Оглавление

[Введение 2](#_Toc294187538)

[1. Понятие и классификация рядов динамики 4](#_Toc294187539)

[1.1 Понятие о статистических рядах динамики 4](#_Toc294187540)

[1.2 Требования, предъявляемые к рядам динамики 7](#_Toc294187541)

[1.3 Тенденция и колеблемость в рядах динамики 11](#_Toc294187542)

[1.4 Структура ряда динамики. Задачи, решаемые с помощью рядов динамики. Взаимосвязанные ряды динамики 12](#_Toc294187543)

[2.Показатели, рассчитываемые на основе рядов динамики 14](#_Toc294187544)

[2.1 Показатели изменения уровней ряда динамики 14](#_Toc294187545)

[2.2 Средние показатели в рядах динамики 17](#_Toc294187546)

[3.Проверка ряда на наличие тренда. Непосредственное выделение тренда 21](#_Toc294187547)

[4.Сезонные колебания и волны 24](#_Toc294187548)

[5.Прогнозирование 26](#_Toc294187549)

[5.1Элементы прогнозирования социально-экономических процессов 26](#_Toc294187550)

[5.2.Метод аналитического выравнивания и прогнозирование 28](#_Toc294187551)

[Заключение 30](#_Toc294187552)

[Список использованных источников 31](#_Toc294187553)

[Практическая часть 32](#_Toc294187554)

# Введение

В современном обществе статистика стала одним из важнейших инструментов управления национальной экономики. Понятие любого управленческого решения требует предварительного анализа имеющейся ситуации, основывается на просчете вариантов развития, сравнении этих вариантов, оценке точности прогнозов, вероятности ошибок. Методическую базу для решения этих вопросов представляет статистика. Главной ее задачей является исчисление и анализ статистических показателей, благодаря чему управляющие органы получают всестороннюю характеристику объекта, будь то вся национальная экономика или отдельные ее отрасли, предприятия и их подразделения.

Полная и достоверная статистическая информация является тем необходимым основанием, на котором базируется процесс управления экономикой. Вся информация, имеющая народнохозяйственную значимость, в конечном счете, обрабатывается и анализируется с помощью статистики. Именно статистические данные позволяют определить объемы валового внутреннего продукта и национального дохода, выявить основные тенденции развития отраслей экономики, оценить уровень инфляции, проанализировать состояние финансовых и товарных рынков, исследовать уровень жизни населения и другие социально-экономические явления и процессы.

Овладение статистической методологией - одно из условий познания конъюнктуры рынка, изучения тенденций и прогнозирования, принятия оптимальных решений на всех уровнях деятельности.

Сложной, трудоемкой и ответственной является заключительная, аналитическая стадия исследования. На этой стадии рассчитываются средние показатели и показатели распределения, анализируется структура совокупности, исследуется динамика и взаимосвязь между изучаемыми явлениями и процессами. На всех стадиях исследования статистика использует различные методы. Методы статистики - это особые приемы и способы изучения массовых общественных явлений. Целью данной работы является рассмотрение и изучение рядов динамики, а также решение задач.

# 1. Понятие и классификация рядов динамики

# Понятие о статистических рядах динамики

Ряды динамики – ряд численных данных, размещенных в хронологической последовательности. Их также называют динамическими рядами, временными рядами.

Ряд динамики характеризует величину изучаемого явления на конкретный момент или за определенный период времени.

В каждом ряду динамики имеется два основных элемента :

1.показатель времени t;

2.соответствующие им уровни развития изучаемого явления y.

Таблица 1.Число жителей России в 2004-2009 гг. в млн.чел, на 1 января.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Число жителей | 144,2 | 143,5 | 142,8 | 142,2 | 142,0 | 141,9 |

В качестве показаний времени в рядах динамики выступают либо определенные даты (моменты), либо отдельные периоды (годы, кварталы, месяцы, сутки).

Уровни рядов динамики отображают количественную оценку (меру) развития во времени изучаемого явления. Они могут выражаться абсолютными, относительными или средними величинами.

Ряды динамики различаются по следующим признакам:

1)По времени. В зависимости от характера изучаемого явления уровни рядов динамики могут относиться или к определенным датам (моментам) времени, или к отдельным периодам. В соответствии с этим ряды динамики подразделяются на моментные и интервальные.

Моментные ряды динамики отображают состояние изучаемых явлений на определенные даты (моменты) времени. Примером моментного ряда динамики является следующая информация о списочной численности работников магазина в 2009 году (таб. 2):

Таблица 2. Списочная численность работников магазина в 2009 году

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | 1.01.09 | 1.04.09 | 1.07.09 | 1.10.09 | 1.01.10 |
| Число работников , чел. | 192 | 190 | 195 | 198 | 200 |

Особенностью моментного ряда динамики является то, что в его уровни могут входить одни и те же единицы изучаемой совокупности. Хотя и в моментном ряду есть интервалы – промежутки между соседними в ряду датами, величина того или иного конкретного уровня не зависит от продолжительности периода между двумя датами. Так, основная часть персонала магазина , составляющая списочную численность на 1.01.2009, продолжающая работать в течение данного года, отображена в уровнях последующих периодов. Поэтому при суммировании уровней моментного ряда может возникнуть повторный счет.

