***2. Основы вейвлет-анализа***

Впервые теория вейвлетов начала зарождаться в 1910 г. К настоящему времени она оформилась в целое научное направление с широким спектром применения.

*Вейвлет* – математическая функция, позволяющая анализировать определенный набор данных. Набором данных может послужить любая последовательность значений, представленная в цифровом виде. Это может быть сигнал датчика, звук, видеоинформация, радиосигнал и т. п.

***2.1 Многомасштабный анализ данных.***

На практике часто используется многомасштабный анализ данных. при таком подходе информация рассматривается в разном приближении для выявления закономерности на разных уровнях. Допустим, у нас есть показания термометра за целый год. Построим график и рассмотрим его. В первом приближении мы увидим, что летом температура была наиболее высокая, к зиме плавно опустилась, а к следующему лету вновь поднялась.

Теперь немного увеличим масштаб. На протяжении всего года заметны более мелкие колебания, связанные с изменением погоды (зимой это чередование заморозков и оттепели, летом – дождливой и засушливой погоды, некоторые особенности изменения погоды, такие как бабье лето осенью).

И наконец в последнем приближении мы увидим колебания температуры, связанные с суточными изменениями (ночью обычно холоднее).

После этого мы можем сравнить полученный график с графиками других лет, выявить закономерности или тенденцию изменения климата, сопоставить с графиками осадков, давления и прочих факторов, между которыми может иметься функциональная зависимость.

Проанализировав таким образом данные, мы можем составить довольно полную картину климата данной местности. Данные действия помогут нам более точно прогнозировать погоду в будущем.

Применение многомасштабного анализа очень широко. Его часто используют для выявления зависимостей и закономерностей при измерении каких либо данных в экспериментальных или исследовательских целях.

Электронные устройства могут совместно использовать датчики и программу, осуществляющую анализ данных для обеспечения самостоятельной реакции на сигнал. Например, климат контроль может прогнозировать изменения температуры и влажности и заранее реагировать на эти изменения. Конечно, можно использовать и более простую схему, по которой устройство начнет реагировать сразу после изменений, но если изменения можно было предвидеть заранее, ничего не помешает к ним подготовиться, тем более, что в ряде случаев это существенно может улучшить качество и эффективность работы.

***2.2 Сжатие данных. Преобразование Хаара.***

Ещё одной важной и полезной функцией вейвлет-анализа (а особенно сейчас, когда зачастую приходится работать с большими массивами данных) является сжатие данных. Оно сводится к разложению сигнала на высоко и низко частотный. Часто при получении сигнала можно получить области, где данные колеблются очень слабо, и связано это может быть либо с погрешностью прибора, либо с факторами внешней среды, влияние которых на измерение ничтожно мало, а зависимость нелинейна. В таких случаях участки с такими слабыми колебаниями можно приравнять к одному значению, а если они малы, то и вовсе обнулить. Такая процедура позволяет убрать шум и помехи в сигнале, а также сжать его, уменьшить объем памяти, занимаемый информацией на носителе. Информацию удобно хранить в разложенном (сжатом виде), но при необходимости можно восстановить исходный сигнал, воспользовавшись функциями обратного преобразования. Однако сглаживание шумов и помех, а также обобщение участков сигнала с небольшой амплитудой колебания в участки с постоянным значением, хотя и позволяют уменьшить объем данных на несколько порядков, но восстановлению не подлежат.

Данные преобразования наиболее распространено в обработке, сжатии и редактировании изображений, звуковой или видеоинформации. С помощью вейвлет преобразования можно создавать звуковые и графические эффекты, менять скорость и тембр звука, сжимать, растягивать и масштабировать изображения, применять к ним цветовые эффекты, повышать или понижать четкость и качество изображение и многое другое.