

*Department of Physics and Astronomy  
Statistical Physics / Theory of Chaos  
apl. Prof. Michael Rosenblum*



---

M. Rosenblum · Physik · Uni Potsdam · D-14476 Potsdam · Germany

✉ Karl-Liebknecht-Str. 24/25,  
D-14476 Potsdam, Germany  
🏠 Campus Golm, Bldg. 28, Room 2-128  
☎ +49 331 977-1604 📠 -5947  
✉ mros@uni-potsdam.de  
@ www.stat.physik.uni-potsdam.de

Потсдам, 12 марта 2019 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сысоева Ильи Вячеславовича  
„Специализированные подходы к реконструкции ансамблей сложных  
колебательных систем по временным рядам”,  
представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук  
по специальности 01.04.03 – радиопизика

Актуальность тематики диссертационной работы И. В. Сысоева и ее соответствие специальности не вызывают сомнения. Восстановление моделей больших ансамблей взаимодействующих сложных автоколебательных систем по временным рядам является важной задачей радиопизики и нелинейной динамики, имеющей практическое значение для различных областей науки, от исследования климата до биофизики и нейронауки.

При выполнении диссертационной работы И. В. Сысоев решил несколько логически связанных, но, в то же время, существенно различных задач, что свидетельствует о высокой квалификации автора. В частности, он разработал метод реконструкции связанных систем с запаздыванием, позволяющий определить как структуру связей, так и само запаздывание. Эффективность этого метода была продемонстрирована как на парадигматических моделях хаотической динамики, так и на моделях нейронных осцилляторов. Далее были исследованы специфичность и чувствительность широко применяемого метода причинности по Грейнджеру, были разработаны практические рекомендации по

его применению для восстановления одно- и двунаправленной связи, в том числе и в случае большого коэффициента фазовой синхронизации. Поскольку метод Грейнджера очень популярен и широко применяется исследователями и инженерами для анализа сигналов различной природы, этот результат представляется особенно важным. Разработанные методы были применены для исследования структуры связей (connectivity) нейронных осцилляторов по нейрофизиологическим сигналам. Так, была проанализирована эпилептическая активность мозга крыс; было показано, что разработанный подход позволяет обнаружить изменения в связях, предшествующие эпилептическому приступу. Далее, анализ энцефалограмм у детей с односторонним детским церебральным параличом показал потенциальную возможность использования этого метода для оценки эффективности лечения.

Результаты диссертации И. В. Сысоева представляют несомненный интерес для широкого круга исследователей. Результаты работы в достаточной степени отражены в публикациях в ведущих научных журналах и многократно докладывались на международных конференциях.

Насколько можно судить по автореферату и оригинальным публикациям, диссертационная работа И.В. Сысоева выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное научное исследование. Она вносит существенный вклад в развитие радиофизики и биофизики и полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Считаю, что И.В. Сысоев безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Профессор Института физики и астрономии  
Потсдамского университета,  
К.ф.-м.н, доктор наук (ФРГ)

Prof. Dr. Michael Rosenblum  
Universität Potsdam  
Institut für Physik und Astronomie  
Karl-Liebknecht-Str. 24/25  
14476 Potsdam / Golm



М.Г. Розенблюм