Посредством моментных рядов динамики в торговле изучаются товарные запасы, состояние кадров, количество оборудования и других показателей, отображающих состояние изучаемых явлений на отдельные даты (моменты) времени.

Интервальные ряды динамики отражают итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени.

Примером интервального ряда могут служить данные о розничном товарообороте магазина в 2000 – 2004 гг. (таб. 3):

Таблица 3.Объем розничного товарооборота магазина в 1987 - 1991 гг.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Объем розничного товарооборота, тыс. р. | 885.7 | 932.6 | 980.1 | 1028.7 | 1088.4 |

Каждый уровень интервального ряда уже представляет собой сумму уровней за более короткие промежутки времени. При этом единица совокупности, входящая в состав одного уровня, не входит в состав других уровней.

Особенностью интервального ряда динамики является то, что каждый его уровень складывается из данных за более короткие интервалы (субпериоды) времени. Например, суммируя товарооборот за первые три месяца года, получают его объем за I квартал, а суммируя товарооборот за четыре квартала, получают его величину за год, и т. д. При прочих равных условиях уровень интервального ряда тем больше, чем больше длина интервала, к которому этот уровень относится .

Свойство суммирования уровней за последовательные интервалы времени позволяет получить ряды динамики более укрупненных периодов.

Посредством интервальных рядов динамики в торговле изучают изменения во времени поступления и реализации товаров, суммы издержек обращения и других показателей, отображающих итоги функционирования изучаемого явления за отдельные периоды.

Статистическое отображение изучаемого явления во времени может быть представлено рядами динамики с нарастающими итогами. Их применение обусловлено потребностями отображения результатов развития изучаемых показателей не только за данный отчетный период, но и с учетом предшествующих периодов. При составлении таких рядов производится последовательное суммирование смежных уровней. Этим достигается суммарное обобщение результата развития изучаемого показателя с начала отчетного периода (года, месяца , квартала и т. д.).

Ряды динамики с нарастающими итогами строятся при определении общего объема товарооборота в розничной торговле. Так, обобщением товарно–денежных отчетов за последние операционные периоды (пятидневки, недели, декады и т. д.).

2)По форме представления уровней. Могут быть построены также ряды динамики, уровни которых представляют собой относительные и средние величины. Они также могут быть либо моментными, либо интервальными.

В интервальных рядах динамики относительных и средних величин непосредственное суммирование уровней само по себе лишено смысла, так как относительные и средние величины являются производными и исчисляются через деление других величин.

3)По расстоянию между датами или интервалам времени выделяют полные или неполные ряды динамики.

Полные ряды динамики имеют место тогда, когда даты регистрации или окончания периодов следуют друг за другом с равными интервалами. Это равноотстоящие ряды динамики. Неполные – когда принцип равных интервалов не соблюдается.

4)По числу показателей можно выделить изолированные и комплексные (многомерные) ряды динамики. Если ведется анализ во времени одного показателя, имеем изолированный ряд динамики. Комплексный ряд динамики получается в том случае, когда в хронологической последовательности дается система показателей, связанных между собой единством процесса или явления.

# 1.2 Требования, предъявляемые к рядам динамики

1)Основным условием для получения правильных выводов при анализе рядов динамики является сопоставимость его элементов.

Ряды динамики формируются в результате сводки и группировки материалов статистического наблюдения. Повторяющиеся во времени ( по отчетным периодам) значения одноименных показателей в ходе статистической сводки систематизируются в хронологической последовательности.

При этом каждый ряд динамики охватывает отдельные обособленные периоды, в которых могут происходить изменения, приводящие к несопоставимости отчетных данных с данными других периодов. Поэтому для анализа ряда динамики необходимо приведение всех составляющих его элементов к сопоставимому виду. Для этого в соответствии с задачами исследования устанавливаются причины, обусловившие несопоставимость анализируемой информации, и применяется соответствующая обработка, позволяющая производить сравнение уровней ряда динамики.

В процессе изменения явлений во времени наряду с количественными изменениями происходят процессы, изменяющие качественное содержание объекта исследования. Основными причинами качественных изменений являются:

1)Инфляция, колебание курса валют;

2)Изменение государственных и административных границ;

3)Переход на иные методологии расчета сравниваемых показателей;

4)Использование других единиц измерения;

5)Изменение критического момента или периода регистрации;

6)Изменение перечня объектов, входящих в состав совокупности;

7)Изменение потребительной стоимости единиц совокупности.

Непосредственное сравнение уровней динамических рядов, не приведенных к сопоставимому виду, дает ошибочные результаты и приводит к неправильным управленческим решениям.

Существуют различные способы сопоставимости данных. Влияние инфляции и курсов валют устраняются путем деления фактических данных на соответствующий базисный индекс (относительный показатель динамики) инфляции или курсов валют. Таким образом, ряд динамики пересчитывается в сопоставимые (базисные) цены и курсы валют.

Уровни рядов динамики в различных единицах измерения пересчитываются в сопоставимые единицы. Наибольшую сложность представляет собой приведение к сопоставимому виду показателей, рассчитанных по разным методикам. Сложность не только в дополнительной трудоемкости пересчета уровней прошлых периодов по новой методике, но и в отсутствии для этого необходимой информации.

