МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Российский Заочный Институт Текстильной и Легкой Промышленности

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**На тему: «Методы анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики».**

Выполнила: Черепенникова Т.С.

Студентка 3 курса, группы ВЭ-052

Специальность: «Экономика и

управление на предприятии»

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Москва 2008 года

Введение……………………………………………………………………...……3

1. Понятие о рядах динамики и их роль………………………………………...4

1.1 Основные показатели анализа ряда динамики………………………….....7

1.2 Средние показатели по рядам динамики………………………………….10

1.3 Статистическое изучение сезонных колебаний…………………………...12

2. Методы анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики………16

2.1 Экстраполяция тенденции как метод прогнозирования………………....20

Вывод……………………………………………………………………………..24

Список используемой литературы………………………………………….…..25

Приложение……………………………………………………………………...26

**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.

Целью написания данной курсовой работы является изучение методов анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики.

1. **Понятие о рядах динамики и их роль.**

Важное место в статистике занимает описание изменений показателей во времени или динамике. Ряд динамики образуется в результате сводки и обработки показателей периодического статистического наблюдения.

Ряд динамики - это числовые значения статистических показателей, изменяющихся во времени и расположенных в хронологической последовательности.

Ряды динамики включает два обязательных элемента:

1. период времени, за который или по состоянию на который приводятся цифровые значения (показатель времени t);
2. конкретные числовые значения показателя, характеризующие изучаемы объект или явление (уровни ряда y).

 Существуют различные ряды динамики. Их можно квалифицировать по:

1. форме представления уровней- ряды абсолютных, относительных или средних величин;
2. интервал времени или расстоянию между уровнями- равномерные или неравномерные (полные и неполные);
3. По наличию основной тенденции изучаемого процесса- стационарные и нестационарные ряды;
4. Показателю времени- моментные и интервальные.

Если уровни ряда характеризует изучаемое явление на определенный момент времени, то имеет место моментальный ряд динамики.

Пример: Количество рабочих на предприятии.

|  |  |
| --- | --- |
|  t |  y |
| 01.01.2005 | 357 |
| 01.01.2006 | 401 |
| 01.01.2007 | 459 |
| 01.01.2008 | 505 |

Сумма уровней моментного ряда не имеет реального содержания, а в основной части представляет собой повторный счет.

Если уровни ряда характеризует изучаемое явление за определенный период времени, имеет место интервальный ряд динамики (за временной период).

Пример:

|  |  |
| --- | --- |
| t | y |
| 2005 | 915 |
| 2006 | 1115 |
| 2007 | 1700 |
| 2008  | 1913 |

Если уровни в интервальном ряду выражены абсолютными показателями, то их можно суммировать или дробить во времени, получая новые числовые значения объема явления, относящиеся к более крупным или мелким промежуткам времени. Сумма уровней интервального ряда дает вполне реальную статистическую величину, так называемые накопительные итоги, например общий объем налоговых поступлений в государственный бюджет, общее количество выпускников вузов.

Для наглядного представления процесса развития явлений и процессов во времени широко используют графическое изображение изменения уровней временного ряда. Ряды динамики могут графически быть изображены линейно, столбиковой, секторной, полосовой, фигурной и т.д. диаграммами.

Важнейшим условием правильного построения рядов динамики, получения правильных выводов при анализе и прогнозировании его уровней является сопоставимость уровней, образующих ряд. Статистические данные должны быть сопоставимы: по кругу обхватываемых объектов, времени регистрации, территории, идеологии расчета и цена.

* 1. Сопоставимость по кругу охватываемых явлений означает сравнение совокупностей с равным числом элементов, которые должны быть однородны по экономическому содержанию и границам объекта. Несопоставимость может возникнуть в результате перехода ряда объектов из одного подчинения в другое.
	2. Сопоставимость по времени регистрации для интервальных рядов обеспечивается равенством периодов времени, за которые получают данные. Для приведения рядов динамики к сопоставимому виду выделяют среднедневные показатели по декадам, кварталам, месяцам, которые затем сравнивают. Для моментальных рядов динамики показатели следует проводить на одну и ту же дату.
	3. Сопоставимость по территории предполагает одни и те же территориальные границы. Данные по странам и регионам, границы которых изменились, должны быть пересчитаны в старых пределах.
	4. Сопоставимость по методологии расчетов характеризуется тем, что при определении уровней динамического ряда необходимо использовать единую методологию их расчета.
	5. Сопоставимость по ценам. При приведении к сопоставимому виду продукции, которая была измерена в стоимостных показателях, трудность заключается в том, что, во-первых, с течением времени происходит непрерывное изменение цен, а во-вторых, существует несколько видов цен. Поэтому на практике количество продукции, произведенную в разные периоды, оценивают в ценах одного и того же базисного периода, которые называют неизменными или сопоставимыми ценами.

