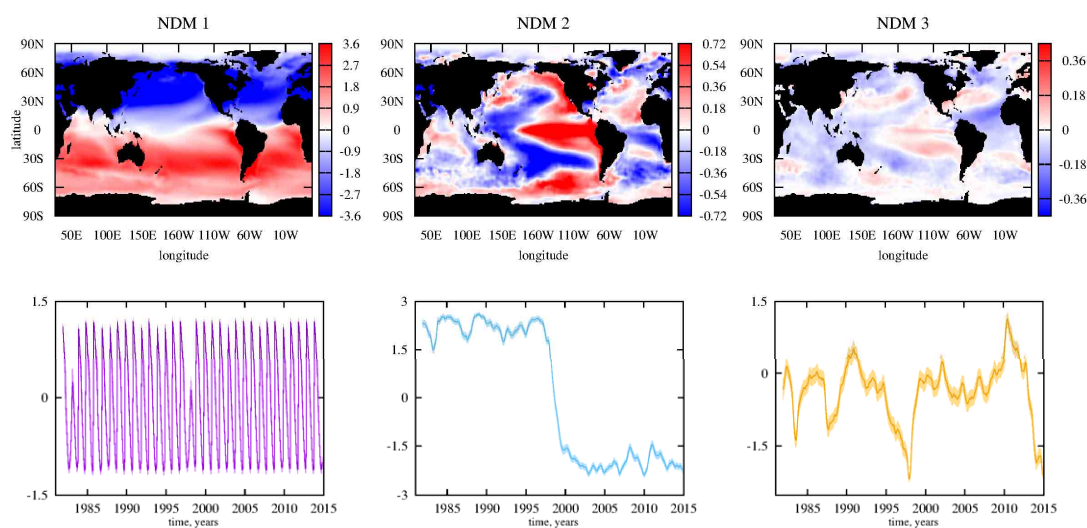


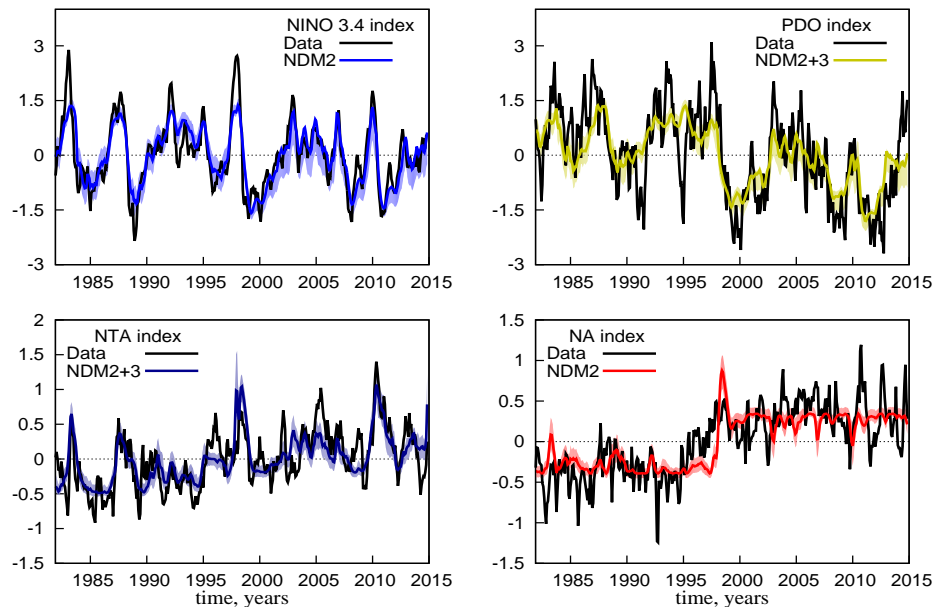
## ГЛАВНЫЕ МОДЫ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Сотрудники Лаборатории моделирования климатических систем ИПФ РАН при поддержке гранта Правительства РФ разработали новый подход к анализу сложных динамических систем, позволяющий выделять главные моды климата – доминирующие пространственно-временные структуры, лежащие в основе наблюдаемых климатических изменений. Подход был применен к анализу спутниковых измерений температуры поверхности мирового океана, охватывающих период времени с ноября 1981 г. по настоящее время. Показано, что на протяжении данного периода в климатической изменчивости доминировали три нелинейные моды. Первая исчерпывающе описывает сезонный цикл – изменчивость климата с характерным масштабом 1 год. Вторая ответственна за Эль-Ниньо (Южное колебание) – мощнейшее климатическое явление в тропическом Тихом океане, оказывающее влияние на климат всей планеты. Третья найденная мода, совместно со второй объясняет значительную часть тихоокеанской и атлантической динамики. Продемонстрирована связь найденных мод с декадной - с характерным масштабом 10 лет - изменчивостью климата: подтверждено наличие климатического сдвига в конце 20-го века, приведшего к холодной (отрицательной) фазе Тихоокеанского декадного колебания, которая определила замедление потепления атмосферы, стартовавшее в начале 21-го века и продолжавшееся до 2014-2015 годов. Показано, что данный сдвиг совпадает по времени с эпизодом Эль-Ниньо 1997-98 годов – сильнейшим за всю историю наблюдений, – что подтверждает высказанную ранее гипотезу о переключающей роли этого эпизода в эволюции глобального климата.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



**Рис.1** Нелинейные динамические моды, найденные по временному ряду температуры поверхности океана (ТПО). Сверху, для примера, показаны пространственные распределения мод, соответствующие эпизоду Эль-Ниньо 1992 года. Снизу представлено поведение найденных мод во времени. Обнаруженный климатический сдвиг выглядит как резкий скачок временного ряда второй моды. Кроме того, он представлен в первой моде (описывающей сезонный цикл) как сбой амплитуды, что свидетельствует о нелинейной связи первых двух мод.



**Рис.2** Климатические индексы, рассчитанными по полному полю ТПО (черный цвет) в сравнении с теми же индексами, реконструированными по найденным модам: индекс Эль-Ниньо (синий цвет), индекс Тихоокеанского декадного колебания (желтый цвет), Северо-Тропический Атлантический индекс (темно-синий цвет) и Северо-Атлантический индекс (красный цвет).

*Фейгин А.М., д.ф-м.н., заведующий отделом физики атмосферы и микроволновой диагностики,  
Мухин Д.Н., к.ф-м.н., заведующий лабораторией моделирования климатических систем*