



Системы телекоммуникации, устройства передачи, приема и обработки сигналов

УДК 577.21; 577.29; 621.37

М. И. Богачев

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

А. Р. Каюмов

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Е. О. Михайлова

Казанский государственный технологический университет

Анализ структуры сигналов и функциональной организации биокаталитических систем с использованием математического аппарата интервальных статистик*

Предложен новый подход к анализу структуры сигналов и функциональной организации систем на основе оценки основных статистических характеристик интервалов между различными компонентами сигнала. Показано, что предложенный подход позволяет осуществлять высокоспецифичный раздельный анализ вклада отдельных составляющих сигнала в нелинейную динамику и архитектуру биокаталитической системы для идентификации наиболее значимых составляющих. Подход также может быть использован для детализации интегральных характеристик, получаемых при помощи методов теории динамического хаоса, фрактального анализа и других методов анализа интегральной оценки нелинейной динамики сложных систем с использованием недавно выявленных взаимосвязей между интервальными статистиками и фрактальными свойствами. Главным преимуществом подхода является возможность перехода к главным компонентам, определяющим фрактальную структуру сигналов, без преобразования исходной системы координат.

Структура сигналов, статистический анализ, биокаталитическая система, интервальные статистики, главные компоненты

Изучение сигналов биологических систем на протяжении ряда лет является актуальной областью приложения методов статистического анализа случайных сигналов и мощным инструментом для решения проблем фундаментальной биологии и медицинской диагностики. Биологические системы относятся к сложным саморегулирующимся системам и характеризуются нетривиальной нелинейной динамикой, направленной на оперативную и многостороннюю реакцию на изменения множества внешних и внутренних факторов с целью сохранения внутреннего состояния системы в пределах заданного диапазона гомеостатических состояний. Физические основы функционирования таких систем, в силу многообразия влияющих внешних и внутренних факторов, до конца не изучены, что ограничивает воз-

* Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы" (государственный контракт № П2151 от 05.11.2009).