



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Авторы: С. В. Анисимов

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ Земли, естеств. электрич. поле планеты, наблюдаемое в твёрдой земле, Мировом ок., атмосфере (в т. ч. [ионосфере](#) и [магнитосфере](#)). Возникает в результате разл. геофизич. процессов разделения и накопления электрич. зарядов в природных средах.

Электрич. проводимость разл. слоёв планеты определяет существование глобальной электрич. цепи (ГЭЦ) – замкнутого распределённого токового контура, образованного нижними слоями ионосферы, верхними слоями океана и земной коры. Ключевым параметром ГЭЦ служит вертикальный электрич. ток плотностью $(1-3) \cdot 10^{-12}$ А/м², текущий к отрицательно заряженной поверхности Земли из нижних слоёв ионосферы. Величина тока определяется разностью потенциалов между земной поверхностью и нижней ионосферой (в ср. ок. 10^5 В для невозмущённых геомагнитных условий) и сопротивлением столба атмосферы (ок. 230 Ом).

Э. п. атмосферы создаётся разл. источниками [атмосферного электричества](#). Осн. природные ионизаторы атмосферы над континентами – α -, β - и γ -излучение содержащихся в грунте радиоактивных элементов, поступающие из земной коры в атмосферу изотопы радона (^{222}Rn , ^{220}Rn , ^{219}Rn) и продукты их радиоактивного распада, а также [космические лучи](#). Удельная электрич. проводимость [приземного слоя атмосферы](#) составляет $(2-3) \cdot 10^{-14}$ См/м, что соответствует концентрации лёгких ионов ок. 10^3 см⁻³. С высотой электрич. проводимость атмосферы растёт почти экспоненциально. В условиях невозмущённой атмосферы в [пограничном слое атмосферы](#) существует Э. п. напряжённостью ок. 150 В/м. Турбулентный перенос объёмных электрич. зарядов создаёт пульсации Э. п. с периодами от 1 до 10^3 с.

Существенный вклад в формирование Э. п. Земли вносят магнитосферно-

ионосферные источники. Так, магнитосферная конвекция создаёт разность потенциалов в 20–30 кВ в спокойные периоды и до 80–100 кВ во время геомагнитных возмущений; возникающее Э. п. направлено от утреннего сектора планеты к вечернему. Существенный вклад в Э. п. Земли вносит E-область ионосферы: механизм ионосферного динамо создаёт горизонтальную разность потенциалов ок. 5–10 кВ. Вариации атмосферного Э. п., обусловленные вкладом ионосферного источника, могут составлять ок. 5% от ср. значения напряжённости Э. п. в невозмущённой приземной атмосфере ср. широт. Влияние внеатмосферных источников на формирование ГЭЦ экспериментально подтверждается обнаруженными вариациями плотности тока, вызванными изменениями солнечного ветра.

Э. п., действующие в твёрдой и жидкой оболочках Земли и вызывающие теллурические токи, обусловлены, прежде всего, электромагнитной индукцией, связанной с вариациями геомагнитного поля. Источники геомагнитных вариаций расположены в ионосфере и магнитосфере Земли. Напряжённость Э. п., индуцированного в проводящем поверхностном слое Земли, меняется в пределах от долей до сотен мкВ/м в зависимости от удельной электрич. проводимости подстилающего слоя природной среды, географич. положения точки наблюдения и возмущённости геомагнитного поля.

Э. п. у поверхности Земли меняется в результате загрязнения воздуха, выбросов радиоактивных материалов, наличия высоковольтных линий электропередач, работы мощных радиопередающих систем и др. В свою очередь, совр. высокотехнологичное оборудование подвержено воздействию природных Э. п., что диктует необходимость диагностики и прогнозирования состояния Э. п. Земли.

Литература

Лит.: Имянитов И. М., Чубарина Е. В. Электричество свободной атмосферы. Л., 1965; Смирнов В. В. Ионизация в тропосфере. СПб., 1992.