



Постановка и обработка ансамблевых численных экспериментов с моделями Земной системы

д.ф.-м.н., проф. РАН **Алексей Викторович Елисеев**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН,

Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН, Москва

В настоящее время всё более широко используется ансамблевый подход к моделированию климата. Этот подход потенциально позволяет учесть неопределённость результатов моделирования, связанную с неопределённостью начальных данных интегрирования модели, значений управляющих параметров этой модели, а также структурной неопределённостью (связанной с недостаточным знанием структуры определяющих уравнений и расчётных алгоритмов задачи). Постановка численных экспериментов в ансамблевой форме позволяет проводить оценки изменений характеристик климатической системы не только в терминах «средней» (часто интерпретируемой как «наиболее вероятной») траектории, но и интервала неопределённости (например, доверительного интервала или стандартного отклонения) таких оценок. Часто используют ансамбль современных климатических моделей, например, ансамбль климатических моделей CMIP (Coupled Models Intercomparison Project) различных поколений. Целесообразна также постановка специальных ансамблевых численных экспериментов с климатическими моделями, в которых те или иные параметры моделей варьируются систематическим образом. Однако, наряду с большими вычислительными затратами при таких экспериментах дополнительное затруднение представляет выделение членов ансамбля, реалистично воспроизводящих наблюдаемые особенности изменения климата.

В предлагаемой лекции проводится обзор ансамблевых методов моделирования климатической системы. При этом затрагиваются вопросы, связанные с интерпретацией результатов ансамблевых численных экспериментов. Особое внимание уделяется как математически корректным методам выбора управляющих параметров для проведения таких вычислений, так и методам обработки ансамблевых численных экспериментов. Обсуждается влияние различных источников неопределённости на полную неопределённость результатов моделирования. Рассматриваются примеры использования ансамблевого подхода к моделированию климата.