

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию А.Ф. Селезнева “Развитие методов эмпирической реконструкции распределённых систем с внешними воздействиями и их приложение к исследованию динамики явления Эль-Ниньо”, представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.4 - радиофизика

Диссертация А.Ф. Селезнева посвящена разработке и применению к исследованиям климата методов оптимального моделирования динамических систем по наблюдаемым данным. Востребованность данного направления, развиваемого в ИПФ РАН в последние 20 лет, диктуется слабой эффективностью моделей, построенных «из первых принципов», для описания климатических процессов, что связано со сложной многомасштабной и многокомпонентной структурой климатической системы. С другой стороны, существенный скачок в качестве климатического мониторинга в последние десятилетия позволяет рассматривать современные данные наблюдений как источник информации о динамических законах, лежащих в основе наблюдаемых процессов. В фокусе диссертации лежит ситуация, в которой внешние воздействия различной природы могут оказывать существенное влияние на динамику исследуемой системы. При этом значимость влияния того или иного внешнего фактора неизвестна *априори* и должна быть определена в результате анализа. В условиях существенно ограниченных по времени выборок данных для этой цели приходится решать некорректные обратные задачи, для чего при ключевом участии А.Ф. Селезнева были разработаны и реализованы байесовы методы построения оптимизации структуры моделей, позволяющие, в том числе, определять значимые факторы. В диссертационной работе разработанный инструментарий применяется для моделирования климатических процессов в тропической части Тихого океана в различных диапазонах временных масштабов. В частности, были определены оптимальные динамические переменные и внешние воздействия, существенно улучшающие межсезонную предсказуемость Эль-Ниньо – Южного колебания (ЭНЮК), а также уточняющие законы, лежащие в основе его межгодовой динамики. На больших, вековых масштабах, подтверждено значительное влияние вариаций солнечной активности на вариации температуры поверхности океана в этом регионе. Кроме того, показано, что представленный инструментарий может быть полезен и для других, не климатических приложений: получены результаты оптимального краткосрочного прогноза потребительской активности общества в условиях меняющихся ограничений.

К настоящему времени, А.Ф. Селезнев стал ключевым участником научного коллектива лаборатории моделирования климатических систем ИПФ РАН, работающего над задачами эмпирического моделирования сложных систем. Он проявляет себя как самостоятельный исследователь, способный как доводить идеи до конечного результата, так и самостоятельно ставить задачи. Стоит отметить, что за время работ, описанных в диссертации, он участвовал также в ряде работ, результаты которых не вошли в диссертацию, но были опубликованы в журналах высокого уровня: разработка моделей реконструкции высокоразмерных динамических систем на базе рекуррентных нейронных сетей, анализ модового состава лазерной динамики.

Считаю, что как с точки зрения профессиональных навыков, так и по уровню полученных в диссертации результатов, А.Ф. Селезнев заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Зав. лабораторией 243 ИПФ РАН,

к.ф.-м.н.

29 сентября 2022 г.

Д.Н. Мухин

Подпись Д.Н. Мухина заверяю

Ученый секретарь ИПФ РАН

к.ф.-м.н.



И.В. Корюкин