

# Многомасштабный анализ (Multiresolutional analysis)

Синонимы: Кратномасштабный анализ, Multiscale approximation, Multiscale analysis, MRA, MSA

Многомасштабный анализ — это технология проектирования дискретных вейвлет-преобразований и алгоритма быстрого вейвлет-преобразования. Понятие многомасштабного анализа является фундаментальным в теории вейвлетов.

В основе идеи многомасштабного анализа лежит представление функции последовательностью ее приближений: сначала наиболее грубой, а затем по мере необходимости уточняющих ее.

Между тем, любая практическая функция может рассматриваться как композиция некоторых более простых компонентов. Например, временной ряд, как функция времени, включает тренд, сезонную и циклическую компоненту, случайные аномалии и шумы.

Многомасштабный анализ является инструментом декомпозиции исходного ряда на составляющие и его реконструкции из них. Действительно, мелкие случайные изменения в данных, которые можно трактовать как шум, и другие мелкие детали будут видны при мелкомасштабном представлении. Но тогда крупные изменения, такие как тренд и сезонная составляющая, окажутся вне поля зрения. Для их рассмотрения понадобится крупномасштабное представление, на котором окажутся плохо различимы мелкие детали.

Таким образом, многомасштабный анализ можно представить как исследование графика какого-либо процесса с помощью набора луп с разным увеличением. Если нам нужна информация о мелких деталях, мы берем лупу с самым сильным увеличением, и наоборот. Следовательно, мы можем отфильтровать детали того масштаба, которые нам не нужны и даже мешают в контексте решаемой задачи (например шумы). И наоборот, подчеркнуть и выделить те детали, которые представляют интерес.

Как правило, ряды данных, описывающие бизнес-процессы, содержат как протяженные (низкочастотные) компоненты, так и локальные (высокочастотные). Многомасштабный анализ позволяет получить хорошее разрешение по времени и плохое по частоте на высоких частотах, и хорошее разрешение по частоте и плохое по времени на низких частотах.

Идея многомасштабного анализа заключается в разложение ряда данных по ортогональному базису, образованному сдвигами и кратномасштабными копиями вейвлет-функции. Чем больший масштаб имеет вейвлет, тем более протяженный интервал данных будет рассмотрен.

Концепция многомасштабного анализа была предложена 1988/89 г. Стефаном Малла и Ивом Мейером.