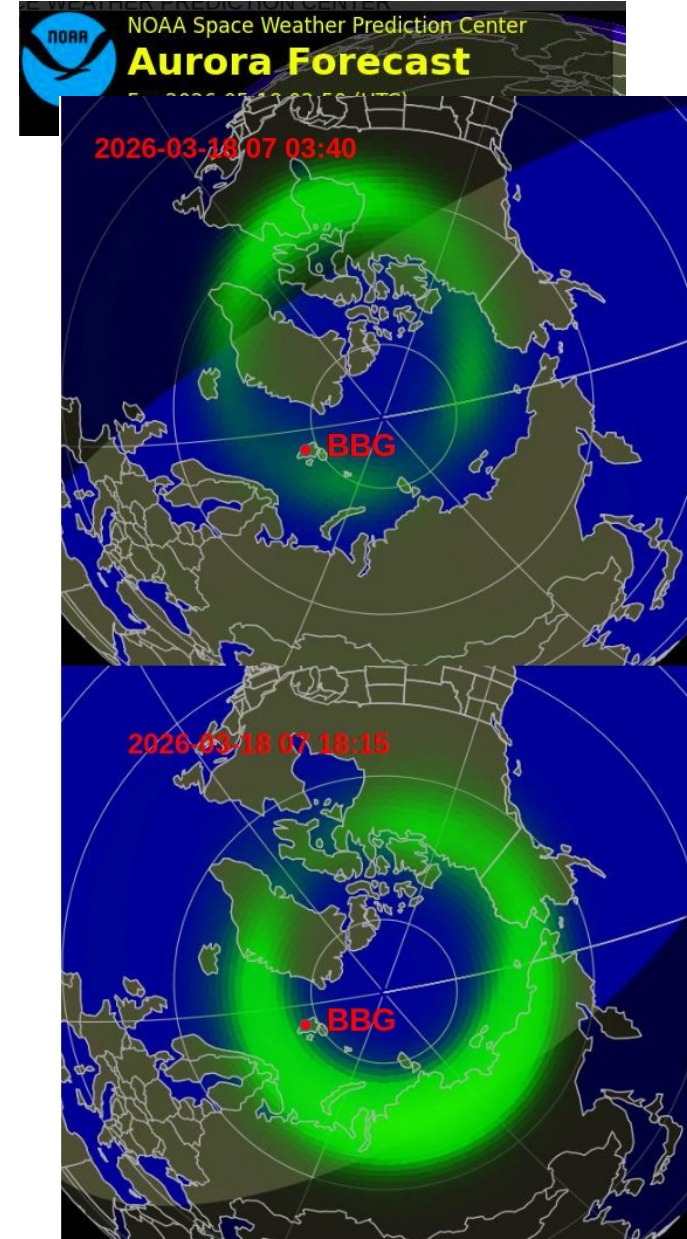
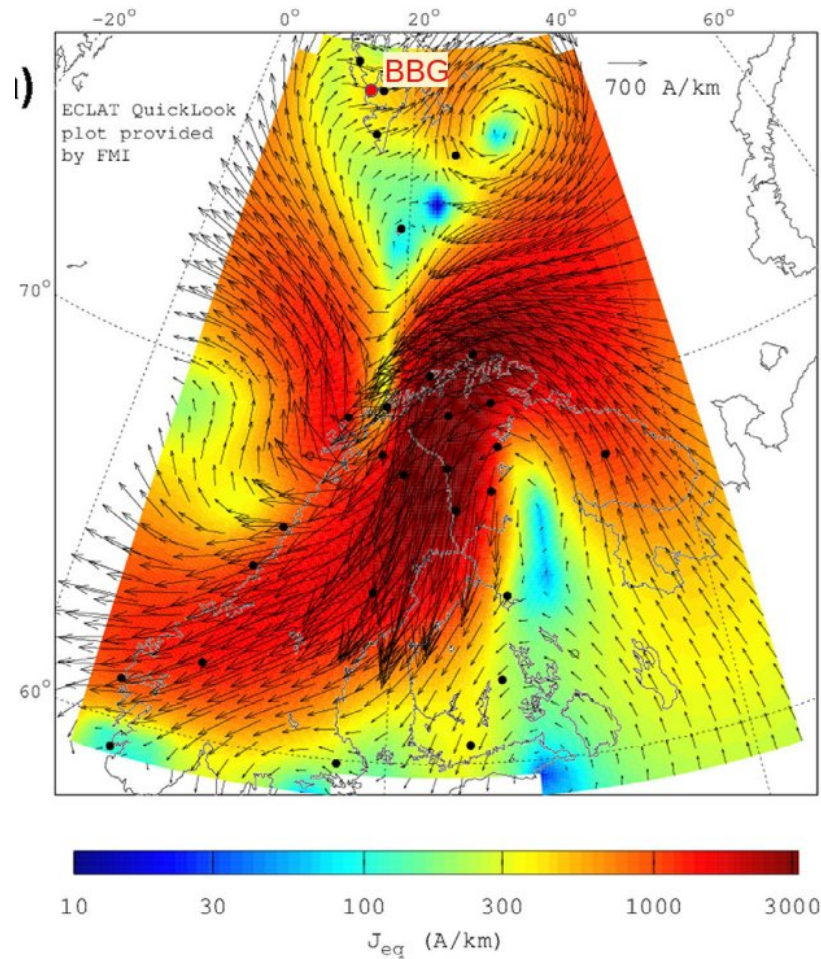


