



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Экономика и менеджмент в машиностроении»

ПРАКТИКУМ

по дисциплине
«Методы анализа временных рядов»

«ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА»

Авторы
Борисова Л.В.
Борисов В.А.
Городнянская А.С.
Борисова Д.В.

Ростов-на-Дону, 2014



Аннотация

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине «Методы анализа временных рядов» со студентами направлений 080100, 080200 всех форм обучения.

Авторы

Борисова Л.В.
Борисов В.А.
Городнянская А.С.
Борисова Д.В.





Оглавление

Введение	4
Классификация временных рядов.....	4
Показатели скорости и интенсивности временных рядов..	7
Литература	10



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

Введение

Одна из важнейших задач статистики заключается в исследовании процесса изменения и развития, изучаемых социально-экономических явлений во времени, решаемая с помощью построения временных рядов.

Временным рядом (динамическим рядом, английский термин «Timeseries») называется ряд расположенных в хронологической последовательности значений статистического показателя, характеризующего изменение социально-экономического явления во времени. В нем процесс экономического развития изображается в виде совокупности перерывов непрерывного, позволяющих детально проанализировать особенности развития при помощи характеристик, отображающих изменение параметров экономической системы во времени. Фактор времени здесь приобретает решающее значение.

Процесс изменения социально-экономических явлений во времени заключается в том, что происходит изменение воздействия на это развитие многих факторов социального, экономического, технологического и любого другого процесса, а фактор времени аккумулирует их влияние. Возьмем хотя бы экономические факторы. С течением времени они изменяются под влиянием внутренних причин экономического развития вообще, но с внешней стороны это развитие выглядит как развитие во времени. Всякий временной ряд включает два обязательных элемента: время (t) и конкретное значение показателя, или уровень ряда (y_i).

Классификация временных рядов

Анализ временных рядов дает возможность последить развитие явления, показать его основные пути, тенденции и темпы. Выбор соответствующих приемов и способов анализа зависит от задач исследования и определяется характером исходных данных. Поэтому, приступая к анализу временных рядов, важно правильно их классифицировать (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация временных рядов

Признак классификации	Виды временного ряда
1. В зависимости от качественной особенности изучаемого явления.	1. Абсолютных величин 2. Относительных величин 3. Средних величин



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

2. В зависимости от того, как уровни выражают состояния явлений во времени	1. Интервальные ряды 2. Моментные ряды
3. В зависимости от расстояния между уровнями.	1. С равностоящими уровнями по времени 2. С не равностоящими уровнями по времени
4. В зависимости от наличия основной тенденции изучаемого процесса	1. Стационарные ряды 2. Нестационарные ряды

Интервальные временные ряды представляются последовательностью значений показателей за определенный интервал времени (год, квартал, месяц и т.д.). Примером интервального ряда абсолютных величин является временной ряд, показывающий данные о выданных кредитах населению области 2012 г.:

Месяц	апрель	май	июнь	июль	Август
Краткосрочные кредиты, тыс. руб.	113	118	123	127	129

Моментные ряды представляются в виде последовательности показателей, относящихся к конкретным моментам времени (на 1 января, на 1 июля и т. д.). Примером моментного ряда абсолютных величин может служить временной ряд, характеризующий данные об остатках задолженности предприятия по кредиту:

на начало месяца 2012 г.	01.01.	01.02.	01.03.	01.04.	01.05.	01.06.
тыс. руб.	150	130	140	120	135	110

Из различного характера интервальных и моментных рядов вытекают некоторые особенности уровней соответствующих рядов.

Так, отдельные уровни моментного временного ряда абсолютных величин содержат элементы повторного счета, то есть в каждом последующем уровне содержится полностью или частично значение предыдущего уровня. Все это делает бессмысленным суммирование моментных рядов.

Значения же уровней абсолютных интервальных временных рядов, в отличие от уровней моментного ряда, не содержатся в предыдущих и последующих показателях, их можно просуммировать, что позволяет получать ряды более **укрупненных перио-**



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

дов, или ряды с **нарастающими итогами** которые получаются путем последовательного суммирования смежных уровней.

Эта особенность определяет способы расчета их средних уровней. Для интервальных рядов применяется средняя арифметическая простая и взвешенная. В моментных рядах с равностоящими уровнями — средняя хронологическая. Если интервалы времени в моментном ряду неравные, то предварительно вычисляется средняя за каждый период как полусумма уровней ряда на начало и конец периода. Из полученных результатов рассчитывается средняя взвешенная, где весами служит продолжительность каждого периода.