При изменении административно-территориальных границ и в силу других причин, отражающихся на составе сравниваемых совокупностей, прибегают к смыканию динамических рядов, когда в период изменения приводятся одновременно два показателя: в старых границах и в новых, и рассчитывается коэффициент соотношения между ними, который применяется затем для пересчета показателей в старых границах в новые.

В случае изменения потребительских свойств объекта исследования производится пересчет уровней динамического ряда в условно-натуральный показатель.

Если состав совокупностей изменяется в результате целенаправленной деятельности по достижению более высоких показателей, ряды динамики могут не пересчитываться.

Существует 3 подхода сопоставимости динамических рядов:

1)Смыкание рядов с целью получения единого ряда за весь период. Происходит с помощью коэффициента пересчета.

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| До изменения | 100 | 150 | - | - | - |
| После изменения | - | - | 600 | 700 | 600 |
| Итоговый | 4\*100=400 | 4\*150=600 | 600 | 700 | 600 |

K=600/150=4

2)Приведение уровней динамики к одному основанию, т.е. к общей базе сравнения.

При подобном подходе к сопоставимости можно сравнивать динамические ряды одноименных и разноименных показателей. Абсолютные уровни подобных рядов в силу разных причин могут быть несопоставимыми. Сравниваются их относительные показатели, выраженные в коэффициентах или процентах.

Таблица 5.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Ряд 1 (до сопоставления) | 270 | 650 | 890 | 110 | 130 |
| Ряд 2 (до сопоставления) | 430 | 460 | 510 | 540 | 520 |
| Ряд 1 (сопоставимый ряд) | 100% | 650/270\*100=240,7 | 890/270\*100=329,6 | 40,8 | 48,3 |
| Ряд 2 (сопоставимый ряд) | 100% | 460/430\*100=106,9 | 510/430\*100=118,6 | 125,6 | 120,9 |

2)Величины временных интервалов должны соответствовать интенсивности изучаемых процессов. Чем больше вариация уровней во времени , тем чаще следует делать замеры. Соответственно для стабильных процессов интервалы можно увеличить.

Так, переписи населения достаточно проводить один раз в десять лет; учет национального дохода, урожая ведется один раз в год; ежедневно регистрируются курсы покупки и продажи валют, и т. д.

3)Числовые уровни рядов динамики должны быть упорядоченными во времени. Не допускается анализ рядов с пропусками отдельных уровней, если же такие пропуски неизбежны, то их восполняют условными расчетными значениями.

# 1.3 Тенденция и колеблемость в рядах динамики

При сравнении уровней разных лет можно отметить, что в целом показатель растет. Однако нередки случаи, когда, например, уровень урожайности предыдущего года оказывается выше, чем в последующем году. Иногда рост по сравнению с предыдущим годом велик, иногда мал. Следовательно, рост наблюдается лишь в среднем, как тенденция. В остальные же годы происходят колебания, отклоняясь от данной основной тенденции.

Если рассматривать динамические ряды месячных уровней производства молока, мяса, ряды объема продаж разных видов обуви или одежды, ряды заболеваемости населения, выявляются регулярно повторяющиеся из года в год сезонные колебания уровней. В силу солнечно – земных связей частота полярных сияний, интенсивность гроз, те же изменения урожайности отдельных сельскохозяйственных культур и ряд других процессов имеют циклическую 10 – 11 летнюю колеблемость. Колебания числа рождений, связанные с потерями в войне, повторяются с угасающей амплитудой через поколения , то есть через 20 – 25 лет.

Тенденция динамики связана с действием долговременно существующих факторов, причин и условий развития, хотя, конечно, после какого – то периода условия могут измениться и породить уже другую тенденцию развития изучаемого объекта. Колебания же, напротив, связаны с действиями краткосрочных или циклических факторов, влияющих на отдельные уровни динамического ряда, и отклоняющих уровни тенденции то в одном, то в другом направлении.

Например, тенденция динамики урожайности связана с прогрессом агротехники, с укреплением экономики данной совокупности хозяйств совершенствованием организации производства. Колеблемость урожайности вызвана чередованием благоприятных по погоде и неблагоприятных лет, циклами солнечной активности и т. д.

При статистическом изучении динамики необходимо четко разделить два ее основных элемента – тенденцию и колеблемость, чтобы дать каждому из них количественную характеристику с помощью специальных показателей. Смешение тенденции и колеблемости ведет к неверным выводам о динамике.

# 1.4 Структура ряда динамики. Задачи, решаемые с помощью рядов динамики. Взаимосвязанные ряды динамики

Всякий ряд динамики теоретически может быть представлен в виде составляющих:

Тренд – основная тенденция развития динамического ряда (к увеличению или снижению его уровней);

циклические (периодические колебания, в том числе сезонные);

случайные колебания.

С помощью рядов динамики изучение закономерностей развития социально – экономических явлений осуществляется в следующих основных направлениях:

характеристика уровней развития изучаемых явлений во времени;

измерение динамики изучаемых явлений посредством системы статистических показателей;

выявление и количественная оценка основной тенденции развития (тренда);

изучение периодических колебаний;

экстраполяция и прогнозирование.

