

Отзыв на автореферат диссертации Александра Егоровича
Степанова

«Исследования крупномасштабных структур высокоширотной ионосферы и поляризационного джета по измерениям на Якутской цепочке ионозондов и спутниковым данным» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 - науки об атмосфере и климате

Задачей диссертации А.Е. Степанова было установление свойств и закономерностей характерных структур ионосферы высоких и субавроральных широт по измерениям на Якутской цепочке ионозондов и спутниковым данным.

В формировании крупномасштабных структур высокоширотной ионосферы существенную роль играют процессы обмена ионизацией между ионосферой и плазмосферой, в их числе поляризационный джет, который возникает на субавроральных широтах и приводит к существенной перестройке ионосферы на этих широтах.

Актуальность и важность проведённых А.У. Степановым исследований обусловлены тем, что свойства и закономерности таких структур не полностью изучены, а сами эти структуры могут оказывать существенное влияние на надежность работы систем связи, радиолокации и систем позиционирования.

В предлагаемой диссертационной работе, изучена природа формирования и развития таких высокоширотных ионосферных явлений как главный ионосферный провал и его полярная стенка, поляризационный джет или быстрые потоки ионосферной плазмы во время спокойных и возмущенных периодов геомагнитной активности. Основное содержание диссертации составляют результаты измерений быстрых потоков ионосферной плазмы, полученные на сети наземных станций зондирования ионосферы и их совместного анализа с данными спутниковых наблюдений за четыре цикла солнечной активности. Привлечение многолетних наблюдений на уникальной Якутской меридиональной цепочке ионозондов позволило отследить динамику ионосферы в большом диапазоне широт, а привлечение спутниковых данных позволило провести сопоставления параметров ионосферы на разных высотах и, тем самым, верификацию характерных параметров ионосферы, измеренных разными способами.

Основные результаты данной диссертации хорошо известны научной общественности, поскольку опубликованы в ряде рецензируемых журналов, а так же в одной монографии. Они неоднократно докладывались на конференциях.

Как следует из автореферата, наиболее важные из этих результатов, сводятся к следующему:

1. По данным Якутской меридиональной цепочки ионосферных станций разработана и предложена методика определения типов отражений и местоположения ионосферных структур по параметрам и характеристикам следов отражений на ионограммах вертикального и возвратно-наклонного зондирования. Накоплен уникальный экспериментальный ионосферный материал по вертикальному и возвратно-наклонному зондированию ионосферы.

2. По одновременным наземным и спутниковым измерениям определены признаки и «автографы» поляризованного джета – узких и быстрых дрейфов ионосферной плазмы на субавроральных широтах.

3. По данным наземных станций ионосферного зондирования выявлено, что совокупность наземных и спутниковых признаков количественно и качественно подтверждает, что и спутниковые, и наземный методы измерений регистрируют одно и то же явление на приграничных областях плазмосферы - возникновение и развитие поляризованного джета или электрического поля магнитосферного происхождения.

4. Расчёты на трехмерной модели высокоширотной ионосферы с включением локального электрического поля (2 град ширины) показали возникновение узкого провала в широтном ходе электронной концентрации в максимуме $F2$ -слоя за счет быстрого выноса ионосферной плазмы с вечерней стороны на дневную. Численные расчёты поляризованного джета хорошо согласуются с экспериментальными данными наземных ионосферных измерений.

Эти результаты легли в основу вынесенных на защиту положений, которые научно обоснованы.

ВЫВОДЫ. Судя по автореферату, диссертация А.Е. Степанова удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям. Автор работы — А.Е. Степанов — заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 - науки об атмосфере и климате.

«Я, Панченко Валерий Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, а также их дальнейшую обработку».

Стн.с. ИЗМИРАН, к.ф.-м.н 12.09.2023г.  В.А. Панченко /

Отзыв составил Панченко Валерий Алексеевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук, ИЗМИРАН 108840, Россия, г. Москва, г. Троицк, Калужское шоссе, д. 4, E-mail: panch@izmiran.ru

Подпись В.А. Панченко заверяю.

Ученый секретарь ИЗМИРАН кандидат физ.-мат. наук

12 сентября 2023г.

