

## О т з ы в

на автореферат диссертации Кульминского Даниила Дмитриевича «Ансамбли хаотических генераторов с запаздывающей обратной связью (реконструкция, коллективная динамика и приложения)» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.03 – Радиофизика.

Работа посвящена практически важному и свежему вопросу коллективной хаотической динамике связанных генераторов с запаздывающей обратной связью *под действием общего поля*. В работе предложен оригинальный метод реконструкции ансамбля взаимодействующих осцилляторов с запаздывающей обратной связью по временным рядам, который позволяет восстанавливать времена запаздывания, параметры инерционности, нелинейные функции и коэффициенты связи между элементами ансамбля. Очень важно, что в работе проверка работоспособности предложенного алгоритма осуществлялась как в численных экспериментах, так и в натурном эксперименте с помощью электронного макета ансамбля идентичных бистабильных систем с запаздывающей обратной связью глобально связанных между собой через общее поле. В этих же экспериментах показана возможность наблюдения явление формирования кластеров, по величине фазового сдвига, демонстрирующих как синхронное, так и несинхронное поведение входящих в него элементов, а также возможность возникновения «химерных» состояний. Не менее интересными являются результаты второй части работы, посвященной вопросам передачи информации с помощью хаотических сигналов. Предложена блок – схема скрытой передачи информации на основе обобщённой синхронизации и, также как остальные результаты работы, работоспособность предложенной схемы была проверена как в численных, так и в натуральных экспериментах.

В целом научные положения, полученные результаты и выводы работы сформулированы чётко и аргументировано, автореферат в полной мере отражает результаты работы. Результаты работы опубликованы в объёмном списке рецензируемых Российских и иностранных журналов и обсуждались в рамках представительных Российских и зарубежных конференций. Тематика диссертации полностью соответствует специальности 01.04.03 – Радиофизика.

К недостаткам можно отнести лишь то, что в автореферате не приведён явный вид целевой функции, что значительно бы облегчило понимание сути метода.

Однако, высказанные замечания скорее всего связаны с ограничениями на объём автореферата и мало влияют на впечатление от работы Д.Д. Кульминского.

В общем, работа выполнена на высоком научном уровне, является законченным научным исследованием, в котором получены интересные результаты как в области фундаментальной, так и практической Радиофизики. Работа отвечает всем требованиям Положения ВАК о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор Данила Дмитриевич Кульминский заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.03 – Радиофизика.

Профессор, доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры Физики и прикладной математики  
ФГБОУВО «Владимирский государственный университет  
имени А.Г. и Н.Г. Столетовых» (ВлГУ)

18.01.18



Бутковский Олег Ярославович

Почтовый адрес: 600000, г. Владимир, ул. Горького 87, 3 корпус, ауд. 1156-3.  
Тел: +7 (4922) 47-75-23.