Под взаимосвязанными рядами динамики понимают такие, в которых уровни одного ряда в какой – то степени определяют уровни другого. Например, ряд, отражающий внесение удобрений на 1 га, связан с временным рядом урожайности, ряд уровней средней выработки связан с рядом динамики средней заработной платы, ряд среднегодового поголовья молочного стада определяет годовые уровни надоев молока и т.д.

#

# 2.Показатели, рассчитываемые на основе рядов динамики

#

# 2.1 Показатели изменения уровней ряда динамики

 Анализ рядов динамики начинается с определения того, как именно изменяются уровни ряда (увеличиваются, уменьшаются или остаются неизменными) в абсолютном и относительном выражении. Чтобы проследить за направлением и размером изменений уровней во времени, для рядов динамики рассчитывают показатели изменения уровней ряда динамики:

абсолютное изменение (абсолютный прирост);

относительное изменение (темп роста или индекс динамики);

темп изменения (темп прироста).

Все эти показатели могут определяться базисным способом, когда уровень данного периода сравнивается с первым (базисным) периодом, либо цепным способом – когда сравниваются два уровня соседних периодов.

Базисное абсолютное изменение представляет собой разность конкретного и первого уровней ряда, определяется по формуле

Оно показывает, на сколько (в единицах показателей ряда) уровень одного (i-того) периода больше или меньше первого (базисного) уровня, и, следовательно, может иметь знак «+» (при увеличении уровней) или «–» (при уменьшении уровней).

Цепное абсолютное изменение представляет собой разность конкретного и предыдущего уровней ряда, определяется по формуле

Оно показывает, на сколько (в единицах показателей ряда) уровень одного (i-того) периода больше или меньше предыдущего уровня, и может иметь знак «+» или «–».

В [следующей расчетной таблице](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#raschetnaya-tablitsa#raschetnaya-tablitsa) в столбце 3 рассчитаны базисные абсолютные изменения, а в столбце 4 – цепные абсолютные изменения.

Таблица 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | y |  |  |  |  | , % | ,% |
| 2004 | 144,2 |  |  |  |  |  |  |
| 2005 | 143,5 | -0,7 | -0,7 | 0,995 | 0,995 | -0,49 | -0,49 |
| 2006 | 142,8 | -1,4 | -0,7 | 0,990 | 0,995 | -0,97 | -0,49 |
| 2007 | 142,2 | -2,0 | -0,6 | 0,986 | 0,996 | -1,39 | -0,42 |
| 2008 | 142,0 | -2,2 | -0,2 | 0,985 | 0,999 | -1,53 | -0,14 |
| 2009 | 141,9 | -2,3 | -0,1 | 0,984 | 0,999 | -1,60 | -0,07 |
| Итого |  |  | -2,3 |  | 0,984 |  | -1,60 |

Между базисными и цепными абсолютными изменениями существует взаимосвязь: сумма цепных абсолютных изменений равна последнему базисному изменению, то есть

.

В нашем [примере про число жителей России](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#primer#primer) подтверждается правильность расчета абсолютных изменений: = - 2,3 рассчитана в итоговой строке 4-го столбца, а = - 2,3 – в предпоследней строке 3-го столбца [расчетной таблицы](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#raschetnaya-tablitsa#raschetnaya-tablitsa).

Базисное относительное изменение (базисный темп роста или базисный индекс динамики) представляет собой соотношение конкретного и первого уровней ряда, определяясь по формуле

.

Цепное относительное изменение (цепной темп роста или цепной индекс динамики) представляет собой соотношение конкретного и предыдущего уровней ряда, определяясь по формуле

.

Относительное изменение показывает во сколько раз уровень данного периода больше уровня какого-либо предшествующего периода (при i>1) или какую его часть составляет (при i<1). Относительное изменение может выражаться в виде коэффициентов, то есть простого кратного отношения  (если база сравнения принимается за единицу), и в процентах (если база сравнения принимается за 100 единиц) путем домножения относительного изменения на 100%.

В нашем [примере про число жителей России](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#primer#primer) в столбце 5 [расчетной таблицы](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#raschetnaya-tablitsa#raschetnaya-tablitsa) найдены базисные относительные изменения, а в столбце 6 – цепные относительные изменения.

Между базисными и цепными относительными изменениями существует взаимосвязь: произведение цепных относительных изменений равно последнему базисному изменению, то есть

.

В нашем примере про число жителей России подтверждается правильность расчета относительных изменений: = 0,995\*0,995\*0,996\*0,999\*0,999 = 0,984 - рассчитано по данным 6-го столбца, а = 0,984 – в предпоследней строке 5-го столбца [расчетной таблицы](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#raschetnaya-tablitsa#raschetnaya-tablitsa).

Темп изменения (темп прироста) уровней – относительный показатель, показывающий, на сколько процентов данный уровень больше (или меньше) другого, принимаемого за базу сравнения. Он рассчитывается путем вычитания из относительного изменения 100%, то есть по формуле:

,

или как процентное отношение абсолютного изменения к тому уровню, по сравнению с которым рассчитано абсолютное изменение (базисный уровень), то есть по формуле:

.