Следовательно, прежде чем анализировать ряд динамики, необходимо привести уровни ряда динамики к сопоставимому виду, для чего прибегают к приему «Смыкание рядов динамики» путем их приведения их к одному ряду. Смыкание может быть произведено двумя способами.

 Первый (абсолютный способ)- данные за предыдущие периоды умножаются на коэффициент перехода или приведения, равный отношению новых и прежних показателей «переломного» момента времени, когда произошло пересечение показателей в новых и старых границах или изменилось условие формирования уровней ряда.

Второй (относительный способ)- уровень переходного периода принимается для второй части ряда за 100%, и от этого уровня определяются показатели вперед и назад. При этом получается сопоставимый ряд относительных величин.

Таким образом, прежде чем анализировать динамические ряды, следует убедиться в сопоставимости их уровней. В том случае, если сопоставимость отсутствует, необходимо добиться ее дополнительными расчетами, когда это возможно.

**Основные показатели анализа ряда динамики.**

Уровни динамического ряда имеют свойство изменяться с различной скоростью и интенсивностью. Для характеристики развития во времени применяются специальные статистические показатели.

Показатели анализа ряда динамики могут рассчитываться на постоянной и переменной базах сравнения. При этом принято называть сравниваемый уровень отчетным, а уровень, с которым производится сравнение,- базисным.

Для расчета показателей на постоянной базе каждый уровень сравнивается с одним и тем же базисным уровнем. Рассчитанные при этом показатели называются базисными. Для расчета показателей на переменной базе каждый последующий уровень сравнивается с предыдущим, а показатели называются цепными.

1. Абсолютный прирост (абсолютное изменение) определяется как разность между двумя уровнями динамического ряда и показывает, на сколько единиц данный уровень ряда превышает уровень другого периода. Один и тот же по величине абсолютный прирост может означать разную интенсивность изменения.

а) базисный:

б) цепной:

,

где - уровень сравниваемого ряда; - уровень предшествующего периода; - уровень базисного периода.

Цепные и базисные абсолютные приросты связаны между собой определенным правилом: сумма последовательных цепных абсолютных приростов равна последнему базисному:

.

По знаку абсолютного прироста можно сделать вывод о характере развития явления: - рост, - спад, - стабильность.

2.Темп роста определяется как отношение двух сравниваемых уровней и показывает, во сколько раз данный уровень превышает уровень превышает уровень базисного периода.

а) базисный:

;

б) цепной:

.

Темпы роста, выраженные в коэффициентах, принято называть коэффициентами роста:

.

Темп роста представляет всегда положительное число.

3. Темп прироста или темп сокращения (темп изменения уровней) показывает, на сколько процентов уровень данного периода больше или меньше определенного уровня, характеризует относительную скорость изменения уровня ряда в единицу времени.

 Можно рассчитать двумя способами:

1) как отношение абсолютного прироста к уровню:

 а) базисный:

;

б) цепной:

;

2) Как разность между темпом роста и 100%:

.

Между цепными и базисными показателями изменения уровней ряда существует следующая взаимосвязь:

1. сумма цепных абсолютных приростов равна базисному приросту;
2. произведение цепных коэффициентов роста равно базисному;
3. деление рядом стоящих базисных коэффициентов роста друг на друга равно цепным коэффициентам роста.

4. Темп наращивания (пункт роста) рассчитывается делением цепных абсолютных приростов на уровень, принятый за постоянную базу сравнения:

.

5. Абсолютное значение одного процента прироста. Чтобы знать, что скрывается за каждым процентом прироста, рассчитывается абсолютное значение 1% прироста как отношение абсолютного прироста уровня за интервал времени к темпу прироста за тот же промежуток времени:

 или .

Иными словами, абсолютное значение 1% прироста в данном периоде- сотая часть достигнутого уровня в предыдущем периоде. В связи с этим расчет абсолютного значения 1% прироста базисным методом не имеет смысла, ибо для каждого периода это будет одна и та же величина- сотая часть уровня базисного периода.