По расстоянию между уровнями временные ряды подразделяются на ряды с равностоящими и не равностоящими уровнями по времени. Например, ранее приведенные данные об остатках задолженности предприятия по кредиту и данные о выданных кредитах населению области представляют собой временные ряды с **равностоящими уровнями**, то есть уровни представлены через равные, следующие друг за другом интервалы (моменты) времени.

Если же во временных рядах прерывающиеся или неравномерные интервалы (моменты) времени, то такие ряды называются **не равностоящими**.

Временные ряды подразделяются на стационарные и нестационарные. Случайные процессы, протекающие во времени приблизительно однородно и имеющие вид непрерывных случайных колебаний вокруг некоторого среднего значения, причем ни средняя амплитуда, ни характеристика этих колебаний не обнаруживают существенных изменений с течением времени в математической статистике называются **стационарными**. Всякий стационарный процесс можно рассматривать как процесс, неопределенно долго продолжающийся во времени. В связи с этим при проведении исследования в качестве начала отсчета можно выбрать любой момент времени. При этом на любом интервале времени должны быть получены одни и те же характеристики.

В экономической практике в большинстве случаев приходится иметь дело со случайными процессами, имеющими вполне определенную тенденцию развития во времени.

Такие процессы называются нестационарными, и временные ряды также называются **нестационарными**. Характеристики нестационарного случайного процесса меняются во времени, то есть зависят от начала отсчета.

Особенностью экономического развития является тот



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

факт, что случайные процессы в экономике как бы разбиваются на некоторую систематическую составляющую и случайные отклонения от нее.

Применение методов теории случайных процессов для анализа экономических временных рядов в значительной мере связано с проблемой исследования случайной составляющей, ее сравнения с другими случайными величинами, обладающими известными свойствами, и вычисления статистических характеристик случайной компоненты. Это объясняется тем, что при краткосрочном и в определенной мере при среднесрочном прогнозировании результаты прогнозов тесно связаны со случайной составляющей, в то время как при долгосрочном прогнозировании основное значение имеет определение тенденции и взаимосвязи между факторами.

Выбор вида временного ряда определяется целями анализа.

Временные ряды могут быть изображены графически. Графическое изображение позволяет наглядно представить развитие явлений во времени и способствует проведению анализа уровней. Наиболее распространенным видом графического изображения для аналитических целей является **линейная диаграмма**, которая строится в прямоугольной системе координат. Наряду с линейной диаграммой для графического изображения временных рядов в целях популяризации широко используются столбиковые, секторные и другие виды диаграмм.

Показатели скорости и интенсивности временных рядов

Скорость и интенсивность изменения уровней динамических рядов определяются вначале с помощью аналитических показателей, группировка которых представлена на рисунке 1. Методология расчета этих показателей подробно дана в учебной литературе по общей теории статистики.

В первую группу входят **абсолютные показатели**. Они характеризуют абсолютную скорость развития явления.

- Абсолютный прирост показывает величину абсолютных изменений уровня ряда в данном периоде по сравнению с предыдущем (цепной) или по сравнению с каким-то определенным периодом в прошлом (базисный).
- Абсолютное ускорение позволяет увидеть, насколько данная скорость (абсолютный прирост) больше или меньше предыдущей.
- Абсолютное значение одного процента прироста служит косвенной мерой базисного



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

уровня и показывает, какая абсолютная величина скрывается за относительным показателем «один процент прироста».

Вторую группу составляют **относительные показатели**, характеризующие интенсивность явлений.

Если сравнение производится с постоянной базой (обычно это первый уровень ряда), то получают базисные темпы роста. Если сравнивается каждый последующий уровень с предыдущим, рассчитываются цепные темпы роста.