В нашем [примере про число жителей России](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#primer#primer) в столбце 7 [расчетной таблицы](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#raschetnaya-tablitsa#raschetnaya-tablitsa) найдены базисные темпы изменения, а в столбце 8 – цепные. Все расчеты свидетельствуют о ежегодном снижении числа жителей в России за период 2004-2009 гг.

# 2.2 Средние показатели в рядах динамики

Каждый ряд динамики можно рассматривать как некую совокупность n меняющихся во времени показателей, которые можно обобщать в виде средних величин. Такие обобщенные (средние) показатели особенно необходимы при сравнении изменений того или иного показателя в разные периоды, в разных странах и т.д.

Обобщенной характеристикой ряда динамики может служить прежде всего средний уровень ряда. Способ расчета среднего уровня зависит от того, моментный ряд или интервальный (периодный).

В случае интервального ряда его средний уровень определяется по формуле [простой средней арифметической величины](http://chaliev.ru/statistics/srednie-velichiny-i-pokazateli-variatsyi.php#sr-ar) из уровней ряда, т.е.

=
Если имеется моментный ряд, содержащий n уровней (y1, y2, …, yn) с равными промежутками между датами (моментами времени), то такой ряд легко преобразовать в ряд средних величин. При этом показатель (уровень) на начало каждого периода одновременно является показателем на конец предыдущего периода. Тогда средняя величина показателя для каждого периода (промежутка между датами) может быть рассчитана как полусумма значений у на начало и конец периода, т.е. как . Количество таких средних будет . Как указывалось  ранее, для рядов средних величин средний уровень рассчитывается по средней арифметической. Следовательно, можно записать
.
После преобразования числителя получаем
,

где Y1 и Yn — первый и последний уровни ряда;   Yi  —  промежуточные уровни.

Эта средняя  известна в статистике как средняя хронологическая для моментных рядов. Такое название она получила от слова «cronos» (время, лат.), так как рассчитывается из меняющихся во времени показателей.

В случае неравных промежутков между датами среднюю хронологическую для моментного ряда можно рассчитать как среднюю арифметическую из средних значений уровней на каждую пару моментов, взвешенных по величине расстояний (отрезков времени) между датами, т.е.

.
В данном случае предполагается, что в промежутках между датами уровни принмали разные значения, и мы из двух известных (yi и yi+1) определяем средние, из которых затем уже рассчитываем общую среднюю для всего анализируемого периода.

Если же предполагается, что каждое значение yi  остается неизменным до следующего (i+1)-го момента, т.е. известна  точная дата изменения уровней, то расчет можно осуществлять по формуле средней арифметической взвешенной:

,

где – время, в течение которого уровень оставался неизменным.

Кроме среднего уровня в рядах динамики рассчитываются и другие средние показатели – среднее изменение уровней ряда (базисным и цепным способами), средний темп изменения.

Базисное среднее абсолютное изменение представляет собой частное от деления последнего базисного абсолютного изменения на количество изменений. То есть

Б =

Цепное среднее абсолютное изменение уровней ряда представляет собой частное от деления суммы всех цепных абсолютных изменений на количество изменений, то есть

Ц =

По знаку средних абсолютных изменений также судят о характере изменения явления в среднем: рост, спад или стабильность. Из [правила контроля базисных и цепных абсолютных изменений](http://chaliev.ru/statistics/ryady-dynamiki.php#pravilo1#pravilo1) следует, что базисное и цепное среднее изменение должны быть равными. Наряду со средними абсолютным изменением рассчитывается и среднее относительное тоже базисным и цепным способами.

Базисное среднее относительное изменение определяется по формуле

Б==

Цепное среднее относительное изменение определяется по формуле

Ц=

Естественно, базисное и цепное среднее относительное изменения должны быть одинаковыми и сравнением их с критериальным значением 1 делается вывод о характере изменения явления в среднем: рост, спад или стабильность.

Вычитанием 1 из базисного или цепного среднего относительного изменения образуется соответствующий средний темп изменения, по знаку которого также можно судить о характере изменения изучаемого явления, отраженного данным рядом динамики.

#

# 3.Проверка ряда на наличие тренда. Непосредственное выделение тренда

Способы и методы выявления тренда:

1)Увеличение интервалов.

Первоначальный ряд динамики заменяется другим рядом, уровни которого относятся к большим по продолжительности периодам времени. Новые уровни образуются суммированием старых.

Пример.

Имеются данные по реализации телевизоров торговой сети города в течение года. Определить общую тенденцию продаж с помощью увеличения интервалов.

Янв. 366

Фев. 310 366+310+296=972

Март 296

Апр. 380

Май 336 1011

Июнь 295

Июль 380

Авг. 381 1153

Сент. 392

Окт. 444

Нояб. 382 1224

Дек. 398

2)Вычисление средних уровней для укрупненных интервалов.

Является частным случаем первого метода.

3)Определение скользящей средней – для первоначального ряда динамики формируются увеличенные интервалы, состоящие из одинакового количества уровней. Каждый новый интервал получается из предыдущего смещением на один уровень.

