

# Сезонная зависимость глобального ионосферного электрического поля, создаваемого грозами

---

Денисенко В.В. (1), Райкрофт М.Д. (2)

(1) Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия

(2) «Цезарь» консультация, Кембридж, Великобритания

e-mail: denisen@icm.krasn.ru

Электрические токи, протекающие в глобальной электрической цепи (ГЭЦ), замыкаются ионосферными токами. Построена модель распределения ионосферного потенциала, который обеспечивает протекание этих токов. Изучаются только электрические поля и токи, генерируемые грозами, без каких-либо магнитосферных или ионосферных генераторов. Высотные профили атмосферной проводимости задаются эмпирически, учитывается рельеф земной поверхности. Используется двумерная модель ионосферного проводника, основанная на высокой проводимости вдоль геомагнитного поля; пространственные распределения проводимостей Педерсена и Холла рассчитаны с использованием эмпирических моделей. Значения потенциала в E- и F-слоях ионосферы в такой модели не изменяются вдоль силовых линий магнитного поля, и поэтому имеют значение только интегральные проводимости, которые получаются путем интегрирования вдоль этих линий.

Основной прогресс по сравнению с предыдущими версиями модели (Denisenko et al., 2019, Denisenko and Rycroft, 2021) обусловлен использованием модели глобального распределения гроз, полученной по данным Всемирной наземной сети определения местоположения молний (Денисенко и Ляхов, 2021). Глобальные распределения электрического потенциала в ионосфере рассчитаны для разных сезонов года. Созданная модель содержит экваториальные электроструи. Существуют дневные электроструи, сила которых достигает 100 А, и ночные - с вдвое меньшими токами, в то время как общий ток ГЭЦ в нашей модели задан равным примерно 1,5 кА для соответствия кривой Карнеги. Полученные экваториальные электроструи создают магнитные возмущения на земле порядка 0.1 нТл. В принципе, эти магнитные возмущения можно измерить, особенно на ночном геомагнитном экваторе, где они меньше замаскированы другими ионосферными электроструями, которые, в основном, сосредоточены в дневном секторе.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-27-00006,

<https://rscf.ru/project/22-27-00006/>

Denisenko V.V., Rycroft M.J., Harrison R.G. Mathematical Simulation of the Ionospheric Electric Field as a Part of the Global Electric Circuit. *Surveys in Geophysics*, 2019. 40(1), 1-35. DOI: 10.1007/s10712-018-9499-6

Denisenko V.V., Rycroft M.J. The Equatorial Electrojets in the Global Electric Circuit. 2021. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*. 221(3):105704. Doi: 10.1016/j.jastp.2021.105704

Денисенко В.В., Ляхов А.Н. Сравнение наземных и спутниковых данных о пространственно-временном распределении грозовых разрядов при низкой солнечной активности. *Солнечно-земная физика*. 2021. Т. 7, № 4. С. 111-119. DOI: 10.12737/szf-74202112