменения в других подсистемах. Следовательно, предметом статистических и маркетинговых исследований цен и ценовой ситуации должна быть не только конкретная цена на товар, но и взаимодействующие с ней цены:

- Структурно составляющие ее цены (например оптовая цена, как элемент розничной)
- Наличие и разновидности цен субституттов, действующих на данном рынка
- Ограничения со стороны других цен (предельные цены олигополистов, государственные цены)
- Основу и условия формирования взаимосвязанных цен.

В соответствии с требованиями рынка статистика цен должна выполнять следующие задачи:

- а) Характеристика состояния конъюнктуры рынка. В данной ситуации статистика рассматривает поведение цен, как опосредованную реакцию на изменение экономической ситуации.
- б) Характеристика цены, как инструмента управления рынка (изучает возможности и степень влияния цен на производство (в том числе, и с помощью налогов, заложенных в структуру цен), обращение и спрос).
- в) Анализ цен с позиции маркетингового управления ценообразованием и государственного регулирования цен. (предполагает изучение закономерностей ценообразования, поведения цен и поведения покупателя, установление влияния на их уровень жизни, смоделировать и осуществить прогноз изменения цен.)

Второй классификацией - с позиции пользователей и заказчиков статистической ценовой информации - выделяются следующие общие задачи статистики цен.

1. С позиции государства: изучение цены как орудия социальной и экономической эффективности рынка, как фактора уровня жизни, как главной составляющей инфляционных процессов; изучение влияния цен на рынок труда, прогнозирование последствий изменения цены; изучение цены в роли дефлятора для пересчета стоимостных показателей: как важнейшего фактора формирования бюджета; статистическое изучение цен, моделирование их закономерностей для принятия решений по ценообразованию, для контроля над денежным обращением в стране; анализ цен с целью регулирования уровня цен на стратегические и жизненно важные товары, для выявления отраслей, в которые невыгодно вкладывать капитал, где неэффективен частный сектор, и т. д.

2. С позиции производителя, продавца: изучение цен как инструмента маркетинга, анализ внутривидовых, региональных уровней цен и их дифференциации, моделирование взаимосвязи цен и качественных характеристик товара, структуры цен в отрасли, изучение цен альтернативных товаров и других субрынков и т. д.

3. С позиции покупателя: изучение цен как фактора индексации доходов, формирования потребительской корзины и прожиточного минимума; определение ценового влияния на уровень жизни раз личных социальных групп населения; анализ соответствия цен качеству товаров и уровню доходов, предпочтениям потребителей; выявление ассортиментной дифференциации цен как фактора выбора (вынужденности) покупки и т. д.

Данные концептуальные задачи решаются в рамках функциональных задач, которые включают:

- Регистрацию цен, наблюдение за их изменением;
- Анализ уровня цен, его дифференциации⁴
- Характеристику структуры цен;
- Изучение соотношений цен различных товаров, субрынков и перекрестной эластичности цен;

- Оценку, анализ и моделирование колеблемости, цикличности и сезонности цен;
- Региональный анализ цен;
- Выявление и моделирование факторов, влияющих на уровень, вариацию и динамику цен;
- Прогнозирование цен.