Пусть существует n уровней ряда динамики. Укрупненные интервалы включают m уровней. Элементы нового ряда строятся по следующей схеме:





Недостатком метода является сокращение нового ряда как минимум на 2 значения.

Пример.

Имеются данные, характеризующие динамику производства валового выпуска продукции предприятия в течение года. Требуется осуществить сглаживание ряда, применяя трехмесячную скользящую среднюю.

Таблица 7.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | ВВП, млн. руб. | Скользящая сумма | Скользящая средняя |
| Январь | 63 |  |  |
| Февраль | 93 | 258 | 258/3=86 |
| Март | 102 | 312 | 312/3=104 |
| Апрель | 117 | 345 | 115 |
| Март | 126 | 360 | 120 |
| Июнь | 117 | 383 | 128 |
| Июль | 140 | 383 | 128 |
| Август | 126 | 396 | 132 |
| Сентябрь | 130 | 399 | 133 |
| Октябрь | 143 | 408 | 136 |
| Ноябрь | 135 | 423 | 141 |
| Декабрь | 145 | - | - |

4)Аналитическое выравнивание – в основе метода лежит функциональная зависимость уровня ряда от времени, т.е. функция вида . Метод предполагает установление вида функции с использованием корелляционного анализа. На практике чаще всего применяют математические функции следующего вида:

1.линейная: 

2.параболическая: 

3.гиперболическая: 

4.степенная: 

Коэффициенты ,  определяются эконометрическими методами. С точки зрения статистики существуют следующие правила выравнивания:

1)выравнивание по уравнению прямой линии целесообразно в том случае, когда абсолютные приросты ряда динамики примерно одинаковы, т.е. уровни ряда изменяются приблизительно в арифметической прогрессии.

2)выравнивание по уравнению квадратической параболы целесообразно при изменении уровня ряда с одинаковым ускорением или замедлением.

3)выравнивание по уравнению степенной функции – выравнять ряд возможно, если его уровни изменяются примерно в геометрической прогрессии.

#

# 4.Сезонные колебания и волны

Сезонные колебания в ряду динамики характеризуются специальными показателями, которые называются индексами сезонности. Совокупность этих показателей отражает сезонную волну.

Индексами сезонности являются процентные отношения фактических внутригодовых уровней к постоянной или переменной средней.

Для выявления сезонных колебаний обычно используют данные за несколько лет (не менее трех), распределенные по месяцам.

Если ряд динамики не содержит ярко выраженной тенденции в развитии, то индексы сезонности вычисляются непосредственно по эмпирическим данным без их предварительного выравнивания. Для каждого месяца рассчитывается средняя величина уровня, например за 3 года (), затем из них вычисляется уровень для всего ряда (), далее определяется процентное отношение средних для каждому месяцу к общему среднемесячному уровню ряда:



Пример.

Рассчитаем индексы сезонности, основываясь на месячных данных о внутригодовой динамике числа браков, расторгнутых населением условного города за 1996-1998 г.г., представленных в таблице 8.

Таблица 8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Число расторгнутых браков | Индекс сезонности, () |
| 1996,  | 1997,  | 1998,  | В среднем за 3 года,  |
| Январь | 195 | 158 | 144 | 165,7 | 122,4 |
| Февраль | 164 | 141 | 136 | 147,0 | 108,6 |
| Продолжение таблицы 8 |
| Март | 153 | 153 | 146 | 150,7 | 111,3 |
| Апрель | 136 | 140 | 132 | 136,0 | 100,4 |
| Май | 136 | 136 | 136 | 136,0 | 100,4 |
| Июнь | 123 | 129 | 125 | 125,7 | 92,8 |
| Июль | 126 | 128 | 124 | 126,0 | 93,1 |
| Август | 121 | 122 | 119 | 120,7 | 89,1 |
| Сентябрь | 118 | 118 | 118 | 118,0 | 87,2 |
| Октябрь | 126 | 130 | 128 | 128,0 | 94,5 |
| Ноябрь | 129 | 131 | 135 | 131,7 | 97,3 |
| Декабрь | 138 | 114 | 139 | 139,3 | 102,9 |
| Средний уровень ряда,  | 138,77 | 135,6 | 131,8 | 135,4 | 100,0 |

По данным таблицы 8 вычислим усредненные значения уровней по одноименным периодам путем расчета средней арифметической простой.

Январь: 

Февраль:  и т.д. (гр.4 табл.8)

Используя вычисленные выше помесячные уровни (), рассчитываем общий средний уровень :

, где m – число лет;

- сумма среднегодовых уровней ряда динамики.

Рассчитываем по месяцам индексы сезонности.

Январь: 

Февраль:  и т.д. (гр.5 табл. 8).

Вывод: полученная совокупность индексов сезонности характеризует сезонную волну развития числа браков, расторгнутых населением города, во внутригодовой динамике.

В случае, если ряд динамики содержит определенную тенденцию в развитии, то, прежде чем приступить к вычислению сезонной волны, необходимо обработать фактические данные таким образом, чтобы была выявлена общая тенденция. Обычно для этого применяется аналитический способ выравнивания ряда.