Если систематически растут цепные темпы роста, то ряд развивается относительным ускорением. Относительное ускорение можно определить как разность следующих друг за другом темпов роста или прироста; полученная величина выражается в процентных пунктах (п.п.).

**1.2 Средние показатели по рядам динамики.**

Для обобщения характеристики динамики исследуемого явления за ряд периодов определяют различного рода средние показатели, среди которых можно выделить:

* средний уровень ряда;
* средний абсолютный прирост;
* средний темп роста и прироста.

Способы расчета среднего уровня различаются и зависят от характеристики ряда.

Рассмотрим две категории средних показателей рядов динамики.

1.Средние показатели изменения уровня ряда:

а) средний абсолютный прирост (средняя скорость роста):

цепной ;

базисный ,

где n- количество уровней ряда; - самое последнее значение уровня ряда; - самое первое значение;

б) средний темп роста:

базисный ;

цепной ,

Естественно, базисное и цепное среднее изменения должны быть одинаковыми.

Вычитаем 100% из базисного или цепного среднего прироста получают соответствующий средний темп прироста.

2. Средние уровни ряда зависят от вида временного ряда:

а) по интервальному динамическому ряду из абсолютных величин с равными интервалами средний уровень определяется по средней арифметической простой из уровней ряда:

.

б) для интервального ряда с разными промежутками времени между уровнями используется формула средней арифметической взвешенной, где в качестве весовых коэффициентов используется продолжительность интервалов времени между уровнями:

,

где - количество дней между смежными датами;

в) для моментного равно отстающего ряда используется формула средней хронологической:

.

Данная формула используется, например, для расчета среднегодовой стоимости основных фондов, товарных запасов и др.

г) для моментного ряда динамики с неравно отстающими во времени уровнями используется формула средней хронологической взвешенной:

 .

* 1. **Статистическое изучение сезонных колебаний.**

При изучении многих социально-экономических явлений и процессов часто обнаруживаются определенные, повторяющиеся колебания. Этим колебаниям свойственны более или менее устойчивые изменения уровней ряда на протяжении изучаемого периода: из года в год в определенные месяцы уровень явления повышается, а в другие- снижается.

Колебания особенно заметны в явлениях сезонного характера и являются результатом влияния социальных и естественно климатических причин, общих экономических факторов, а так же многочисленных и разнообразных факторов, которые часто являются регулируемыми. В статистике данные колебания принято называть «сезонными».

Сезонные колебания (сезонная неравномерность) чаше всего происходят в добывающих и перерабатывающих отраслях- сельском хозяйстве, рыбной и лесной промышленности, а так же на транспорте, в строительстве, торговле, туризме и т.д.

Погодные изменения влияют на бытовое потребление топлива и электроэнергии, на ассортимент обуви, верхней одежды (зимняя, весенне-осенняя, летняя), фруктов, овощей и многих других товаров. В строительстве наибольшее оживление деятельности проявляется летом; в этот же период года наблюдается максимальный наплыв туристов. Сезонность может проявляться не только к месячным, но и к дневным, недельным данным. Так, кафе, рестораны, театры испытывают подъем спроса к концу недели.

Сезонность проявляется в полном или почти полном прекращении производства на какой-то промежуток времени, обусловленный самой природой продукта и способом его приготовления.

Созревание зерновых, например, требует несколько месяцев, а в садоводстве после посадки саженцев проходит несколько лет до получения готового продукта. В тех же отраслях, которые характеризуются незначительностью разрыва рабочего периода и времени производства, сезонность проявляется в идее больших внутригодичных подъемов и спадов.

Итак, вызванные различными причинами, сезонные колебания и в производстве и в обращении обычно отрицательно влияют на результаты производственной деятельности из-за того, что вызывают нарушение ритмичности производства, обуславливают неравномерность использования трудовых ресурсов и оборудования в течении года и т.д. Многие отрасли экономики взаимосвязаны, поэтому проблема сезонности- общая проблема экономики разных стран. Неравномерность производства того или иного продукта ведет к неравномерности его потребления, потребление же, в свою очередь, оказывает воздействие на производство.

Влияние сезонных колебаний полностью устранить невозможно, но некоторые предприятия пытаются его снизить, принимая меры рационального сочетания отраслей, механизации трудоемких процессов и т.д. Вот по этой причине сезонные колебания, отраженные в рядах динамики, необходимо изучать и измерять.

