



От редактора

Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2021. Т. 29, № 3
Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy. Applied Nonlinear Dynamics. 2021;29(3)

Редакторская заметка
DOI: 10.18500/0869-6632-2021-29-3-342-344

**IV Международная школа-конференция
«Динамика сложных сетей и их применение
в интеллектуальной робототехнике»**

A. H. Писарчик^{1,2}, A. E. Храмов^{2,3}✉

¹Technical University of Madrid, Spain

²Университет Иннополис, Россия

³Балтийский федеральный университет

имени Иммануила Канта, Калининград, Россия

E-mail: alexander.pisarchik@ctb.upm.es, ✉hramovae@gmail.com

Опубликована 31.05.2021

*Для цитирования: Писарчик А. Н., Храмов А. Е. IV Международная школа-конференция «Динамика сложных сетей и их применение в интеллектуальной робототехнике» // Известия вузов. ПНД. 2021. Т. 29, № 3. С. 342–344.
DOI: 10.18500/0869-6632-2021-29-3-342-344.*

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0).

7–9 сентября 2020 года в Университете Иннополиса прошла IV Международная школа-конференция «Динамика сложных сетей и их применение в интеллектуальной робототехнике» (IV Scientific School «Dynamics of Complex Networks and their Application in Intellectual Robotics», DCNAIR 2020). Школа-конференция является мультидисциплинарным мероприятием и посвящена развитию междисциплинарных направлений на стыке физики, нелинейной динамики, нейронауки и робототехники как в теоретической, так и в прикладных областях. В конференции приняли участие около 100 ученых (и в онлайн формате, учитывая эпидемию коронавирусной инфекции, и в очном формате), включая ведущих мировых и российских ученых и молодых исследователей, работающих в представленных на конференции направлениях.

DCNAIR 2020 продолжила историю предыдущих конференций. Первая конференция была проведена в 2017 году в Саратове в Техническом университете под председательством ректора университета профессора И. Р. Плеве.

В программе конференции DCNAIR 2020 особое внимание было уделено следующим актуальным междисциплинарным вопросам: исследование и применение сложных сетей и их ансамблей, исследование головного мозга, разработка интерфейсов мозг – компьютер, интеллектуальная робототехника, автономный транспорт и др.

В школе-конференции приняли участие специально приглашённые ведущие российские и международные специалисты в области исследования сложных сетей, разработки интерфейсов мозг – компьютер, нелинейной динамики, интеллектуальной робототехники, а также молодые учёные с сообщениями о своих оригинальных исследованиях. В частности, в рамках мероприятия ведущими учеными были прочитаны следующие ключевые лекции.

«Применение искусственных нейронных сетей для анализа сигналов мозга» (проф. Александр Писарчик – Technical University of Madrid, Spain; Innopolis University, Russia); «Коллективные состояния сетевых фазовых осцилляторов: взрывная синхронизация, динамически взаимозависимые сети и состояния Беллерофона» (проф. Stefano Boccaletti – ISC-Institute for Complex Systems, Флоренция, Италия); «Количественная оценка устойчивости в детерминированных и стохастических сложных сетях и ее применение в электрических сетях» (проф. Jürgen Kurths – Potsdam Institute for Climate Impact Research, Постдам, Германия); «Динамика нейронов: сложности и развитие» (проф. Михаил Лебедев – Duke University, США; НИУ ВШЭ); «Реконструкция функциональных астроцитарных сетей» (проф. Михаил Иванченко – ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород); «Modelling schizophrenia and Alzheimers disease impact on prefrontal activity» (проф. Борис Гуткин – НИУ ВШЭ; Ecole Normale Supérieure, Франция); «Метилирование ДНК и старение: пример биологической сложности» (проф. Claudio Franceschi – IRCCS Institute of Neurological Sciences Bologna and University of Bologna, Италия); «Обучение в сетях агентов ИИ: корректоры ошибок и взаимное обучение» (проф. Александр Горбань и проф. Иван Тюкин – University of Leicester, Великобритания; ННГУ); «Математические модели человеческой памяти» (проф. Misha Tsodyks – Weizmann Institute of Science, Израиль); «Роль М-тока пирамидальных клеток в формировании слабого пирамидального межнейронального гамма-клusters» (к.ф.-м.н., с.н.с. Денис Захаров – ВШЭ, Россия); «Экспериментальное исследование сложных сетей электронных осцилляторов» (проф. Михаил Прохоров – СФ ИРЭ РАН, Саратов); «Хаос и гиперхаос в цепочке квантовых когерентных элементов» (к.ф.-м.н., декан физического факультета А. Г. Баланов – Университет Лафборо, Великобритания); «Особенности реорганизации нейрон-глиальных сетей при моделировании нейродегенеративных процессов *in vitro*» (проф. М. В. Ведунова – ННГУ, Н. Новгород); «Регуляторные механизмы сетевой передачи сигналов в головном мозге: пластичность, глия, матрикс» (проф. В. Б. Казанцев – ННГУ, Н. Новгород); «Моторный контроль: нейрофизиологические основы и нейроинтерфейсы» (проф. А. Е. Храмов – Университет Иннополис, Россия).

