

Радиофизический измерительный комплекс геофизической обсерватории «Михнево»

Гаврилов Б.Г., Зецер Ю.И., Поклад Ю.В., Ряховский И.А., Ляхов А.Н., Рыбаков В.А., Ермак В.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки институт динамики геосфер РАН, Москва, Россия

e-mail: boris.gavrilov34@gmail.com

Исследования взаимосвязанных процессов в магнитосферно-ионосферно-атмосферно-литосферной системе проводятся в ИДГ РАН с использованием современных комплексных методов, предполагающих получение координированных измерительных данных от приемников глобальных навигационных систем, радиоприемных комплексов КВ, ДВ, СДВ диапазонов, магнитометрических и электрофизических измерительных комплексов, составляющих единый радиофизический измерительный комплекс геофизической обсерватории ИДГ РАН «Михнево».

Новые исследования показывают, что физические процессы в верхней ионосфере в существенно большей степени, чем это предполагалось ранее, зависят от процессов, происходящих в атмосфере и нижней ионосфере. В ходе исследований, использующих современные радиофизические системы для изучения состояния и динамики ионосферы и атмосферы, были развиты новые методы измерения с использованием современных ГЛОНАСС-GPS приемников, создана аппаратная база и методический аппарат для проведения исследований влияния мелко- и среднемасштабных ионосферных неоднородностей, влияние параметров ионосферы на распространение электромагнитных сигналов, в том числе при проведении экспериментов по искусственной модификации ионосферы в экспериментах на нагревных стендах «Сура» и EISCAT-Heating. Использование новой высокочувствительной магнитометрической аппаратуры позволило впервые зарегистрировать и исследовать сигналы амплитудой в единицы фемтотесла на расстояниях до 2000 км от источника. Важным направлением исследований стало изучение влияния солнечных рентгеновских вспышек на изменения атмосферного электрического поля и распространение волн СДВ диапазона.

Сформулированы и решены задачи привлечения дополнительных экспериментальных данных и современных теоретических моделей для оценки влияния высокоэнергетических геофизических возмущений на состояние и динамику верхней и нижней ионосферы: исследовано влияние геометрических факторов и алгоритмов обработки данных на параметры сигналов навигационных спутников, выполнена верификация эмпирических моделей нижней ионосферы по наблюдениям сигналов ОНЧ/КНЧ диапазона, разработана методика восстановления параметров (профиль ионизации) D- области ионосферы во время, до и после солнечных вспышек, созданы программные средства определения абсолютных значений полного электронного содержания ионосферы по данным измерений с использованием пространственно разнесенных мультисистемных приемников GPS и ГЛОНАСС, получены экспериментальные данные о вкладе ионизации нижней ионосферы в определяемое по данным ГНСС полное электронное содержание ионосферы. Путем сопоставления данных измерения полного электронного содержания ионосферы с фазовыми и амплитудными измерениями сигналов СДВ-ДВ радиостанций на глобальных и региональных трассах исследованы особенности структуры и динамики ионосферной плазмы. Анализ накопленного экспериментального материала не только позволил получить новые данные о структуре D-слоя ионосферы, но и показал возможность использования полученных данных для совершенствования и верификации программ расчета распространения СДВ сигналов. Разработанные методы были верифицированы на большом экспериментальном материале как в спокойных геофизических условиях, так и при значительных возмущениях гелиогеофизической обстановки.