

ЭЛЕМЕНТЫ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА ДЛЯ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Фарков Ю.А.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ, Кафедра прикладных информационных технологий,
Россия, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, 82.
Тел.: +7(499)956-99-99, E-mail: farkov-ya@ranepa.ru

Теория вейвлетов (wavelets, всплесков) возникла в 80-е годы прошлого века и продолжает активно развиваться как часть современного гармонического анализа. В отличие от преобразования Фурье непрерывные и дискретные вейвлет-преобразования устойчивы к шумовым эффектам и применимы для обработки нестационарных сигналов. Теория фреймов развивалась параллельно теории вейвлетов и многие конструкции фреймов используют вейвлеты. Благодаря полноте, устойчивости и избыточности дискретных представлений сигналов фреймы существенно дополняют ортогональные вейвлет-базисы в таких областях как анализ сигналов, обработка изображений, кодирование и восстановление данных, квантовая теория информации и теория сжатых измерений.

Начальные сведения о вейвлетах и фреймах могут быть изложены совместно с элементами анализа Фурье в университетских курсах математического анализа и линейной алгебры. В докладе будет рассказано о спецкурсах, разработанных с использованием [1] – [5] и прочитанных автором студентам и аспирантам механико-математического факультета Самарского государственного университета, геофизического факультета Российского государственного геологоразведочного университета и факультета физико-математических и естественных наук Российского университета дружбы народов. В этих спецкурсах наряду с исходными понятиями вейвлет-анализа, свойствами классических вейвлетов и жёсткими фреймами в конечномерных пространствах рассматривались алгоритмы дискретных вейвлет-преобразований, определяемых с помощью функций Уолша и их обобщений.

Литература

1. Фарков Ю.А., Введение в гармонический анализ: от рядов Фурье к всплескам и фреймам. – М.: МЦНМО, 2025. 112 с.
2. Фарков Ю.А., Жёсткие фреймы в линейной алгебре // Математика в высшем образовании. 2020. № 16, стр. 51-62.
3. Фарков Ю.А., Дискретные вейвлет-преобразования в анализе Уолша // Итоги науки и техн. Современ. мат. и ее прил. Темат. обз., **160**, ВИНТИ РАН, М., 2019, 126–136; J. Math. Sci. (New York), **257**:1 (2021), 127–137.
4. *Pereyra M.C., Ward L.A.* Harmonic analysis. From Fourier to wavelets. Providence, RI: AMS; Princeton, NJ: IAS, 2012. 410 p. (Student Mathematical Library; V. 63).
5. *Pinsky M.A.* Introduction to Fourier analysis and wavelets. Providence, RI: AMS, 2002. 376 p. (Graduate Studies in Mathematics; V. 102).