В рамках DCNAIR 2020 работали следующие основные секции: «Нелинейная динамика», «Динамика и управление в сложных сетях», «Нейронаука и нейротехнологии», «Интеллектуальная робототехника», «Биология и медицинские приложения», «Интерфейсы мозг – компьютер», «Автономный транспорт». Был обсужден целый круг фундаментальных научных проблем на стыке нелинейной физики, нейронауки, радиофизики, теории сложных сетей и робототехники: исследование и применение сложных сетей и их ансамблей, разработка интерфейсов мозг – компьютер, исследование когнитивных процессов в головном мозге, интеллектуальная робототехника, автономный транспорт и ряд других.

Проблема изучения особенностей поведения таких сложных объектов, как сети элементов различной природы, являлась центральной на конференции. Так, большое внимание было уделено рассмотрению процессов самоорганизации, связанных с формированием и эволюцией пространственных и пространственно-временных структур в адаптивных сетях, что позволит объяснить наблюдаемую структурную и динамическую организацию сложных сетей в окружающем мире. Результаты анализа таких сложных сетей могут быть широко использованы для решения фундаментальных задач в биофизике применительно к анализу коллективных процессов и синхронизации в нейронных сетях головного мозга; при изучении патологических процессов при формировании эпилептических разрядов и когнитивных нарушениях; в задачах выявления

взаимосвязи между активностью головного мозга и когнитивной деятельностью человека по данным нейровизуализации с последующим созданием систем управления на основе интерфейса мозг – компьютер; в интеллектуальной робототехнике; при разработке систем автономного транспорта.

Другая крупная фундаментальная научная проблема, активно обсуждаемая на мероприятиях, была связана с продвижением в понимании особенностей нейронной активности головного мозга и биомеханики человека, определяющих его способности к обработке сенсорной информации, когнитивной деятельности, моторной активности, а также предрасположенностей к нейродегенеративным заболеваниям. На конференции были доложены результаты о разработке систем (интерфейсы мозг – компьютер), позволяющих детектировать соответствующие паттерны нейронной и мышечной активности человека и, тем самым, осуществлять мониторинг и управление когнитивными процессами, моторной активностью и диагностировать нейродегенеративные заболевания на ранней стадии.

Также на конференции DCNAIR 2020 были затронуты другие фундаментальные проблемы из следующих научных областей: нелинейная динамика, теория сложности, нейротехнологии и нейронаука, биологические и медицинские приложения нелинейной динамики, коммуникации и транспорт, управление инженерными системами, исследование изменения климата, интеллектуальная робототехника, автономный транспорт.

Таким образом, DCNAIR 2020 стала международной площадкой для обмена научными, техническими и образовательными результатами успешного решения актуальных фундаментальных проблем между ведущими специалистами и молодыми учёными и студентами, работающими в области развития и применения теории сложных сетей, нелинейной динамики, нейронауки, робототехники и других наук.