



Атмосферное электричество – индикатор изменчивости погоды и климата

к.ф.-м.н. Николай Владимирович Ильин

Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН, Н. Новгород

Атмосферное электричество является одной из базовых компонент земной системы, важность изучения которой подчеркивается последними исследованиями возможных взаимосвязей атмосферного электричества с погодой и климатом [1], а также его влияния на биологические системы и эволюционные процессы [2].

В современных исследованиях атмосферного электричества доминирующим подходом является рассмотрение различных электрических процессов, протекающих в атмосфере, в рамках единой согласованной концепции глобальной электрической цепи (ГЭЦ), в которой области конвективных явлений и хорошей погоды, а также нижняя ионосфера связываются в единый распределенный токовый контур. Актуальность исследований структуры, динамики и особенностей функционирования ГЭЦ подтверждается тем, что глобальный подход выглядит наиболее естественным при изучении атмосферного электричества Земли и его возмущений под влиянием изменчивости погоды и климата.

Одним из ключевых результатов последних лет является доказанная связь между климатической изменчивостью на различных временных масштабах (суточный, сезонный, многолетний) и динамикой ионосферного потенциала (разностью электрических потенциалов между ионосферой и поверхностью Земли), который представляет собой уникальный природный геофизический индекс, имеющий одно и то же значение при измерениях в любой точке Земли.

В лекции представлены методы и результаты численного моделирования глобальной электрической цепи, в частности, моделирования ионосферного потенциала и его изменчивости под влиянием основных климатических мод (сезонная изменчивость, мода Эль-Ниньо – Южное колебание, осциляция Маддена–Джулиана). Рассмотрены различные подходы к параметризации источников ГЭЦ постоянного тока. Результаты моделирования сравниваются с многолетними измерениями электрического поля на станции Восток в Антарктиде.

Особое внимание уделено вопросу параметризации молниевой активности как на погодном, так и на климатическом масштабах, включая использование современных методов машинного обучения. Рассматриваются возможные сценарии влияния глобальных изменений климата на динамику ионосферного потенциала и на молниевую активность.

[1] Slyunyaev N.N., Ilin N.V., Mareev E.A., and Price C.G. *A new link between El Niño—Southern Oscillation and atmospheric electricity*. Environ. Res. Lett. 2021, 16, 044025.

[2] Price C, Williams E, Elhalel G, Sentman D. *Natural ELF fields in the atmosphere and in living organisms*. Int. J. Biometeorol. 2021, 65(1), 85–92.