Разрабатываются приемы количественного измерения анализа сезонности. По своему существу все методы анализа сезонности делятся на две группы. К первой группе относятся методы, с помощью которых определяется и измеряется сезонность непосредственно из эмпирических данных, без особой предварительной их обработки,- метод простой средней, метод относительных чисел У.Персона.

Суть методов второй группы заключается в предварительном определении и исключении общей тенденции развития и в последующем исчислении и количественном измерении сезонных колебаний. К методам анализам сезонности данной группы можно отнести метод аналитического выравнивания и метод скользящей (подвижной) средней.

Метод простой средней применяется для анализа сезонности явлений, уровни которых не имеют резко выраженной тенденции увеличения или уменьшения. Сущность этого метода заключается в определении сезонной волны или индекса сезонности. Способы определения индексов сезонности различны, они зависят прежде всего от характера общей тенденции ряда динамики.

Индексы сезонности- процентные отношения фактических (эмпирических) внутригрупповых уровней к теоретическим расчетным уровням, выступающим в качестве базы сравнения. Их вычисляют по данным за несколько лет (не менее трех лет), распределенным по месяцам или кварталам.

Для каждого месяца рассчитываются средняя величина уровня, а затем- среднемесячный уровень для всего ряда (в %):

,

где - осредненные эмпирические уровни ряда по одноименным периодам (месяцам или кварталам); или - общий средний уровень ряда.

Для наглядного представления сезонной волны индексы сезонности изображаются в виде графиков. Применение метода простой средне для расчета сезонной волны дает возможность нейтрализовать случайные колебания показателей исследуемого ряда динамики и определить сезонные колебания в среднем за весь период.

Если в ряду внутригодовой динамики имеется ярко выраженная общая тенденция к росту или снижению, то индексы сезонности определяются на основе метода аналитического выравнивания, который позволяет исключить влияние тенденции роста.

Метод относительных чисел применяется для анализа сезонности тех рядов динамики, развитие общей тенденции которых происходит равномерно. Основной недостаток- механическое внесение относительно единственной поправки в анализируемые отрезки времени, которая означает признание равномерного развития уровней явления.

Анализ сезонности методом Персонса в рядах динамики, отражающих развитие явлений, общая тенденция которых изменяется по средней геометрической, то есть по сложным процентам. Суть метода заключается в исчислении показателей средней сезонной волны как медианных значений из цепных отношений. Здесь погрешность устраняется с помощью коэффициента подъема или снижения общей тенденции по средней геометрической.

Во многих случаях, когда в рядах динамики наблюдается явно выраженные периодические колебания, для описания тренда следует использовать спектральный анализ, когда динамический ряд аппроксимируется функциями Фурье. Другими словами, он представляет собой операцию по выражению заданной периодической функции в виде ряда Фурье по гармоникам разных порядков. Фурье показал, что дифференцируемая функция может быть представлена в виде некоторого ряда, все члены которого представляют собой гармонические функции. Каждый член ряда представляет собой слагаемое постоянной величины с функциями cos и sin определенного периода. Нахождение конечной суммы уровней с использованием функций косинусов и синусов времени называется гармоническим анализом.

,

где k- гармоника ряда Фурье, которая может быть взята с разной степенью точности (чаше всего от 1 до 4)

Для отыскания параметров уравнения используется метод наименьших квадратов: ,

; ; .

В связи с тем, что уравнение колебательного процесса (гармоники) формируется с помощью основных тригонометрических функций, то оно является предметом подборного рассмотрения в математической статистике.

Обобщающим показателем силы колеблемости динамического ряда из-за сезонного характера производства или обращения служит среднее квадратическое отклонение индексов сезонности, то есть:

.

Сравнение показателей , вычисленных за разные периоды, показывает сдвиги в сезонности.

**2. Методы анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики.**

Одна из важнейших задач статистики- определение в рядах динамики общей тенденции развития.

Основной тенденцией развития называется плавное и устойчивое изменение уровня во времени, свободное от случайных колебаний. Задача состоит в выявлении общей тенденции в изменении уровней ряда, освобожденной от действия различных факторов.

Изучение тренда включает два основных этапа:

* ряд динамики проверяется на наличие тренда;
* производится выравнивание временного ряда и непосредственно выделение тренда с экстраполяцией полученных результатов.