Геофизические наблюдения в п. Баренцбург (РНЦШ)

Н.А. Степанов, А.В. Франк-Каменецкий, Т.Д. Борисова, С.Н. Шаповалов

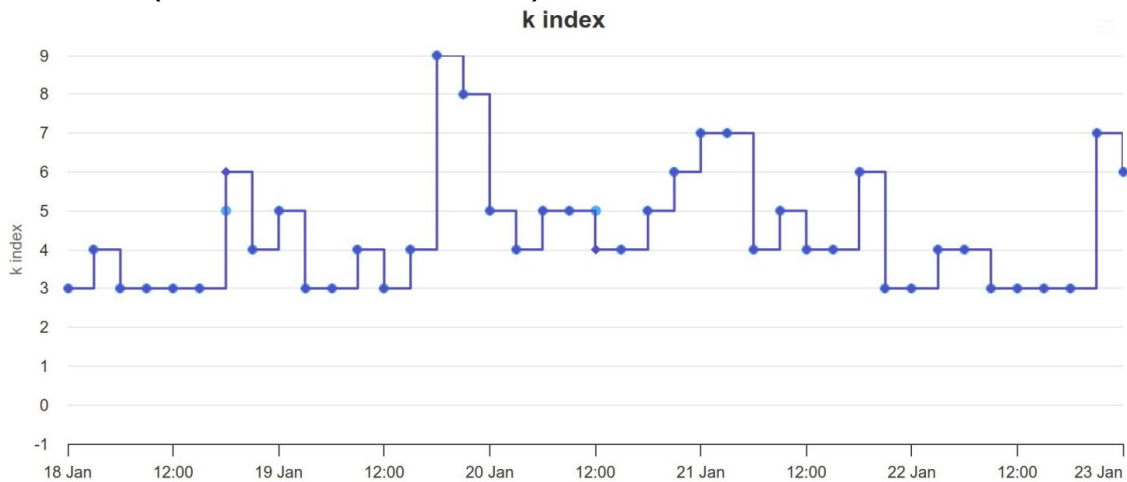
ГМО Баренцбург

- 78.06 с.ш., 14.22 в.д.
 - Может находиться в области полярной шапки и в области аврорального овала
 - Аномальная ионизация ионосферы
 - Геомагнитные вариации
- Наблюдение за магнитосферной активностью
 - Геомагнитные наблюдения
 - Риометрические наблюдения
 - Зондирование ионосферы
 - Измерения индекса ультрафиолета

