

УДК 681.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОНЕЧНОМЕРНЫХ БАЗИСОВ

Э.Я. Абдурашитова, Т.А. Ковалёва
Научный руководитель – профессор Е.Д. Кашаев
Пензенский государственный университет

Целью данной работы является исследование специфики и возможности применения известных базисов при обеспечении целостности информационных сигналов в сложной изменяющейся помеховой обстановке.

Базисные функции задают систему координат, которая образует функциональное пространство. Проекции вектора сигнала на координатные оси в выбранном базисе численно выражаются коэффициентами разложения, которые вычисляются как скалярное произведение вектора сигнала и соответствующих базисных функций. Один и тот же вектор-сигнал может быть представлен в различных числовых полях и разложен по различным базисам. Для решения конкретных прикладных проблем представляет интерес выяснить особенности различных базисов и рассмотреть возможность решения задачи перехода из одного базиса в другой.

Сформулированная задача в первую очередь решается на основе классической методики пересчёта коэффициентов разложения, вычисленных в различных базисах, а для поиска и задания необходимых свойств функциональному пространству используются специально разработанные операции над координатными осями в дополнении к операциям над коэффициентами разложения.

Среди многообразия базисов были выделены и проанализированы те, в которых операции умножения наиболее просто реализуются. Для практического приложения это важно, так как даже для изоморфных функциональных пространств над одним и тем же числовым полем аппаратные и вычислительные затраты могут оказаться различными.

При исследовании алгоритмов цифровой обработки сигналов на конечных интервалах было обращено внимание на то, что классические базисы ориентированы на описание процессов, в которых энергия полезного сигнала превышает энергию помехи. Новые методы обнаружения и распознавания, использующие базисы вейвлет-преобразования и базисы, обладающие фрактальными свойствами, позволяют обрабатывать сигналы с уровнем, меньшим уровня помехи. В процессе исследования были использованы возможности новых методов, учитывающих топологические особенности каждой конкретной выборки сигнала и помехи. Была сделана попытка модификации нескольких классических базисов для придания требуемых свойств конечномерному функциональному пространству.

На основе проведённых исследований делаются выводы, что для решения задач обеспечения целостности сигналов в сложной помеховой обстановке необходимо продолжить исследования по разработке способов и алгоритмов взаимосвязи классических базисов с базисами вейвлет-преобразования и базисами, обладающими свойствами фрактальности.