2. Система показателей статистики цен

<i>Блоки показателей</i>	<i>Показатели</i>	<i>Субпоказатели</i>
Уровень цен	Индивидуальный уровень Средний уровень Обобщающий уровень	Моментная цена товарного вида, сорта, товара представителя Средняя цена на дату, за период: По товарной группе По территории По субрынкам По группам потребителей Стоимость потребительской корзины: отношение индивидуальной, средней и обобщающей цены к доходу.
Структура цен	Себестоимость, наценки, скидки (оптовые, розничные)	Удельный вес каждого элемента в конечной розничной цене товара; Удельный вес валового дохода в товарообороте Соотношение оптовых и розничных цен Соотношение оптовых и розничных цен Соотношение структурных элементов розничных цен.
Соотношение цен	Коэффициенты соотношения цен регионов, субрынков, товаров	Отношение цен товаров к базовой цене Степень отклонения соотношений цен от базовых Степень устойчивости соотношений в динамике
Вариация цен	Показатели вариации цен в пространстве и во времени	Распределение цен в пределах товарной группы Уровень территориальной колеблемости цен Уровень устойчивости цен в динамике (коэффициент аппроксимации трендовой модели) Уровень сезонных и циклических колебаний цен
Динамика цен	Показатели динамики отдельных товаров-представителей, товарных групп, всех товаров	Индивидуальные индексы цен Групповые индексы цен Общий индекс цен Индекс средних цен Тренд цен
Соответствие цены качеству и покупательским мнениям	Показатели влияния качества на цену, динамики качества на динамику цен	Коэффициенты эластичности, индексы, экспертные оценки
Эластичность	Показатели зависимости цен от социально-экономических факторов, зависимости цен одних товаров от цен других	Эмпирический коэффициент эластичности; коэффициент перекрестной эластичности; теоретический коэффициент эластичности

3. Принципы и методы регистрации цен

Существуют две концепции регистрации цен

- Прейскурантная методика, в основе которой лежит документированный сплошной учет цен.
- Выборочная концепция регистрации цен

Формирование выборочной совокупности осуществляется по следующей схеме

- а) Выборка по времени. Оптимальной считается ежемесячная регистрация цен. При необходимости на минимум товаров может быть организовано еженедельное или ежедневное наблюдение за ценами.
- б) Отбор товаров представителей (Отбор товаров-представителей из генеральной совокупности, сгруппированной по характеру использования товаров, может осуществляться по критериям:– доля данного товара в объеме реализации товарной группы; возможность регулярного получения данных; вариация индивидуальных индексов по группе; степень корреляции в динамике цен товаров группы)

Товар-представитель - конкретная марка, артикул или малая товарная группа, основа которой - общность потребительского назначения.

- в) Выбор конкретной разновидности товара-представителя и вида регистрируемой цены

Для регистрации цены товара-представителя применяется подробная спецификация товара - перечень его обобщенных потребительских признаков. Определение спецификаций требует экспертных знаний. При этом необходимы постоянство 'указанных параметров товара, возможность следить за их изменением, значительная доля товара в объеме товарооборота, достигнутая и прогнозируемая устойчивость продаж.

Возможны четыре варианта регистрируемой цены товара-представителя:

- модальная,
- простая средняя арифметическая,
- взвешенная,
- случайно отобранная.

По действующей ныне методике регистрируется модальная цена, т. е. цена товара с наибольшим объемом реализации в товарной группе. Если таких товаров несколько, исчисляется простая средняя арифметическая цена этих товаров. Для оценки уровня цен товара такой подход является упрощенным - не учитывается распределение товаров по размерам и ростам (так как берется наиболее распространенный товар), а также распределение продажи по ценам различных видов товаров.

- д) Выборка территории. Возможны следующие варианты:

- выборка, в которой пропорционально представлены крупные, малые города и села (географические, административные регионы);
- широко применяемая в международной практике выборка пропорционально размерам (ВПР) - в выборку включаются все города с численностью населения больше заданной, а оставшиеся отбираются с вероятностью, пропорциональной их размерам;
- выборка с учетом дисперсии, способствующая уменьшению разброса (дисперсия цены или дохода в регионе не должна превышать общей величины дисперсии);
- выборка на основе интервальной группировки населенных пунктов (единица с меньшим объемом признака, например, численности населения имеет равную вероятность выбора со всеми единицами группы);
- гнездовая выборка (с помощью кластерного анализа выделение территорий, однородных по совокупности цен на основные товары).

Часто имеет смысл комбинировать различные методы выборки в зависимости от целей исследования и возможностей страны, географического положения и т. д.

