THE ABEL PRIZE 2017

Академия Наук Норвегии приняла решение присудить Абелевскую премию за 2017

Иву Мейеру

Профессору Высшей нормальной школы Париж-Саклэ, Франция

«за его решающую роль в развитии математической теории вейвлетов (всплесков)»

Преобразование Фурье дает практический способ разложения сигнала или функции на простые составляющие, такие, как синусоидальные или косинусоидальные волны. Эти составляющие имеют ограниченный (локальный) частотный спектр, но очень разбросаны в пространстве. Вейвлет-преобразования дают возможность разделить функции на составляющие, которые локальны как по частоте, так и в пространстве. Ив Мейер был лидером современного развития этой теории, находящейся на пересечении математики, информатики, технологии и вычислительной науки.

История вейвлетов началась более ста лет назад с раннего построения вейвлета Альфредом Хааром. В конце 1970-х годов сейсмолог Жан Морле проанализировал данные метода отраженных волн, полученные для нефтеразведки, и эмпирическим путем ввел новый класс функций, которые сейчас называются «вейвлеты» (по-французски «ондлет» - маленькие волны, а по-русски используется и термин «всплески»), полученных путем масштабирования, а также преобразования постоянной функции.

Весной 1985 Ив Мейер понял, что формула восстановления сигнала, найденная Морле и Алексом Гроссманом, идентична той, что была ранее открыта Альберто Кальдероном. Тогда Ив Мейер уже был ведущим специалистом в теории сингулярных интегральных операторов Кальдерона-Зигмунда. Это послужило импульсом для Мейера, и он занялся исследованием вейвлетов, что, менее чем за десять лет, привело к развитию с одержательной и широко применяемой теории.

Первым решающим вкладом Мейера стало построение гладкого ортонормированного базиса вейвлетов. Многие сомневались в существовании такого базиса. Как в и в конструкции Морлета, все функции базиса Мейера строились преобразованием и масштабированием

одного гладкого «материнского вейвлета», который можно довольно точно описать. Построение ортонормированных базисов вейвлетов, хотя и элементарное по существу, выглядело как чудо.

После этого Стефан Малла и Ив Мейер занялись созданием систематического мультиразрешающего (крупномасштабного) анализа, который послужил общей основой для построения базисов вейвлетов, и сделал многие ранее созданные конструкции более коцептуальными . Грубо говоря, мультиразрешающий анализ позволяет точно построить ортонормированный вейвлет-базис из любой би-бесконечной последовательности вложенных подпространств $L^2(R)$, удовлетворяющей нескольким дополнительным критериям инвариантности. Эта работа проложила для Ингрид Добеши путь к созданию ортогональных базисных вейвлетов с компактным носителем.

В последующие десятилетия вейвлетный анализ применялся в многочисленных и таких разнообразных областях, как прикладной и вычислительный гармонический анализ, сжатие данных, подавление шума, обработка/диагностика медицинских изображений, архивирование, цифровая кинематография, деконволюция (обратная свертка) изображений, полученных с космического телескопа Хаббл и недавнее обнаружение обсерваторией LIGO гравитационных волн, возникших в результате столкновения двух черных дыр.

Ив Мейер также внес фундаментальный вклад в теорию чисел, гармонический анализ и дифференциальные уравнения с частными производными, а также в теории квазикристаллов, интегральных сингулярных операторов и уравнения Навье-Стокса. Главным его достижением до работы о вейвлетах, является его доказательство, совместно с Рональдом Койфманом и Аланом Макинтошем, L^2-ограниченности операторов типа Коши на липшицевых кривых. Тем самым был решен самый крупный открытый вопрос в программе Кальдерона. Методы, разработанные Мейером, оказали существенное влияние на гармонический анализ и теорию дифференциальных уравнений с частными производными. Кроме того, именно благодаря специальным знаниям и опыту Мейера в области математики школы Кальдерона-Зигмунда, была открыта дорога для развития теории вейвлетов, что затем привело к созданию невероятно плодотворной связи между чисто математическими задачами и теорией, нашедшей широкое применение в реальном мире.