**Анализ временных рядов. Лекция 2.**

**Тема:** Статистический анализ временных рядов.

**Вопросы в лекции:**

* Основные статистические характеристики временных рядов.
* Понятие автокорреляционной функции.
* Анализ стационарности,
* Особенности анализа временных рядов как статистической задачи.

В данной лекции следует уделить внимание статистическим характеристикам временных рядов. Следует показать, что значат такие термины, как среднее и дисперсия. Важно сказать о том, что такое распределение и как его оценить по экспериментальным данным. Также важно показать, что значат для распределения такие понятия, как среднее, стандартное отклонение, мода, медиана, коэффициент асимметрии и коэффициент эксцесса. Важно отметить роль нормального распределения. Нужно сказать о том, что для стационарного процесса с неограниченным диапазоном величин мы должны иметь нормальное распределение, а для ограниченного диапазона равномерное. Это справедливо, если нет оснований полагать иное. Также можно отметить, что для многомерной величины кроме дисперсии следует рассматривать и ковариации как моменты второго порядка.

Одним из самых важных понятий данной лекции является автокорреляционная функция. Нужно пояснить ее на примерах. Также следует отметить разницу между корреляцией и ковариацией – эти понятия часто путают, но в анализе временных рядов принято, что корреляция нормирована на дисперсию. Также следует пояснить что есть взаимная корреляция и где она используется (например, для многомерных рядов). В связи с данными терминами следует также повторить понятие лага. Нужно также сказать, что правильно считать взаимную корреляцию для лагов в положительном и в отрицательном направлениях (иначе максиму можно не найти). Также полезно пояснить, что бывают корреляции по полной шкале лагов и по половинной (чтобы вход был одного размера с входом). Можно упомянуть, что иногда рассматривают отдельно смещенную и не смещенную корреляцию. Также можно пояснить, понятие свертки на базе понятия корреляции. Важно также сказать о том, что такое корреляционный коэффициент, как он связан с расстоянием косинуса, что значит коэффициент +1; -1 и 0.

Вторым важным понятием данной лекции является вопрос стационарности. Следует еще раз (см. лекция 1) отметить, что значит данное понятие, привести примеры разных видов нестационарности. Особенно важно сказать о том, как можно привести нестационарный ряд к стационарному виду. Но нужно сказать, что это может не всегда работать.

В свете стационарности следует разъяснить что такое стационарный и нестационарный шум. Также нужно показать, что такое белый гауссов шум; нужно объяснить почему это самый важный шум (например, по теореме больших чисел); можно также показать, какие еще бывают шумы.

В конце лекции можно освятить особенности анализа временных рядов, например, сказать о том, какие бывают методы анализа временных рядов, как мы оцениваем точность при анализе, что такое остаток (невязка) при анализе и почему для нее важен анализ стационарности. Данная часть лекция опциональная, поэтому на нее время можно отвести по остаточному принципу.