



Озоновый слой, климат и энергичные частицы

к.ф.-м.н. Евгений Владимирович Розанов

Санкт-Петербургский государственный университет, С.-Петербург

В лекции представлен краткий обзор проблем моделирования климата и озонового слоя Земли. Решение данной проблемы, вполне линейной на огромных пространственных и временных масштабах осреднения, представляет трудности при учете нелинейных и взаимосвязанных процессов в динамических, физических, радиационных и фотохимических модулях в используемых численных моделях. Для демонстрации подобных процессов я остановлюсь на моделировании и анализе атмосферного отклика на выпадения энергичных частиц. Эти частицы имеют различную природу, определяющую их энергию, количество и область воздействия. Среди типов частиц наибольшую роль играют магнитосферные электроны и протоны галактического и солнечного происхождения. Несмотря на имеющуюся информацию о свойствах этих частиц, их влияние на атмосферу нелинейно зависит от многих факторов, таких как динамическое состояние земной атмосферы и геомагнитного поля. Эти проблемы я подробно проиллюстрирую, рассматривая: (1) влияние выпадений энергичных электронов на приземную температуру во время холодного сезона в северных широтах; (2) экзистенциальную угрозу солнечных протонных событий в период ослабления напряженности геомагнитного поля. Эти проблемы в настоящее время актуальны из-за некоторых признаков возможных изменений геомагнитного поля. Уже известно, что северный магнитный полюс перемещается в сторону России со скоростью около 30 километров в год, и отмечается заметное ослабление интенсивности геомагнитного поля. На фоне повышенной активности Солнца это приводит к смещению аврорального овала на юг и частому появлению полярных сияний в низких широтах, в том числе, в средней полосе России. Другой признак связан с недавно измеренным изменением скорости вращения жидкого ядра Земли, что так же свидетельствует о возможных переменах. Мне кажется, что задача ученых – рассмотреть возможное влияние этих процессов на состояние окружающей среды и технологические системы.