

Отзыв

На автореферат диссертации А.Е. Степанова Исследования крупномасштабных структур высокоширотной ионосферы и поляризационного джета по измерениям на якутской цепочке ионозондов и спутниковым данным, представленной на соискание Ученой степени доктора физико-математических наук

Специальность 1.6.18 - науки об атмосфере и климате

Исследования выполненные соискателем представляет из себя итог многолетних экспериментов как на Якутской цепочке ионозондов, так и на ионосферных станциях Северо-Востока Сибири, по изучению структуры и динамики ионосферы в спокойных и магнито-возмущенных условиях. В работе использованы многочисленные синхронные с наземными измерения геофизических спутников. Применены методы математического моделирования воздействия сильных электрических полей магнитосферного происхождения 30-50 мВ/м на F-область -ионосферы, которые качественно и количественно описывают поведение субавроральной ионосферы в условиях суббурь.

Работая в составе исследовательской группы, А.Е. Степанов самостоятельно выполнял обработку и анализ результатов геофизических экспериментов, принимал участие в подготовке публикаций. Найденные случаи единичных сопоставлений физической картины явления поляризационного по измерениям ионозондов и со спутников были значительно расширены и доведены до сопоставления статистических характеристик. Им было обнаружено и доказано, что поляризационный джет отражается в стандартной обработке ионограмм на 15 минутных f- графиках, что дает возможность анализировать данные измерений в течение циклов солнечной активности. Сопоставление с обширной статистикой измерений поляризационного джета (PJ) на серии спутников DMSP [He et al., 2017] показывает, что циклические и широтные вариации явления хорошо согласуются, а в суточном ходе по наземным измерениям в 18^h MLT выявлен резкий максимум вероятности наблюдения PJ. Это связано с методикой проведения измерений. Спутники DMSP имеют круговую орбиту с высотой 850 км и в вечернем секторе выполняют измерения в освещенной Солнцем ионосфере и эффект PJ замывается. Кроме того, здесь наблюдаются интенсивные восходящие потоки из верхней области ионосферы.

Именно с помощью измерений ионозондов можно выполнить точную привязку момента возникновения PJ к фазам суббури. Частота зондирования ионосферной станции 15 минут. Здесь может оказаться и фаза восстановления и фаза взрыва суббури. Длительность развертки частоты 40 секунд. При выборке событий суббурь за ряд лет, были найдены такие, начало которых совпадает с моментом развертки частоты. Для них PJ развивается на фазе взрыва суббури. Это свидетельствует в пользу работы механизма генератора напряжения в при экваториальной плоскости магнитосферы. Мне представляется, что этот важный экспериментальный результат должен найти отражение в защищаемых положениях соискателя.

В диссертационной работе выполнена систематизация и классификация обширного экспериментального материала по изучению структуры и динамики субавроральной ионосферы в магнито-возмущенных условиях. Это позволяет использовать найденные закономерности в работе систем радиосвязи и радионавигации. Ионозонды DPS-4 работают в on-line режиме и могут давать оперативную информацию об уровне геомагнитной возмущенности. Это свидетельствует о важности и актуальности проведенного исследования

А.Е. Степанов был на годовой стажировке в США у Бодо Райниша, который создал цифровой ионозонд DPS-4 пятого поколения. Освоил возможности новой техники. Ионозонд измеряет полный вектор движения плазмы и было установлено, что в полосе PJ наблюдаются интенсивные восходящие потоки со скоростями 50-80 м/сек, вплоть до 150-180 м/сек. Сочетание измерений горизонтальных и вертикальных дрейфов дает новые данные о состоянии среды на высотах F-области ионосферы.

Защищаемые положения соискателя обоснованы и находят свое подтверждение в публикациях и докладах, в том числе и ряде зарубежных.

Считаю, что предъявленная работа А.Е. Степанова заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Старший научный сотрудник, к. ф.-м. наук В.Л. Халипов

Подпись В.Л. Халипова, 09.05. 1948 г рождения в г. Тулун Иркутской области, имеющего Аттестат старшего научного сотрудника СН № 076921 и зарегистрированного по месту пребывания по адресу: Республика Саха

СМ. НА ОБОРОТЕ

Город Якутск Республика Саха (Якутия), третьего октября две тысячи двадцать третьего года.

заявитель Халипов Виктор Лаврентьевич *Виктор*

гр. Халипов Виктор Лаврентьевич, 09 мая 1948 года рождения, место рождения: город Тулун Иркутской области, гражданство: Российская Федерация, пол: мужской, паспорт гражданина Российской Федерации 45 03 160886, выданный Паспортным столом №1 ОВД района Теплый Стан города Москвы 24 июня 2002 года, код подразделения 772-072, зарегистрированный по адресу: гор.Москва, ул.Профсоюзная, дом 142 (сто сорок два), кв.88 (восемьдесят восемь)

Российская Федерация

Город Якутск Республика Саха (Якутия)

Третьего октября две тысячи двадцать третьего года

Я, Федорова Татьяна Маркеловна, временно исполняющая обязанности нотариуса Федоровой Елены Дмитриевны Якутского нотариального округа Республики Саха (Якутия), свидетельствую подлинность подписи Халипова Виктора Лаврентьевича.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 14/44-н/14-2023-1-1739.

Уплачено за совершение нотариального действия: 2200 руб. 00 коп.



Т.М. Федорова

Т.М.Федорова