С этой целью ряды динамики подвергаются обработке методами укрупнение интервалов, скользящей средней и аналитического выравнивания:

* 1. Метод укрупнения интервалов.

Одним из наиболее элементарных способов изучения общей тенденции в ряду динамики является укрупнение интервалов. Этот способ основан на укрупнении периодов, к которым относятся уровни ряда динамики. Например, преобразование месячных периодов в квартальные, квартальных в годовые и т.д.

* 1. Метод скользящей средней.

Выявление общей тенденции ряда динамики можно произвести путем сглаживания ряда динамики с помощью скользящей средней.

Скользящая средняя- подвижная динамическая средняя, которая рассчитывается по ряду при последовательном передвижении на один интервал, то есть сначала вычисляют средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем- средний уровень из такого же числа членов, начиная со второго. Таким образом, средняя как бы скользит по ряду динамики от его начала к концу, каждый раз отбрасывая один уровень в начале и добавляя один следующий.

При этом посредством осреднения эмпирических данных индивидуальные колебания погашаются, и общая тенденция развития явления выражается в виде некоторой плавной линии (теоретические уровни). И так, суть метода заключается в замене абсолютных данных средними арифметическими за определенные периоды.

Скользящая средняя обладает достаточной гибкостью, но недостатком метода является укорачивание сглаженного ряда по сравнению с фактическим, что ведет к потери информации. Кроме того, скользящая средняя не дает аналитического выражения тренда.

Период скользящей может быть четным и нечетным. Практически удобнее использовать нечетный период, так как в этом случае скользящая средняя будет отнесена к середине периода скольжения. Скользящие средние с продолжительностью периода, равной 3, следующие:

; ; и т.д.

Полученные средние записываются к соответствующему срединному интервалу.

Особенность сглаживания по четному числу уровней состоит в том, что каждая из численных (например, четырехчленных) средних относится к соответствующим промежуткам между смежными периодами. Для получения значений сглаженных уровней соответствующих периодов необходимо произвести центрирование расчетных средних.

Недостатком способа сглаживания рядов динамики является то, что полученные средние не дает теоретических рядов, в основе которых лежала бы математически выраженная закономерность.

* 1. Метод аналитического выравнивания.

Более совершенным приемом изучения общей тенденции в рядах динамики является аналитическое выравнивание. При изучении общей тенденции методом аналитического выравнивания исходят из того, что изменения уровней ряда динамики могут быть с той или иной степенью точности приближения выражены определенными математическими функциями. Вид уравнения определяется характером динамики развития конкретного явления. Логический анализ при выборе вида уравнения может быть основан на рассчитанных показателях динамики, а именно:

* + - если относительно стабильны абсолютные приросты (первые разности уровней приблизительно равны), , сглаживание может быть выполнено по прямой;
		- если абсолютные приросты равномерно увеличиваются (вторые разности уровней приблизительно равны), можно принять параболу второго порядка;
		- при ускоренно возрастающих или замедляющихся абсолютных приростах - параболу третьего порядка;
		- при относительно стабильных темпах роста- показательную функцию.

Для аналитического выравнивания наиболее часто используются следующие виды трендовых моделей: прямая (линейная), парабола второго порядка, показательная (логарифмическая) кривая, гиперболическая.

Цель аналитического выравнивания- определение аналитической или графической зависимости. На практике по имеющемуся временному ряду задают вид и находят параметры функции, а затем анализируют поведение отклонений от тенденции. Чаще всего при выравнивании используются следующие зависимости; линейная, параболическая и экспоненциальная.

После выяснения характера кривой развития необходимо определить ее параметры, что можно сделать различными методами:

1. решением системы уравнений по известным уровням ряда динамики;
2. методом средних значений (линейных отклонений), который заключается в следующем: ряд расчленяется на две примерно равные части, и вводятся преобразования, чтобы сумма выровненных значений в каждой части совпала с суммой фактических значений, например, в случае выравнивания прямой линии ;

1. выравниванием ряда динамики с помощью метода конечных разностей;
2. методом наименьших квадратов: это некоторый прием получения оценки детерминированной компоненты , характеризующих тренд или ряд изучаемого явления.

Во многих случаях моделирование рядов динамики с помощью полиномов или экспоненциальной функции не дает удовлетворительных результатов, так как в рядах динамики содержатся заметные периодические колебания вокруг общей тенденции. В таких случаях следует использовать гармонический анализ.