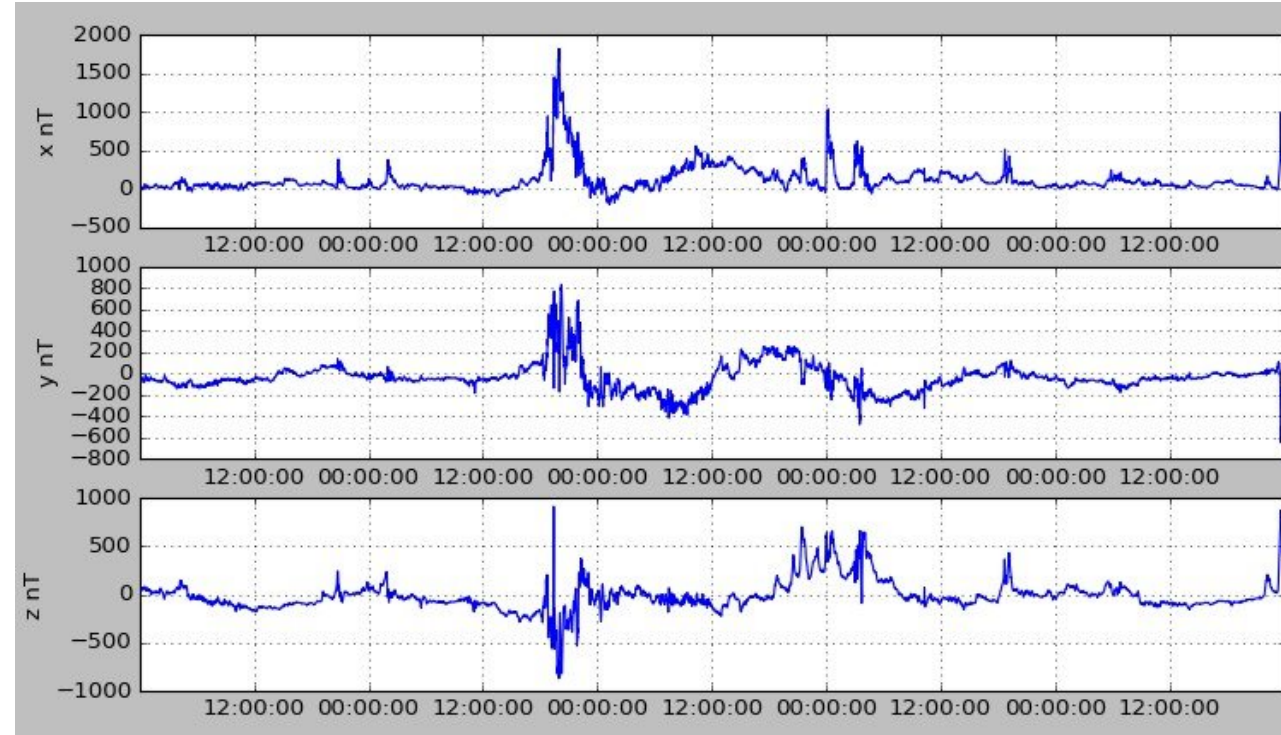


Геомагнитные наблюдения

- Оценка уровня геомагнитной активности
 - (МВС) LEMI-004
 - Ориентирована вдоль Н Компоненты магнитного поля
- По величине геомагнитных вариаций рассчитывается К индекс геомагнитной активности
- К индекс предоставляется в Мурманское УГМС (РОСГИДРОМЕТ)



