

## ЭНТРОПИЯ И СЛОЖНОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПАТТЕРНОВ

Браже А.Р.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, биологический факультет, каф. биофизики, 119234 Россия, Москва, Ленинские горы д. 1, стр. 12

Пространственные паттерны различной сложности могут возникать в процессе морфогенеза, диссипативных системах, в окрестности фазового перехода. Интуитивно, паттерны можно описать как положением на шкале упорядоченности–случайности, так и на шкале “тривиальности”–”сложности”. Действительно, как полностью упорядоченный, так и полностью случайный паттерны тривиальны: первый легко воспроизводится по небольшому локальному участку, второй можно описать как реализацию некоторого случайного процесса без пространственных корреляций. Статистическую “сложность” пространственного паттерна можно описать как произведение неравновесность, т.е. отличия от равновероятного/равновесного распределения и меры неупорядоченности — энтропии.

Оба свойства вводятся как функции некоторых распределений, связанных с пространственным устройством исследуемого паттерна. В работе предлагается определять такие распределения через локальную статистику коэффициентов шеарлет-преобразования. Предложенный метод демонстрируется на модельных системах и на примере анализа морфологии клеток мозга — астроцитов.

### **Литература:**

A. Brazhe. Shearlet-based measures of entropy and complexity for two-dimensional patterns. *Physical Review E*, **97**(6):061301, 2018.