Российский научный фонд поддержал проект профессора кафедры физики

2 декабря Российский научный фонд подвёл итоги конкурса «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами». Проекты, подающиеся на этот конкурс, должны быть направлены на проведение исследований в целях развития новых тематик и на формирование новых исследовательских команд. Проекты реализуются коллективами от 2 до 4 человек. Не менее 50% коллектива — молодые ученые до 39 лет. Размер одного гранта составляет 1,5 млн. рублей ежегодно.

От Института физики и математики поддержку получил проект профессора кафедры физики Марины Вячеславовны Сысоевой «Построение математической модели физиологических состояний таламокортикальной системы головного мозга». Основная идея проекта — совместить два подхода к построению математических моделей таламокортикальной системы мозга. Первый подход — реконструкция систем дифференциальных уравнений по экспериментальным временным рядам; это классическая обратная задача, не имеющая однозначного решения. Часто этот подход носит название «обратного моделирования». В рамках этого подхода можно построить именно модели сигналов, а не самого мозга, но модели полезные, которые могут быть в дальнейшем использованы для автоматического детектирования, разметки, диагностики связанности, проверки состоятельности более сложных подходов к моделированию. Второй подход также состоит в построении математических моделей в виде систем дифференциальных уравнений, но структура моделей составляется не таким образом, чтобы можно было подогнать их нелинейные функции и параметры к экспериментальным данным одним из известных методов, а на основе представлений о физиологии и биофизике рассматриваемого объекта, в нашем случае — таламокортикальной системы мозга. Такой подход иногда называют «прямым моделированием» или «моделированием из первых принципов» и он чрезвычайно распространён.

Новизна предлагаемого проекта состоит главным образом в следующем. Во-первых, ставится цель построить мезомасштабную модель, а не модель нейронных масс. Таких моделей в приложении к таламокортикальной системе известно относительно немного, а их преимущество состоит в том, что они позволяют воспроизвести в том числе вариации структуры связей, присущие отдельным индивидуумам и связанные с этим вариации поведения. Во-вторых, модель эта должна описывать несколько различных состояний мозга без изменения структуры связей исключительно за счёт изменения уровня связанности в сети, как это предполагается на основе экспериментальных исследований. В-третьих, помимо построения математических моделей, реализации которых будут получены численно, будут построены также радиотехнические модели, с помощью которых можно будет оценить грубость и структурную устойчивость заложенных в модели представлений.

Сысоева Марина Вячеславовна