Для менеджера предпочтительно применение именно этого метода, поскольку он определяет закон, по которому можно достаточно точно спрогнозировать значения уровней ряда. Однако его применение требует достаточных знаний в области высшей математики и математической статистики.

**2.1 Экстраполяция тенденции как метод прогнозирования.**

Основа большинства методов прогнозирования- экстраполяция тенденции, связанная с распространением закономерностей, связей и соотношений, действующих в изучаемом периоде, за его пределы или, другими словами, это получение представлений о будущем на основе информации, относящейся к прошлому и настоящему.

Экстраполяция, проводимая в будущее,- это перспектива, а в прошлое,- ретроспектива.

Предпосылки применения экстраполяции:

* развитие исследуемого явления в целом следует описывать плавной кривой;
* общая тенденция развития явления в прошлом и настоящем не должна претерпевать серьезных изменений в будущем.

Экстраполяцию в общем виде можно представить так:

 ,

где - прогнозируемый уровень; - текущей уровень прогнозного ряда;

Т- срок экстраполяции; - параметр уравнения тренда.

При этом могут использоваться разные методы в зависимости от исходной информации.

Упрощенные приемы целесообразны при недостаточной информации о предыстории развития явления (нет достаточно длинного ряда или информация заданна только двумя точками: на начало и конец периода). Упрощенные приемы основываются на средних показателях динамики, и можно выделить:

1. Метод среднего абсолютного прироста.

Для нахождения интересующего нас аналитического выражения тенденции на любую дату необходимо определить средний абсолютный прирост и последовательно прибавить его к последнему уровню ряда столько раз, на сколько периодов экстраполируется ряд.

,

где t- срок прогноза; i- номер последнего уровня.

Применение в экстраполяции среднего абсолютного прироста предполагает, что развитие явления происходит по арифметической прогрессии и относится в прогнозировании к классу «наивных» моделей, ибо чаше всего развитие явления следует по иному пути, чем арифметическая прогрессия Т.С. Вместе с тем в ряде случаев этот метод может найти применение как предварительный прогноз, если у исследователя нет динамического ряда: информация дана лишь на начало и конец периода (например, данные одного баланса).

1. Метод среднего темпа роста.

Осуществляется, когда общая тенденция характеризуется показательной кривой

,

где - последний уровень ряда динамики; k- средний коэффициент роста.

1. Выравнивание рядов по какой-либо аналитической формуле.

Экстраполяция дает возможность получить точечное значение прогнозов. Точное совпадение фактических данных и прогнозных точечных оценок, полученных путем экстраполяции кривых, имеет малую вероятность.

Любой статистический прогноз носит приближенный характер, поэтому целесообразно определение доверительных интервалов прогноза:

 , ,

где - коэффициент доверия по распределению Стьюдента при уровне значимости ; - средняя квадратическая ошибка тренда; k- число параметров в уравнении; - расчетное значение уровня.

Аналитические методы основаны на применении метода наименьших квадратов к динамическому ряду и представлении закономерности развития явления во времени в виде уравнения тренда, то есть математической функции уровней динамического ряда (y) от факторного времени (t): y=f(t).

Аналитическое сглаживание позволяет не только определить общую тенденцию изменения явления на рассматриваемом отрезке времени, но и выполнять расчеты для таких периодов, в отношении которых нет исходных данных.

Адаптивные методы используются в условиях сильной колеблемости уровней динамического ряда и позволяют при изучении тенденции учитывать степень влияния предыдущих уровней на последующие значения динамического ряда. К адаптивным методам относятся методы скользящих и экспоненциальных средних, метод гармонических весов, методы авторегрессионных преобразований.

Цель адаптивных методов заключается в построении самонастраивающихся моделей, способных учитывать информационную ценность различных членов временного ряда и давать достаточно точные оценки будущим членам данного ряда. ТС

Прогноз получается как экстраполяция последней тенденции. В разных методиках прогнозирования процесс настройки (адаптации) модели осуществляется по-разному, и можно выделить:

1. метод скользящей средней (адаптивной фильтрации, метод Бонса-Дженкинса);
2. метод экспоненциального сглаживания (методы Хольда, Брауна, экспоненциальной средней).

Скользящие средние представляют собой средние уровни за определенные периоды времени путем последовательного передвижения начала периода на единицу времени. При простой скользящей средней все уровни временного ряда считаются равноценными, а при исчислении взвешенной скользящей средней каждому уровню в пределах интервала сглаживания приписывается вес, зависящий от расстояния данного уровня до середины интервала сглаживания.