Подобно сезонной компоненте, в ряду динамики может также присутствовать циклическая компонента, представляющая собой волнообразное движение , но более продолжительная и менее предсказуемая, чем сезонная компонента. Сущность классического метода устранения циклической компоненты заключается в исключении (или усреднении) основной тенденции и сезонной компоненты из ряда динамики, тогда в ряду останется циклическая компонента.

# 5.Прогнозирование

# 5.1Элементы прогнозирования социально-экономических процессов

Применение прогнозирования предполагает, что закономерность развития, действующая в прошлом (внутри ряда динамики), сохранится и в прогнозируемом будущем, т.е. прогноз основан на экстраполяции.

Теоретической основой распространения тенденций на будущее является концепция инерционности социально-экономических явлений.

Экстраполяцию следует рассматривать как начальную стадию построения окончательных прогнозов.

Чем шире раздвигаются временные рамки прогнозирования, тем очевиднее становится недостаточность простого экстраполяционного метода (изменения тенденций, неопределенность точек поворота кривых, появление новых факторов и т.д.). Поскольку анализируемые социально-экономические ряды динамики нередко относительно короткие, то горизонт экстраполяции должен быть краткосрочным. Поэтому, чем короче срок экстраполяции (период упреждения), тем более надежные и точны результаты (при прочих равных условиях) дает прогноз.

Экстраполяцию в общем виде можно представить зависимостью:

 

Где - прогнозируемый уровень;

-текущий уровень прогнозируемого ряда;

T- период упреждения;

-параметр уравнения тренда.

В зависимости от того, какие принципы и исходные данные положены в основу прогноза, выделяются следующие простейшие методы экстраполяции:

Среднего абсолютного прироста;

Среднего темпа роста;

На основе выравнивания рядов по какой-либо аналитической формуле.

Прогнозирование по среднему абсолютному приросту применяется в случае, когда есть основания считать абсолютную тенденцию линейной, т.е. метод основан на предположении о равномерном стабильном изменении уровня. В данном случае экстраполяция осуществляется по зависимости:

, где -экстраполируемый уровень;

- номер этого уровня (года);

i - номер последнего уровня (года) исследуемого периода, за который рассчитан;

t – срок прогноза (период упреждения);

 - средний абсолютный прирост.

Следует иметь в виду, использование среднего абсолютного прироста для прогноза возможно только при выполнении следующего условия:

 , где 

.

Прогнозирование по среднему темпу роста осуществляется в случае, когда установлено, что общая тенденция ряда характеризуется показательной (экспоненциальной) кривой. Для нахождения тенденции необходимо определить средний коэффициент роста, возведенный в степень, соответствующую периоду экстраполяции.

, где - последний уровень ряда динамики;

t – срок прогноза;

- средний коэффициент роста.

Рассмотренные выше способы экстраполяции являются весьма приближенными.

# 5.2.Метод аналитического выравнивания и прогнозирование

Наиболее распространенным методом прогнозирования является метод аналитического выравнивания тренда. При этом для выхода за границы исследуемого периода продолжают значения независимой переменной времени (t) в правой части формулы аналитического выравнивания.

В целом ошибки экстраполяции можно объяснить следующими причинами:

выбранная для прогнозирования кривая не является единственной, всегда можно подобрать кривую, которая более точно описывает рассматриваемое явление;

построение прогноза всегда осуществляется на базе ограниченного объема исходных данных. Кроме того, каждый исходный уровень обладает еще и случайной компонентой. Поэтому и кривая, по которой осуществляется прогноз, также будет содержать случайную компоненту;

установленная тенденция характеризует лишь движение среднего уровня ряда динамики, поэтому отдельные наблюдения от него отклоняются. Если такие отклонения наблюдались в прошлом, то они будут наблюдаться и в будущем.

Исходя из вышеперечисленного, для утверждения о достоверности прогноза необходимо построение доверительных интервалов.

Величина доверительного интервала определяется по формуле:

 , где - расчетное значение уровня;

- доверительная величина;

- средняя квадратическая ошибка тренда.

При анализе рядов динамики иногда приходится прибегать к определению некоторых неизвестных уровней внутри данного ряда динамики, т.е. к интерполяции.

Как экстраполяция, так и интерполяция могут проводиться на основе среднего абсолютного прироста, среднего темпа роста и с помощью аналитического выравнивания.

# Заключение

В данной курсовой работе были рассмотрены ряды динамики и их характеристика, а также различные показатели, которые могут быть рассчитаны на их основе.

Таким образом, ряд динамики характеризует величину изучаемого явления на конкретный момент или за определенный период времени.

Всякий ряд динамики теоретически может быть представлен в виде составляющих:

тренд – основная тенденция развития динамического ряда (к увеличению или снижению его уровней);

циклические (периодические колебания, в том числе сезонные);

случайные колебания.

С помощью рядов динамики изучение закономерностей развития социально – экономических явлений осуществляется в следующих основных направлениях:

Характеристика уровней развития изучаемых явлений во времени;

Измерение динамики изучаемых явлений посредством системы статистических показателей;

Выявление и количественная оценка основной тенденции развития (тренда);

Изучение периодических колебаний;

Экстраполяция и прогнозирование.

