

## МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ СЕТЕЙ

Кузнецов О.П., д.т.н.

ИПУ РАН

Москва

Сложными (большими) сетями принято называть сети, представленные графами с очень большим (десятки тысяч и более) числом вершин. Сложные сети существуют давно (например, транспортные и энергетические сети). Однако лишь за последние 20 лет возникло понимание того, что большие сети самой разной природы обладают нетривиальными общими свойствами, что привело к созданию «новой сетевой математики». В ее основе лежат понятия теории графов; однако размеры больших сетей потребовали создания специальных методов их описания анализа, в которых важную роль играют статистические и асимптотические методы.

Приводятся основные параметры, характеризующие сложные сети: средняя степень вершин и распределение степеней вершин; среднее расстояние между вершинами, кластеры и коэффициент кластеризации и др.

Рассматриваются четыре важных класса сложных сетей: случайные графы, регулярные графы, сети тесного мира, безмасштабные сети.

Описываются различные виды динамических процессов, которые можно разделить на два основных класса: а) динамика топологии, связанная с изменением во времени числа вершин и/или связей между ними (примеры: модели роста сети и модели случайной эволюции); б) динамика состояний – при неизменной топологии вершины и/или связи между ними изменяют свои состояния (примеры – потоковые модели и модели распространения активности). Процессы распространения активности рассмотрены несколько более подробно.

В заключение кратко рассказывается о широком применении математики сложных сетей к когнитивным наукам и, в частности, к нейрофизиологии.