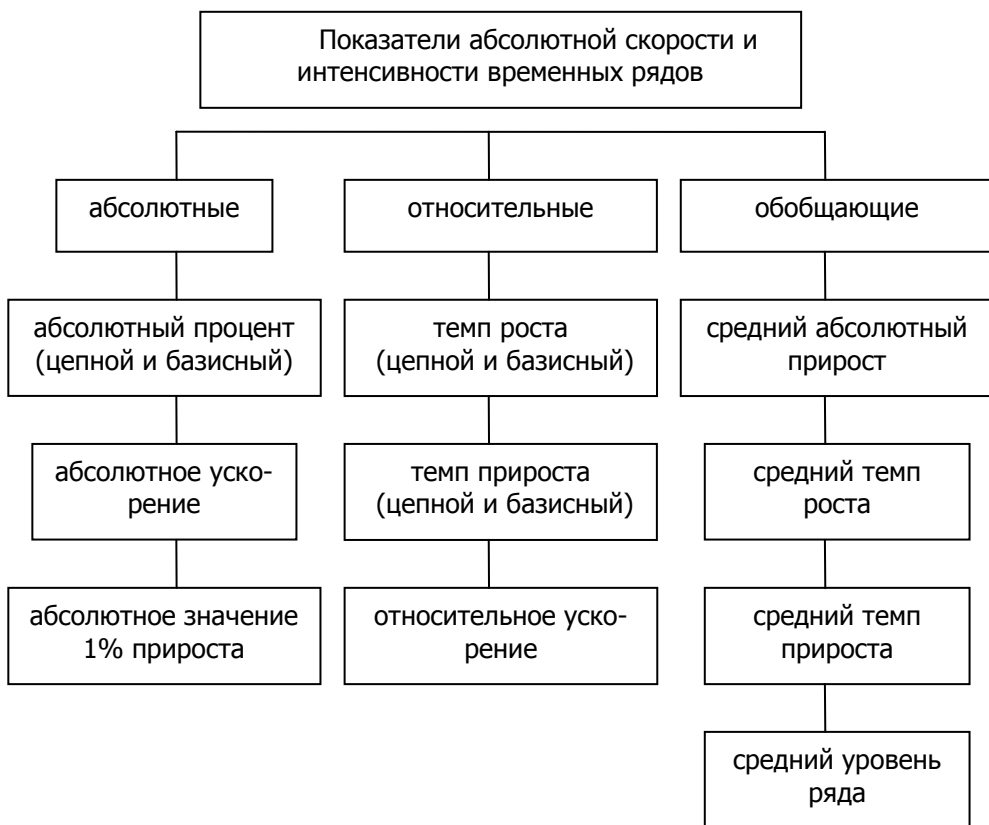


Рисунок 1. Группировка аналитических показателей, характеризующих скорость и интенсивность изменения уровней временного ряда.

Темп роста указывает, на какую величину произошло изменение, поэтому он может быть равен нулю, если уровень ряда не



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

изменился.

Относительное ускорение есть темп прироста абсолютного прироста, а значит, он показывает на какую величину (в процентах) изменилась скорость изменения уровней ряда. Он вычисляется лишь в том случае, если абсолютный прирост, принятый за базу сравнения, является положительной величиной.

Наконец третья группа включает обобщающие показатели, которые характеризуют среднюю величину скорости или интенсивности развития явления за продолжительный период (например, год или несколько лет и т. д.).

Средний абсолютный прирост представляет собой обобщающий показатель абсолютной скорости изменения уровня ряда во времени. Этот показатель дает возможность установить, на сколько в среднем за единицу времени должен увеличиться (уменьшиться) уровень ряда, чтобы ряд от начального уровня за данное число периодов достиг конечного уровня.

Сводной характеристикой интенсивности изменения уровней ряда служат средний темп роста и средний темп прироста. Средний темп роста показывает, во сколько раз в среднем за единицу времени изменился уровень временного ряда. Необходимость исчисления среднего темпа роста возникает вследствие колеблемости темпов роста от периода к периоду.

Средний уровень ряда является обобщающей характеристикой его абсолютных уровней.

Исчерпывающий анализ уровня ряда и его динамики требует параллельного использования всех приведенных выше показателей. Анализ, основанный на использовании какого-либо одного из них, будет иметь односторонний характер и может привести к ошибочным выводам.

Однако выявление закономерностей динамики социально-экономических явлений состоит не только в определении скорости и интенсивности развития, но имеет и другие цели:

- Характеристика основной тенденции развития явлений, позволяющая представить их изменение во времени в виде некоторой модели;
- Анализ систематической и случайной компонент, образующих уровни временного ряда;
- Применение методов анализа временных рядов для целей прогнозирования и интерполяции;
- Моделирование и прогнозирование сезонных колебаний;
- Выявление правил сравнительного анализа развития отдельных территориальных образований и стран;



Временные ряды, их характеристики и задачи анализа

- Анализ структурных сдвигов;
- Проведение анализа взаимосвязей, возникающих в процессе развития социально-экономических явлений.

Литература

1. Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Вып. 2: Учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, практикум, тесты, учебная программа / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2004.
2. Борисова Л.В. Корреляционно-регрессионный анализ в менеджменте машиностроительного предприятия: Учебное пособие / ДГТУ. – Ростов н/Д., 2012.
3. Теория статистики / Под ред. Проф. Р.А. Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2010.