

ДИАГНОСТИКА И КОРРЕКЦИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ОШИБКИ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭНТРОПИИ ПЕРЕНОСА МЕТОДОМ К-БЛИЖАЙШИХ СОСЕДЕЙ

А. С. Землянников¹, И. В. Сысоев^{1,2}

¹Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

²Саратовский филиал Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН

Энтропия переноса широко используется для определения направленной связанности колебательных систем по их наблюдаемым временным рядам. При оценке энтропии переноса между связанными нелинейными системами методом К-ближайших соседей обнаружена систематическая ошибка. Предложен способ уменьшения данной ошибки: с увеличением номера соседа систематическая ошибка уменьшается. Показана возможность диагностики систематической ошибки, имея два набора измерений. Полученные результаты позволяют улучшить чувствительность и специфичность метода для нелинейных систем при малых уровнях связи.

Ключевые слова: Временные ряды, анализ связанности, энтропия переноса, нелинейные системы.

DIAGNOSTICS AND CORRECTION OF SYSTEMATIC ERROR WHILE ESTIMATING TRANSFER ENTROPY WITH K-NEAREST NEIGHBOURS METHOD

A. S. Zemlyannikov¹, I. V. Sysoev^{1,2}

¹Saratov State University

²Kotel'nikov Institute of Radio-engineering and Electronics of RAS, Saratov Branch

Transfer entropy is widely used to detect the directed coupling in oscillatory systems from their observed time series. The systematic error is detected, while estimating transfer entropy between nonlinear systems with K-nearest neighbours method. The way to minimize this error is suggested: the error is decreasing with increase of the neighbour number. The possibility to detect the systematic error is shown using two sets of measured data. The achieved results make possible to rise the method sensitivity and specificity for weakly coupled nonlinear systems.

Keywords: Time series, coupling analysis, transfer entropy, nonlinear systems.