

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор федерального
государственного бюджетного учреждения
науки Федерального исследовательского
центра «Якутский научный центр
Сибирского отделения Российской
Академии наук» (ЯНЦ СО РАН)

Академик РАН _____

Лебедев М.П.



21 июля 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки — Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ЯНЦ СО РАН) на диссертацию Синевича Александра Алексеевича на тему «Исследование мелкомасштабной структуры поляризационного джета в субавроральной ионосфере спутниковыми и наземными средствами», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.1 «Физика космоса, астрономия»

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Синевича А.А. посвящена исследованию внутренней мелкомасштабной структуры поляризационного джета и ее влияния на прохождение радиоволн через субавроральную ионосферу спутниковыми и наземными средствами.

На широты субавроральной ионосферы проецируются важные домены внутренней магнитосферы такие как граница внешней плазмосферы (плазмопауза), кольцевой ток и внутренняя граница плазменного слоя. Во время геомагнитной активности в области перекрытия этих структурных элементов происходит взаимодействие волна-частица, возбуждаются электрические поля и токи, большинство которых замыкаются через ионосферу. Таким образом, состояние субавроральной ионосферы является весьма значимым индикатором космической погоды.

Исследования поляризационного джета возникающего на субавроральных широтах имеет более чем полувековую историю, однако его

мелкомасштабная структура остается слабо изученной. В представленной работе используется широкий набор спутниковых данных, при этом впервые научному анализу подвергнуты данные измерений электронной концентрации и температуры со спутника NorSat-1 с частотой опроса до 1 кГц, что позволило выявить мелкомасштабные неоднородности плазменных параметров поляризационного джета, и это обуславливает несомненную актуальность темы диссертационной работы.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, словаря терминов и списка литературы. Библиография включает 258 наименований. Объем диссертации составляет 181 страницу, включая 67 рисунков и 2 таблицы. Каждая глава имеет формулировки решаемых в ней научных задач. Перечень публикаций по теме диссертации состоит из 10 статей, опубликованных в научных журналах «Белого списка» с 1 уровнем – 4 статьи, 2 уровнем – 5 статей и 3 уровнем – 1 статья. Надо отметить, что одна дополнительная публикация посвящена исследованию поляризационного джета по спутниковым данным российского проекта «Ионосфера-М».

В диссертационной работе изложены цели исследования, сформулированы задачи работы, отмечена новизна, теоретическая и практическая значимость. В ней также приведены положения, выносимые на защиту, сведения об апробации полученных результатов, личный вклад автора в диссертационную работу, ее структура и объем.

Основные научные результаты, полученные в работе

Диссертация представляет собой оригинальное научное исследование, она характеризуется высоким уровнем новизны полученных результатов обеспеченным использованием данных спутника NorSat-1, на котором проводились измерения параметров ионосферной плазмы многоиглольчатым зондом Ленгмюра с высокой частотой опроса, что дало возможность впервые исследовать тонкую структуру поляризационного джета. Выносимые автором на защиту положения несомненно представляют собой научную ценность и значимость.

Достоверность и обоснованность основных результатов

Диссертант провел комплексное исследование мелкомасштабной структуры поляризационного джета, при проведении научного анализа он применил современные методы обработки широкого набора данных, которые получены с помощью различных наземных и спутниковых измерительных

средств. Полученные им научные результаты прошли апробацию на различных отечественных и международных научных семинарах и конференциях, а перед публикацией в рецензируемых изданиях они прошли независимую научную экспертизу. Согласие полученных результатов с результатами существующих экспериментальных и теоретических работ позволяет утверждать о достоверности и обоснованности основных результатов и выводов диссертации.

Значимость полученных автором диссертации результатов

Не вызывает сомнений практическая и теоретическая значимость работы, суть которой в определении новых, ранее неизвестных характеристик поляризационного джета, позволяющих на качественно новом уровне понять протекание различных физических процессов в субавроральной области ионосферы и магнитосферы, актуализировать текущие теории и уточнить математические модели как поляризационного джета, так и ионосферы в целом.

С практической точки зрения обращает на себя внимание установление влияния поляризационного джета на работу систем глобальной навигации, вследствие увеличения амплитудных и фазовых сцинтилляций, а также потерю захвата трансionoсферного сигнала в полосе поляризационного джета на субавроральных широтах.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертационной работе результаты могут представлять интерес для специалистов в области физики солнечно-земных связей и магнитосферно-ионосферных возмущений и могут быть использованы профильными академическими и ведомственными институтами - ИСЗФ СО РАН, ПГИ, ИКИ РАН, ИКФИА СО РАН, ИКИР ДВО РАН, ПГИ, ААНИИ и др.