Особенность метода экспоненциального сглаживания в том, что в процедуре выравнивания каждого наблюдения используется только значения предыдущих уравнений, взятых с определенным весом. Смысл экспоненциальных средних состоит в нахождении таких средних, в которых влияние прошлых наблюдений затухает по мере удаления от момента, для которого определяется средние.

**Вывод**

Всякий ряд динамики теоретически может быть представлен в виде составляющих:

1. тренд – основная тенденция развития динамического ряда (к увеличению или снижению его уровней);
2. циклические (периодические колебания, в том числе сезонные);
3. случайные колебания.

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

1. Характеристика уровней развития изучаемых явлений во времени;
2. Измерение динамики изучаемых явлений посредством системы статистических показателей;
3. Выявление и количественная оценка основной тенденции развития (тренда);
4. Изучение периодических колебаний;
5. Экстраполяция и прогнозирование.

В заключении необходимо отметить, что выполнив данную курсовую работу я закрепила теоретические знания, полученные мною в процессе изучения данного курса, а так же получила навыки самостоятельного решения конкретных вопросов.

**Список используемой литературы**

1. Курс лекций по статистике, студента группы ВЭ-052;
2. Ефимова М.Р., Петрова Е.В. Общая теория статистики: учебник. 2004г.
3. Сергеева И.И., Тимофеева С.А., Чекулина Т.А. Статистика: учебник. 2008г.
4. Шмойлова Р. А. Теория статистики: учебник. 2002г.
5. Интернет

**Приложение**

Имеются данные о реализации продукции компании ООО «СЕТА» по месяцам за 2004,2005,2006,2007 гг., в тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
| Год  |  Месяц |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VII | IX | X | XI | XII |
| 2004200520062007 | 297315573785 | 272303515697 | 284313560715 | 279274542699 | 270261504670 | 266255480658 | 250295495667 | 253307562713 | 275370601784 | 291420657792 | 302458700804 | 307505734879 |

Определить:

1)Индекс сезонности (построить график);

2)Сделать прогноз реализации продукции на 2008-2009 гг.

Решение:

1) определим индекс сезонности и построим график сезонной волны.

1. Среднемесячная за три года.

Январь

Февраль

Март

Апрель

Май

Июнь

Июль

Август

Сентябрь

Октябрь

Ноябрь

Декабрь

2. Общая (постоянная) средняя.

3.Индекс сезонности.

Рассчитанные данные сведены в таб. 1.

Таблица 1

Анализ реализации продукции за три года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяцы | Реализация продукции , тыс. руб. | Индексы сезонности, % |
| 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Среднемесячная за три года |
| ЯнварьФевральМартАпрельМайИюньИюльАвгустСентябрьОктябрьНоябрьДекабрь | 297272284279270266250253275291302307 | 315303313274261255295307370420458505 | 573515560542504480495562601657700734 | 785697715699670658667713784792804879 |  492,5 446,75 468 448,5 426,25 414,75 426,75 458,75 507,5 540 566 606,25 |  101,9 92,4 96,8 92,8 88,2 85,8 88,3 94,9 105 111,7 117,1 125,4 |
| Итого: | 3346 | 4076 | 6923 | 8863 |  483,5 |  100 |

Рис. 1. Сезонная волна реализации продукции, линия тренда.

Индексы сезонности показывают, что наименьший спрос приходится на май-июль, а наибольший на октябрь- декабрь. Для наглядности я построила график сезонной волны реализации.

2)Сделаем прогноз реализации продукции на 2008-2009 гг.

Построим вспомогательную таб. 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Реализация в млн. руб.,  |   t |   |  yt | Теоретический уровень,  |
|  2004 2005 2006 2007 |  3346 4076 6923 8863 |  -3 -1 1 3 |  9 1 1 9 |  -10038 -4076 6923 26589 |  2892,3 4832,1 6771,9 8711,7 |
| Итого |  23208 |  0 |  20 |  19398 |  |

Уравнение линейного тренда имеет вид:

 ,

1. Параметры:

,

,

1. Подставим параметры в уравнение линейного тренда:

.

2004:

2005:

2006:

2007:

3. Определим средний абсолютный прирост:

 млн. руб.

 млн. руб.

1. Определим средний темп роста:

1. Точечный прогноз реализации продукции на 2008-2009 гг.

