# Современные исследования на сферических токамаках

к.ф.-м.н. **Николай Николаевич Бахарев**

*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, С.-Петербург*

Сферический токамак – разновидность токамака, характеризующаяся малым аспектным отношением ($A < 2$), которое обеспечивает высокое относительное давление плазмы β, повышенную магнитогидродинамическую (МГД) устойчивость и значительную долю неиндукционного тока в компактной геометрии. Интерес к этой конфигурации, зародившийся в 1980-х годах, укрепился благодаря рекордным результатам на установке START в 1990-х годах, что положило начало эре интенсивных исследований. Сегодня эксперименты ведутся более чем на десяти установках, основными из которых являются MAST-U (Великобритания), Глобус-М2 (Россия), а также частные токамаки ST40 (Tokamak Energy, Великобритания) и EXL-50U (ENN, Китай).

В настоящем докладе обсуждаются особенности сферических токамаков, которые делают их привлекательными для термоядерной энергетики. Представлены результаты современных исследований на этих установках, касающиеся переноса частиц и энергии, методов дополнительного нагрева и генерации тока, а также МГД-неустойчивостей, ограничивающих достижимые параметры работы. Рассматривается место сферических токамаков в мировой термоядерной программе. Отдельное внимание уделено действующему в России сферическому токамаку Глобус-М2 (первая плазма получена в 2018 году): в докладе будет освещена организация экспериментов на крупной установке, а также представлены открытия и разработки, полученные за время ее работы.

В заключительной части обсуждаются перспективы сферического токамака как основы для будущих термоядерных энергоустановок, источников нейтронов и испытательных стендов, включая возможность использования высокотемпературных сверхпроводников в сферических токамаков следующего поколения, проблемы нейтронной защиты, бланкета, а также возможные сценарии перехода к демонстрационным и модульным реакторам.