Замечания

Замечания общего характера:

1. Стр.4. В обширном словаре терминов термины приведены не в алфавитном порядке, что затрудняет их поиск.
2. Почти все рисунки оформлены на английском языке и многие из них имеют мелкие надписи и трудночитаемы. Некоторые рисунки и подписи к ним расположены на последующих страницах, например, Рисунок 2.6 на стр. 68.
3. Стр. 25. Монохроматическое излучение SAR-дуги происходит на длине волны 630,0 нм, а не 640 нм.

4. Можно было бы сделать ссылку на пионерские работы Cole K.D. (1965, 1970), описывающие механизм формирования SAR-дуги.
5. Стр. 25. В обсуждении вопроса о связи поляризационного джета с SAR-дугой в качестве аргумента делается ссылка, в частности, на работу Иевенко и Парников (2022). Но в этой статье явление поляризационного джета не рассматривается. Более того, причинно-следственной связи между поляризационным джетом и красной дугой нет. Это следует из результатов статистических исследований SAR-дуг на меридиане Якутска (Иевенко и Алексеев, 2004), а также поляризационного джета по измерениям на спутниках DMSP F8 - F18 (He et al., 2014). В этих работах получены широтные распределения частоты наблюдения красных дуг и поляризационного джета с полушириной ~ 6 градусов и с медианами на геомагнитных широтах ~ 55 и $\sim 60^\circ$, соответственно. Таким образом, два явления статистически разделены на высотах F-области ионосферы на $\sim 5^\circ$ широты.
6. Стр. 123. Дискуссионное утверждение о поведении Н-компоненты магнитного поля Земли как индикатора формирования поляризационного джета. Здесь уместно отметить, что не всякое магнитное возмущение с указанным диссертантом поведением Н-компоненты магнитного поля Земли связано с формированием поляризационного джета.

Технические замечания:

стр.4: В расшифровке названия прибора SSUSI: Special Sensor Ultraviolet Spectrographic Imager пропущено последнее слово Imager.

стр.4: Аббревиатура KBM расшифровывается как «Корональный выброс массы», а не «Корональный выброс масс».

Расшифровки терминов TPBL, LBHS, PJS, TECU, FWHM нет в словаре терминов хотя их расшифровка имеется в тексте диссертации.

стр. 28: Цепочку станций, расположенных вдоль одного меридиана принято называть «меридиональной», а не «меридианной».

Тем не менее указанные замечания ни в коей мере не снижают ценности и значимости выполненного автором исследования, достоверности и обоснованности полученных в работе результатов и выводов.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК и достаточно полно отражает содержание диссертации.

Диссертация Синевича А.А. обсуждалась на расширенном семинаре лаборатории оптики атмосферы Института космических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН 18 июня 2026 г. (протокол №2).

Заключение

Диссертационная работа Синевича А.А. на тему «Исследование мелкомасштабной структуры поляризационного джета в субавроральной ионосфере спутниковыми и наземными средствами», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия», является завершённым научным исследованием, логически построенным, написана ясным и доступным языком, все выводы и заключения обоснованы. Работа соответствует пунктам 1, 11, 13 паспорта специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, установленным пунктом 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, а её автор Синевич Александр Алексеевич заслуживает присуждения искомой ученой степени – кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия».

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен на заседании Ученого совета Института космических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ИКФИА СО РАН) 17 июля 2026 г., протокол № 6.

Отзыв подготовили:

Степанов Александр Егорович, заведующий лабораторией магнитосферно-ионосферных исследований ИКФИА СО РАН, доктор физико-математических наук, доцент. Диссертация защищена по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» в 2023 г.

Парников Станислав Григорьевич, научный сотрудник лаборатории оптики атмосферы ИКФИА СО РАН, кандидат физико-математических наук. Диссертация защищена по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» в 2024 г.

Адрес: 677027, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, проспект Ленина, д. 31,
ИКИФА СО РАН

E-mail: a_e_stepanov@ikfia.ysn.ru; parnikov@ikfia.ysn.ru;

Телефон: 8 4112 390 461

д.ф.-м.н.



Степанов А.Е.
17 июля 2026 г.

к.ф.-м.н.



Парников С.Г.
17 июля 2026 г.

Я, Степанов Александр Егорович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

д.ф.-м.н.



Степанов А. Е.
17 июля 2026 г.

Я, Парников Станислав Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

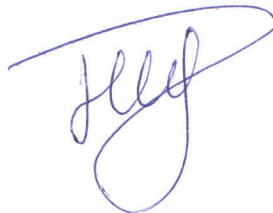
к.ф.-м.н.



Парников С.Г.
17 июля 2026 г.

Подписи Степанова А.Е. и Парникова С.Г. удостоверяю,

и.о. Учёного секретаря ИКФИА СО РАН



Тыщук О.В.
17 июля 2026 г.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Адрес: 677007, г. Якутск, улица Петровского, д. 2

E-mail: prezidium@prez.ysn.ru

Телефон: 8 4112 390 500

Сайт: <https://prez.ysn.ru>