# Список использованных источников

1. Балинова B.C. Статистика в вопросах и ответах: Учеб. пособие. - М.: ТК. Велби, Изд-во Проспект, 2004. - 365 с.
2. Горемыкина Т.К. Общая теория статистики: Учеб. пособие/Т.К. Горемыкина. – М. – МГИУ, 2005. – 236с.
3. Зинченко А.П. Практикум по статистике: Учебник/Под ред. А.П. Зинченко. – М.: Колос, 2001. – 141с.
4. Казинец Л.С. Измерение структурных сдвигов в экономике: Учеб. пособие/Л.С. Казинец. – М.: Экономика, 1969. – 195с.
5. Костин В.Н., Тишина Н.А. Статистические методы и модели: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. - 138 с.
6. Никитина Н.Ш. Математическая статистика для экономистов: Учеб. пособие.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. - 170 с.
7. Салин В.Н., Шпаковская Е.П. Социально-экономическая статистика: Учебник. - М.: Юристь, 2001. - 461 с.
8. Спирин А.А., Башина О.Э. Общая теория статистики: Учебник/ Под ред. А.А.Спирина, О.Э.Башиной, - М.: Финансы и статистика, 1997. – 240с.
9. Статистика. Учеб. пособие под ред. В.М. Симчеры, 2005.-368 с.: ил., М. изд. «Финансы и статистика»
10. Официальный сайт Госкомстата – [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
11. Статистический ежегодник. Воронежская область. 2009.
12. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/>

Практическая часть

Задача

По данным о реализации сахара в торговых точках города по месяцам 1996-1999 г.г. произвести преобразование исходных данных путем укрупнения периодов времени в квартальные уровни, произвести сглаживание квартальных уровней с применением четырехчленной скользящей средней. Нанести на линейный график квартальные уровни и полученные данные при сглаживании. Сделать выводы о характере общей тенденции изучаемого явления.

Решение.

Произведем укрупнение интервалов в квартальные уровни. Для этой цели исходные (месячные) данные о выработке продукции объединяем в квартальные, и получаем показатели выпуска продукции группой предприятий по кварталам.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Квартал | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| I | 5.3+5.2+8=18.5 | 5.3+5+8.8=19.1 | 8.3+7.6+11=26.9 | 10.4+10.2+11.8=32.4 |
| II | 8.2+9.8+14.9=32.9 | 9.8+15.4+18.3=43.5 | 11.5+16.1+24.8=52.4 | 14.1+17.8+27.6=59.5 |
| III | 11.8+10.3+8=30.1 | 17.1+15.4+12.9=45.4 | 23.8+19.4+15.7=58.9 | 25+19.8+17.4=62.2 |
| IV | 6.5+5.4+5.6=17.5 | 9.5+9+7.5=26 | 11.8+10.2+10.1=32.1 | 12.7+11+8.6=32.3 |

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Квартал | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| I | 18.5 | 19.1 | 26.9 | 32.4 |
| II | 32.9 | 43.5 | 52.4 | 59.5 |
| III | 30.1 | 45.4 | 58.9 | 62.2 |
| IV | 17.5 | 26 | 32.1 | 32.3 |

Произведем сглаживание квартальных уровней с применением четырехчленной скользящей средней. Расчет состоит в определении средних величин из четырех уровней ряда с отбрасываем при вычислении каждой новой средней одного уровня ряда слева и присоединением одного уровня справа:



























Таблица 3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Исходные уровни | Скользящая средняя |
| 1996 | I | 18.5 | 24.75 |
|  | II | 32.9 | 24.9 |
|  | III | 30.1 | 27.55 |
|  | IV | 17.5 | 31.38 |
| 1997 | I | 19.1 | 33.5 |
|  | II | 43.5 | 35.45 |
|  | III | 45.4 | 37.68 |
|  | IV | 26 | 41.05 |
| 1998 | I | 26.9 | 42.58 |
|  | II | 52.4 | 43.95 |
|  | III | 58.9 | 45.73 |
|  | IV | 32.1 | 46.55 |
| 1999 | I | 32.4 | 46.6 |
|  | II | 59.5 |  |
|  | III | 62.2 |  |
|  | IV | 32.3 |  |



Вывод: из графика видно, что в 1999 г. выпуск продукции увеличился по сравнению с предыдущими годами. Также видна закономерность по выпуску продукции по кварталам.

В 1996 году: во II квартале выпуск увеличился, но к III и IV кварталам он снова понизился.

В 1997 году: выпуск продукции ко II кварталу возрос, к III кварталу наблюдается незначительное увеличение, но к IV кварталу – спад. Но в целом выпуск продукции выше, чем в 1996 году.

В 1998 году: уровень выпуска продукции к III кварталу резко возрос, но к IV кварталу он также стремительно упал до уровня I квартала. Также наблюдается тенденция увеличения выпуска по сравнению с предыдущими годами.

В 1999 году: выпуск продукции в I-IV кварталах значительно выше, чем в предыдущих годах. Но если судить конкретно по году, то видно, что уровень выпуска продукции ко II и III кварталам увеличился, но к концу года он понизился.