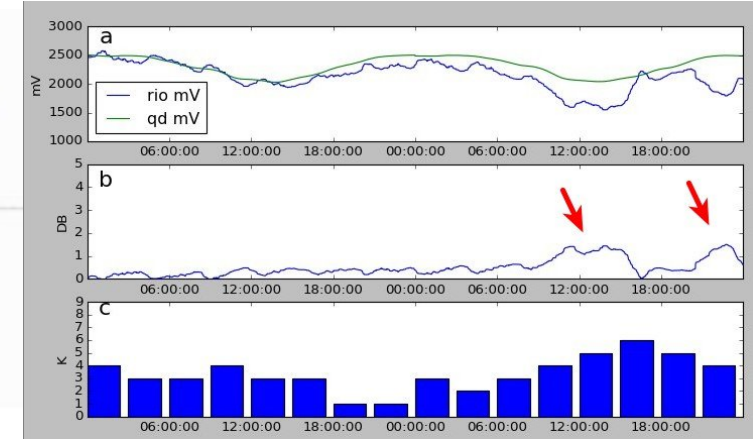
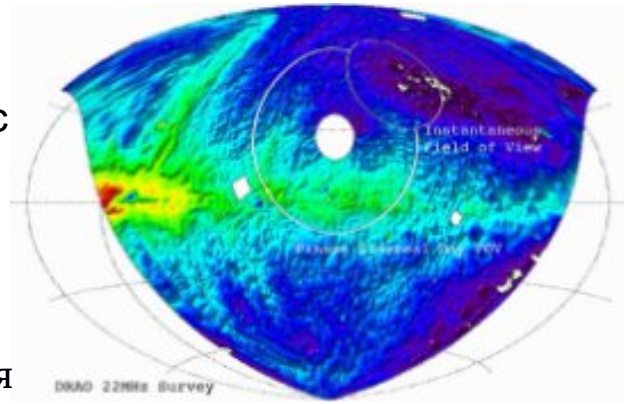
Величины К-индекса для ГМО Баренцбург во время магнитной бури 18-23 января 2026 г.



Магнитограмма со станции ГМО Баренцбург во время магнитной бури 18-23 января 2026 г.

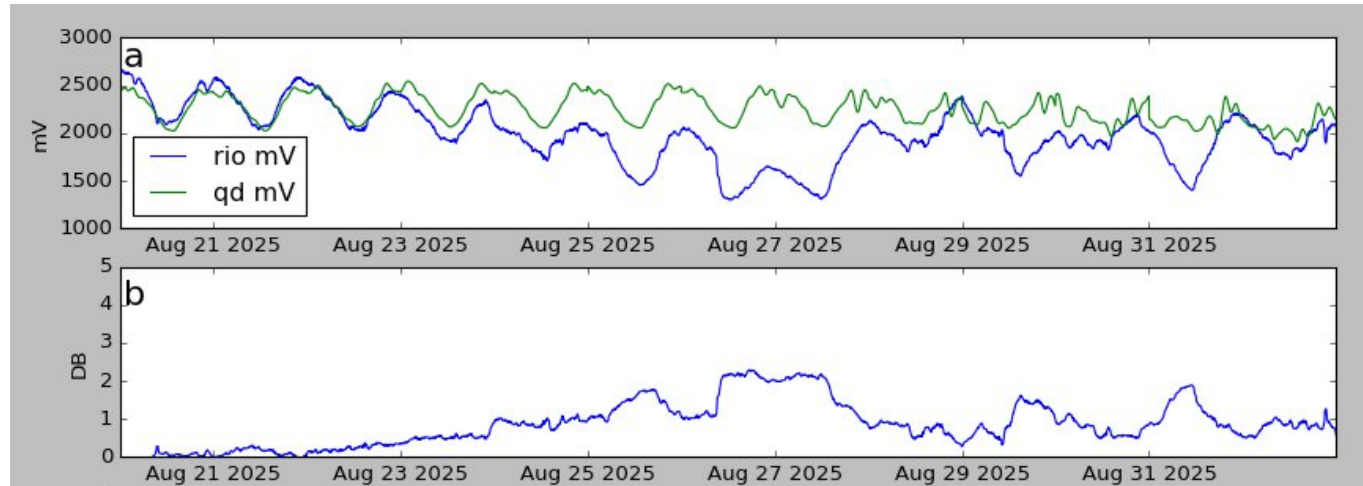
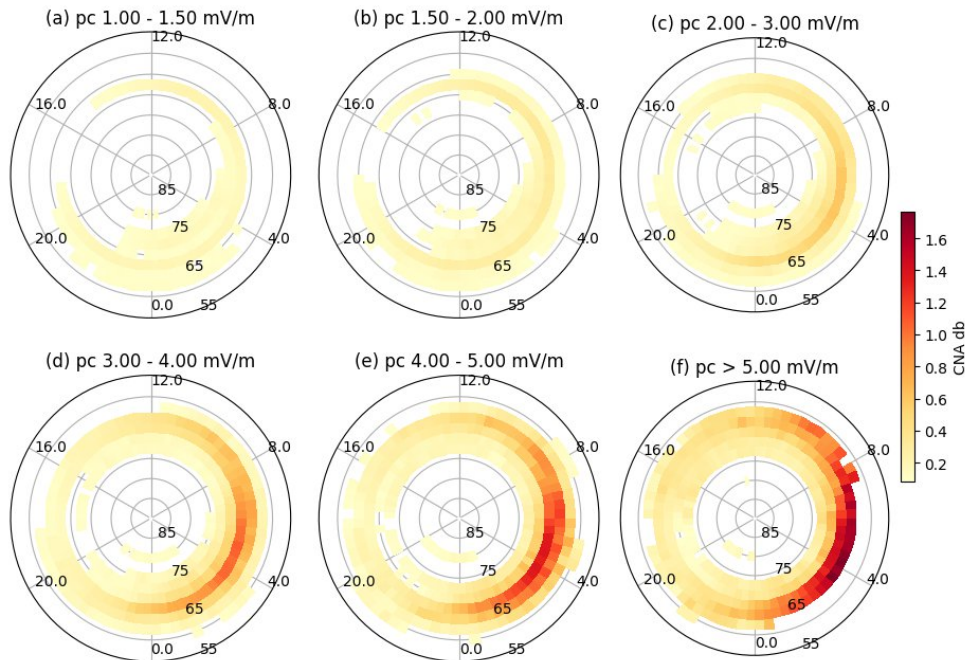
Риометрические наблюдения

