



## **Активность мозга при совершении движений человеком: взгляд с позиций нелинейной динамики**

д.ф.-м.н., проф. **Александр Евгеньевич Храмов**

*Университет Иннополис, Казань*

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград*

Одна из основных функций центральной нервной системы - это управление и координация тела для совершения движений. В детстве мы учимся управлять своим телом, в молодости находимся на пике физической формы, а в пожилом возрасте эффективность нашей моторной функции снижается. Поэтому изучение различных аспектов функционирования моторной системы человека, в том числе и в контексте старения, привлекает большое внимание исследователей. Эти вопросы имеют не только фундаментальный интерес. Нарушения функционирования моторной системы человека, затрагивающие помимо опорно-двигательного аппарата также кровеносную, центральную и периферийную нервную системы, могут выполнять роль биомаркеров прогрессирующих нарушений, вызванных старением, например, нейродегенеративных заболеваний. Травмы мозга, например, в результате инсульта, часто сопровождаются частичной или даже полной утратой моторных функций, что требует разработки эффективных стратегий их восстановления. Такие исследования, как, в общем-то, и любые изыскания в нейронауке, обычно переходят в междисциплинарную область с активным использованием разнообразных концепций и методов нелинейной динамики, теории сложных сетей, биофизики и биомеханики.

В данной лекции планируется рассмотреть результаты междисциплинарных исследований в области моторных исполнения и воображения человеком. Мы остановимся на том, как методы нелинейной динамики, в первую очередь, методы оценки сложности сигналов, а также методы машинного обучения позволяют создать более полную и систематизированную картину активности человеческого мозга во время совершения различных типов движений. Рассмотрим, как подходы, основанные на восстановлении функциональных сетей мозга по данным нейровизуализации и дальнейшего их анализа методами теории сетей, позволяют исследовать возрастные изменения стратегий планирования и выполнения движений. Наконец, остановимся на вопросе: можно ли повлиять на моторную функцию человека, непосредственно воздействуя на мозг? Для этого рассмотрим эксперименты по использованию транскраниальной магнитной стимуляции мозга для активации тех или иных функциональных сетей мозга в целях управления воображением движений.