DOI: **https://doi.org/10.15407/techned2016.02.003**

УДК 621.31

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ *RLC* ЦЕПЬ СИСТЕМЫ «КОРА ЗЕМЛИ – АТМОСФЕРА – ИОНОСФЕРА» И ЕЕ РЕЗОНАНСНЫЕ СВОЙСТВА

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 2, 2016 (март/апрель)
Страницы	3 – 10

Автор
А.Д. Подольцев, докт.техн.наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680, Украина,
e-mail: podol@ied.org.ua

Предложена глобальная электрическая RLC цепь планеты Земля, моделирующая взаимосвязанные электромагнитные процессы на сверхнизких частотах в коре Земли, атмосфере и ионосфере. Для ее компьютерной реализации, учитывающей сферическую пространственную структуру элементов цепи, использовался пакет программ Matlab/Simulink. На основании проведенных исследований показано наличие в этой цепи резонансов в области частот 0,8–4 Гц, причем первая резонансная частота составляет 0,83 Гц. Изучена реакция этой RLC цепи на внешнее воздействие (гармоническое, ступенчатое, импульсное) и показано возникновение значительных локальных перенапряжений на ее элементах при внешнем гармоническом воздействии на резонансной частоте. Библ. 11, рис. 7, табл. 1.

Ключевые слова: глобальная атмосферная электрическая цепь, геомагнитно-индуцированные токи, резонанс, локальные перенапряжения, электроэнергетическая система.

Поступила 02.12.2015
Окончательный вариант 18.12.2015
Подписано в печать 18.03.2016

УДК 621.31

ГЛОБАЛЬНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ *RLC* КОЛО СИСТЕМИ «КОРА ЗЕМЛІ – АТМОСФЕРА – ІОНОСФЕРА» ТА ЙОГО РЕЗОНАНСНІ ВЛАСТИВОСТІ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 2, 2016 (березень/квітень)
Сторінки	3 – 10

Автор
О.Д. Подольцев, докт.техн.наук
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна,

e-mail: podol@ied.org.ua

Запропоновано глобальне електричне RLC коло планети Земля для моделювання взаємопов'язаних електромагнітних процесів на наднизьких частотах у корі Землі, атмосфері та іоносфері. Для комп'ютерної реалізації цього кола із врахуванням сферичної просторової структури його елементів використовується пакет програм Matlab/ Simulink. На основі проведених досліджень показано існування резонансів в області частоти 0,8–4 Гц, причому перша резонансна частота дорівнює 0,81 Гц. Досліджено реакцію такого RLC кола на зовнішній вплив гармонійного, одиничного та імпульсного джерел напруги і показано виникнення значних локальних перенапруг на його елементах при зовнішньому гармонійному впливі на резонансній частоті. Бібл. 11, рис. 7, табл. 1.

Ключові слова: глобальне атмосферне електричне коло, геомагнітно-індуковані струми, резонанс, локальні перенапруження, електроенергетична система.

Надійшла 02.12.2015
Остаточний варіант 18.12.2015
Підписано до друку 18.03.2016

Література

1. *Кинг Р., Смит Г.* Антенны в материальных средах. Кн. 2. – М.: Мир, 1984. – 822 с.
2. *Кириленко А.В., Кирик В.В., Подольцев А.Д.* Геомагнитные индуцированные токи в электрических сетях // Енергетика та Електрифікація. – 2012. – № 11/12. – С. 46 – 49.

3. *Кравченко В.И.* Молния. Электромагнитные факторы и их поражающее воздействие на технические средства. – Харьков: НТМТ, 2010. – 292 с.
4. *Смирнов Б.М.* Электрический цикл в земной атмосфере // Успехи физических наук. – 2014. – № 11. – Т. 184. – С. 1153–1176.
5. *Хаякава М., Коровкин Н.В.* Сейсмоэлектромагнитные явления как новая область исследований радиоволновых явлений // Доклад на XII Международном электротехническом конгрессе ВЭЛК-2011. http://www.rusc able.ru/
6. *Frieman E.A., Kroll N.M.* Lithospheric Propagation for undersea Communication. – Tech. Report (JASON) JSR-73-5, Stanford Research Institute, Menlo Park, Calif., 1973. – 23 p.
7. *Hayakawa M.* Observation of ULF (Ultra-Low-Frequency) Electromagnetic Emission Associated with Earthquakes // RAST- 2005 Proceedings. – 2005. – Vol. 1. – Pp.776–781.
8. *Rycroft M.J., Israelsson S., Price C.* The global atmospheric electric circuit, solar activity and climate change // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. – 2000. – No 62. – Pp. 1563–1576.
9. *Rycroft M.J.* Electrical processes coupling the atmosphere and ionosphere: an overview // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. – 2006. – Vol. 68. – Pp. 445–456.
10. *Soriano A.S., Navarro E.A., Paul D.L.* Finite Difference Time Domain Simulation of the Earth-Ionosphere Resonant Cavity: Schumann Resonances // IEEE Trans. on Antennas and Propagation. – 2005. – Vol. 53. – No 4. – Pp.1535 – 1541.
11. *Thomson A.W.P., Mckay A.J., Viljanen A.* Review of Progress in Modelling of Induced Geoelectric and Geomagnetic Fields with Special Regard to Induced Currents // Acta Geophysics. – 2009. – No 1. – Vol. 57. – Pp. 209–219.

PDF