

# СВЯЗЬ ХИМЕРНЫХ СОСТОЯНИЙ, СПАЙКОВЫХ ЛАВИН И КВАЗИКРИТИЧНОСТИ В СУПЕРДИФФУЗИОННЫХ СЕТЯХ

Фатеев И.С.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Состояния частичной синхронизации (в частности химерные состояния [1]), нейронные лавины [2], а также режимы квазикритичности [3] в системах взаимодействующих нейронов являются важнейшими отличительными чертами кортикальных сетей, что имеет многочисленные эмпирические подтверждения. Однако на сегодняшний день существует ограниченное число работ, раскрывающих их потенциальную взаимосвязь.

В докладе представлены результаты исследований сетей с супердиффузионной топологией взаимодействия в контексте образования и развития широкого спектра состояний частичной синхронизации [4, 5]. Особое внимание уделено позиционированию данной модели в общей иерархии актуальных методов исследования нелинейных свойств сложных распределенных систем. Проведено сопоставление данной постановки и ее результатов с актуальными задачами теоретической и практической нейронауки. Изложены концептуальные основы потенциальной взаимосвязи между развитием химерных состояний, спайковых лавин и квазикритических режимов, воспроизводимых в моделях нейронных сетей с супердиффузионной топологией. Произведено отождествление результатов с наблюдаемыми данными как с качественной, так и с количественной перспективы. Ввиду прямой связи как состояний частичной синхронизации, так и квазикритических режимов коллективной нейронной активности с процессами обработки информации, удержания внимания, консолидации памяти и обработки сенсорных стимулов, представленные результаты могут быть важны для фундаментальных и прикладных задач, связанных с машинным обучением.

## Литература.

1. D. M. Abrams and S. H. Strogatz, Chimera states for coupled oscillators, *Physical review letters* **93**, 2004, 174102.
2. J. M. Beggs and D. Plenz, Neuronal avalanches in neocortical circuits, *Journal of neuroscience* **23**, 2003, 11167.
3. A. J. Fontenele, et al., Criticality between cortical states, *Physical review letters* **122**, 2019, 208101.
4. I. Fateev, A. Polezhaev, Analytical study of neural networks with superdiffusive coupling supporting chimera states// *Physical Review E*, **112**, 2025, 014214.
5. I. Fateev, A. Polezhaev, Synchronization transitions in a system of superdiffusively coupled neurons: Interplay of chimeras, solitary states, and phase waves, *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science* **34**, 2024, 093131.