

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В ВЕРХНЕЙ ИОНОСФЕРЕ ОТ НАЗЕМНОГО КНЧ ИЗЛУЧАТЕЛЯ КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

Пилипенко В.А. (1, 2), Федоров Е.Н. (2), Мазур Н.Г. (2)

(1) Геофизический Центр РАН, Москва, Россия

(2) Институт физики Земли РАН, Москва, Россия

e-mail: pilipenko_va@mail.ru

Теоретически рассмотрена возможность обнаружения низкоорбитальными спутниками электромагнитного отклика в верхней ионосфере от заземлённых крупномасштабных сверх-низкочастотных (СНЧ) передатчиков. В качестве примера таких мега-излучателей рассмотрены передатчик ЗЕВС на частоте 82 Гц, эксперименты FENICS по возбуждению искусственных излучений на частотах 3-100 Гц, и магистральные линии электропередач (ЛЭП) с промышленной частотой 50 Гц. Численно рассчитана утечка энергии СНЧ излучений в верхнюю ионосферу от заземленного линейного тока конечной длины L , подвешенного над высокоомной земной поверхностью. Высотный профиль параметров плазмы реконструирован с использованием модели ионосферы IRI. Для передатчика ЗЕВС ($L=60$ км), запитываемым током 200 А, моделируемые амплитуды электромагнитного отклика в верхней ночной ионосфере могут достигать ~ 60 мкВ/м. Предположение о бесконечном масштабе излучателя завышает отклик электрического поля в верхней ионосфере в 5 раз по сравнению с реальным масштабом 60 км передатчика ЗЕВС. При типичном токе 100 А во время экспериментов FENICS ($L=100$ км) излучение с частотой 10-150 Гц может просачиваться в ночную верхнюю ионосферу с амплитудой до $\sim 60-70$ мкВ/м. По результатам моделирования, излучение на частотах 50/60 Гц с наблюдаемой на спутниках в ночной ионосфере интенсивностью ~ 1 мкВ/м может возбуждаться несбалансированным током в ЛЭП ~ 10 А над земной корой с проводимостью $10(-3)$ См/м. К настоящему времени наша планета оказалась в диапазоне 50-150 Гц в электромагнитной среде, созданной скорее промышленной деятельностью, чем естественными магнитосферными процессами. Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 21-77-30010.