4. Методы расчета и анализа уровня и структуры цен

Анализ цен осуществляется в статике и динамике, только оценив базу сравнения можно сделать вывод о характере изменения.

Уровень цен – это абсолютные, средние и относительные показатели, отражающие цены отдельных товаров или их совокупности на определенный момент времени или промежуток времени. Различают индивидуальный (за единицу конкретного товара) и средний уровень цен (по группе товаров, или по времени).

Важной задачей статистики цен является изучение структуры цены, связи структурных элементов. В соответствии с международной методологией построения системы национальных счетов торговля относится к производственным видам деятельности, поэтому структура ее цены определяется по стадиям производства.

Потребление основного капитала	Оплата труда	Валовая прибыль	Чистые налоги (без субсидий)		Торгово- транспортная наценка
			На производство	На продукцию	
Факторная цена (стоимость)					
Основная цена					
Цена производителя					
Цена покупателя					

В соответствии со стадиями товародвижения

Себестоимость продукции	Прибыль предприятия	Снабженческо- сбытовая наценка	Торгово-транспортная наценка
Оптовая цена предприятия			
Оптовая цена торговли			
Розничная цена			

В общем виде структура розничной цены может быть представлена

Оптовая цена производителя		Торговая наценка оптовой торговли		Торговая наценка розничной торговли	
Издержки	Прибыль	Издержки	Прибыль	Издержки	Прибыль

Изучение структуры цен начинается с группировки товаров по потребительскому назначению и другим признакам. Выявляются взаимозаменяемые и дополняющие товары. А также одинаковые товары различного качества, отличающиеся по потребительским параметрам.

Затем на основе выборочных обследований по кругу товаров-представителей (товарных групп) или сплошных обследований выявляется характерная структура цен%

Удельный вес каждого элемента в конечной цене

$$d = \frac{P_i}{P}$$

Сопоставимые показатели соотношения структурных элементов в разрезе отдельных магазинов, регионов и в среднем по рынкам:

$$d = \frac{P_a}{P_b}$$

При анализе структуры двух товаров А и В строится цепочка соотношений

$$\frac{P_{розн}^A}{P_{розн}^B} \rightarrow \frac{P_{опт}^A}{P_{опт}^B} \rightarrow \frac{\Pi^A}{\Pi^B} \rightarrow \frac{H^A}{H^B}$$

и их соотношений

$$\left[\frac{P_{opt}^A}{P_{розн}^A} : \frac{P_{opt}^B}{P_{розн}^B} \right] \rightarrow \left[\frac{\Pi^A}{P_{розн}^A} : \frac{\Pi^B}{P_{розн}^B} \right] \rightarrow \left[\frac{H^A}{P_{розн}^A} : \frac{H^B}{P_{розн}^B} \right]$$

Некоторые структурные показатели имеют самостоятельный экономический смысл и название

$$\text{торговая наценка} = \frac{\text{розничная} - \text{оптовая цена}}{\text{оптовая цена}} * 100\%$$

$$\text{торговая скидка} = \frac{\text{розничная} - \text{оптовая цена}}{\text{розничная цена}} * 100\%$$

отношение прибыли к издержкам характеризует товарную рентабельность

$$\text{рентабельность} = \frac{\text{прибыль}}{\text{издержки}} * 100\%$$

По показателям рентабельности, а также прибыли и издержек в цена могут быть построены группировки для выявления коммерческой привлекательности различных товаров.

С целью выявления закономерностей формирования структуры цен, влияния различных элементов на общую колеблемость уровня рассчитываются коэффициенты вариации различных элементов цен по совокупности товаров, вариации соотношений структурных элементов по различным рынкам, по разновидностям товара, по регионам или предприятиям поставщикам.

Изучение структуры цены в статике сопровождается выявлением тенденции изменения абсолютных и относительных размеров структурных элементов цен, которые имеют различные векторы для различных товаров. Такой анализ использует традиционные методы изучения динамики: построение тренда, ряда цепных или базисных индексов, скользящей средней и др.