

Возбуждение волновода Земля-ионосфера на частотах вблизи поперечных резонансов ионосферным и наземным источниками

Ларченко А.В., Лебедь О.М., Пильгаев С.В., Федоренко Ю.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Полярный геофизический институт»,
Апатиты, Россия

e-mail: alexey.larchenko@gmail.com

Рассмотрены экспериментальные данные регистрации сигналов естественного и искусственного происхождения в период проведения нагревного эксперимента на стенде «EISCAT/Heating» (г. Тромсе) в 2016 году. При воздействии на ионосферу мощным модулированным КВ радиоизлучением на высотах D-слоя за счет увеличения электронной температуры, и, соответственно, частоты столкновений электронов, происходит модуляция проводимости ионосферы. Под действием внешнего электрического поля аврорального электроджета происходит генерация модулированных токов и электромагнитной волны с частотой модуляции. В докладе рассмотрены результаты регистрации на сети высокоширотных станций ПГИ сигналов образованного таким образом ионосферного источника с частотами (1817 и 2017 Гц) близкими к частоте первого поперечного резонанса. Показано, что поляризация горизонтального магнитного поля с расстоянием от источника стремится к полностью круговой левой. Оценки углов падения волн с расстоянием снижаются (в самой удаленной точке на obs. Баренцбург составляют 15-35 град.). Схожим поведением обладают и сигналы твик-атмосфериков зарегистрированных в период проведения нагревного эксперимента.

Методами численного моделирования исследованы особенности возбуждения волновода Земля-ионосфера на данных частотах. Рассмотрены два типа источников электромагнитного поля: молниевые разряды, представленные осциллирующим вертикальным токовым диполем, находящимся в волноводе; токи в D-области ионосферы, вызванные изменениями холловской и педерсоновской проводимостей при нагреве ионосферы. Проведен анализ коэффициентов отражения ионосферы и возбуждаемых волноводных мод в условиях дневной и ночной нижней ионосферы. Проведено сравнение результатов наблюдений и моделирования процессов генерации и распространения электромагнитных волн СНЧ/ОНЧ диапазона в волноводе Земля — ионосфера.