- Оценка аномальной ионизации D слоя полярной ионосферы
- Величина поглощения космического шума (Cosmic Noise Absorption, CNA)
- $CNA = -10 * \log_{10}(rio/qd) \sim Ne$ в D области ионосферы (70-90 km, P. N. Collis et al., 1996)
- ППС - высыпания электронов $E = \sim 10-100$ keV
- ППШ - протоны $E = \sim 10$ МэВ, возникающими во время вспышек на Солнце.
- ППС и ППШ фиксируются и предоставляются в Мурманское УГМС (РОСИДРОМЕТ)



Пример записи риометра 7-10 августа 2025 г. а - сигнал риомера (синий) и кривая спокойного дня (зеленый), б - величина риометрического поглощения, с - величина К индекс на ГМО Баренцбург.

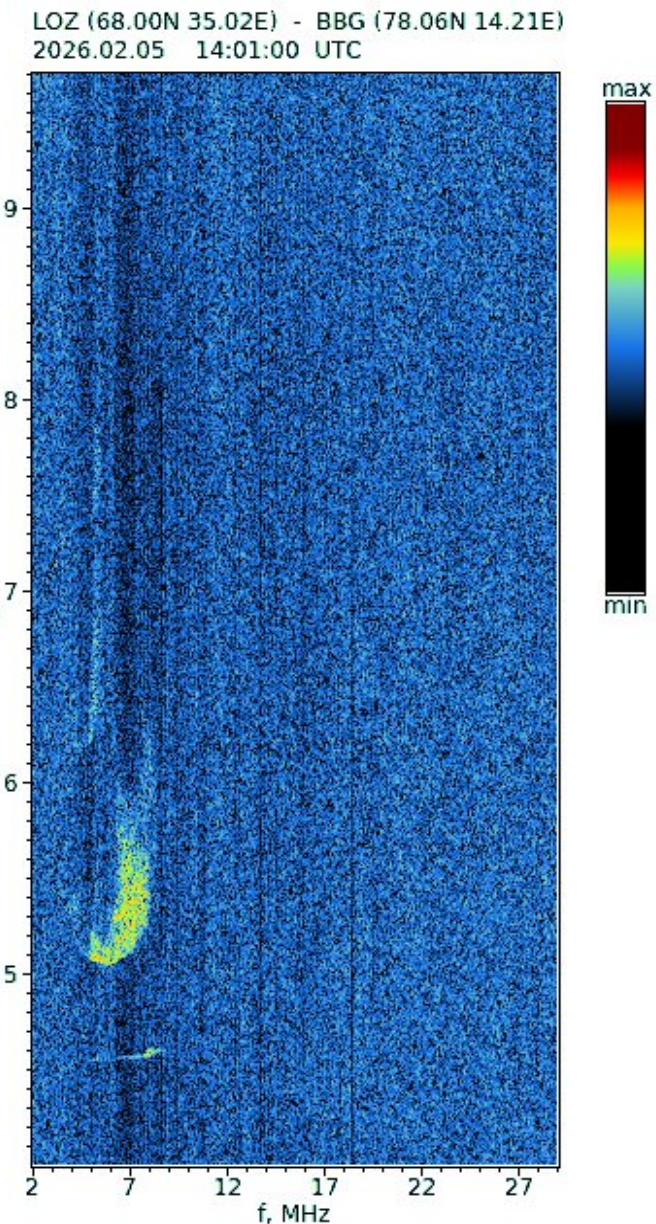
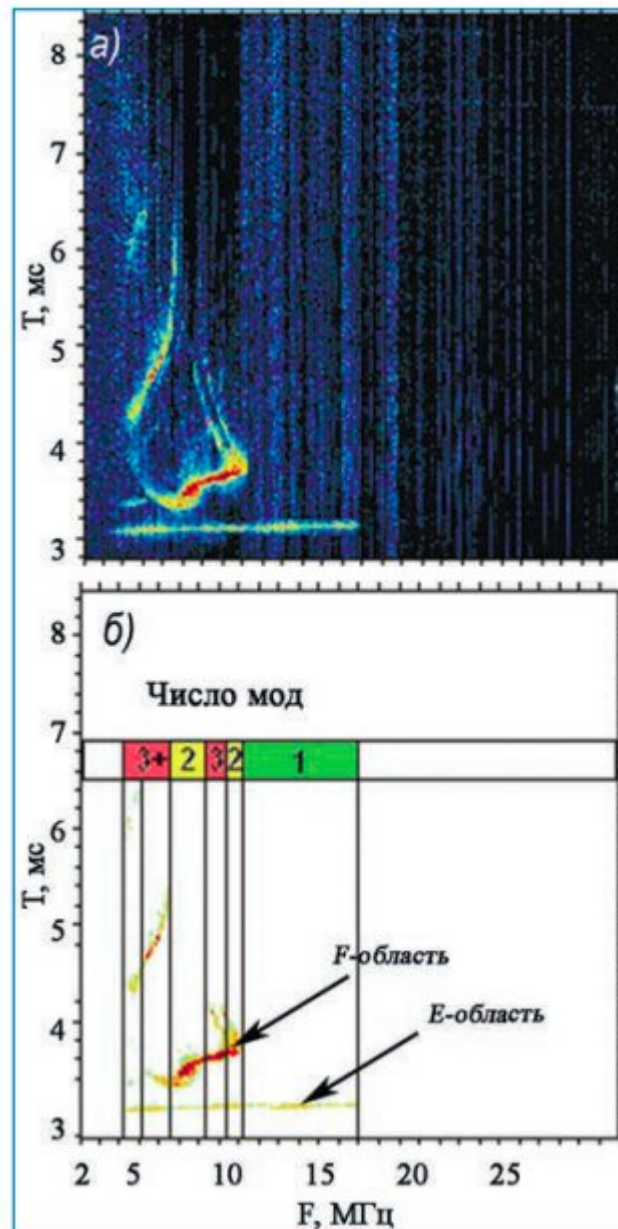
CNA maps for different PC index level



Пример события ППШ в период, когда на солнце наблюдались вспышки класса M4.4

Наклонное зондирование ионосферы

- Наклонное зондирование ионосферы позволяет оценить ионосферные параметры, а также параметры прохождения радиосигнала по заданной радиотрассе
- Принимаются данные с радиотрасс о. Кипр, г. Соданкюля (Финляндия), ГО Колба (пос. Диксон), МГ-2 Белый Нос (пос. Амдерма), г. Салехард
- Позволяет отслеживать параметры радиосвязи для территории РФ и Европы.



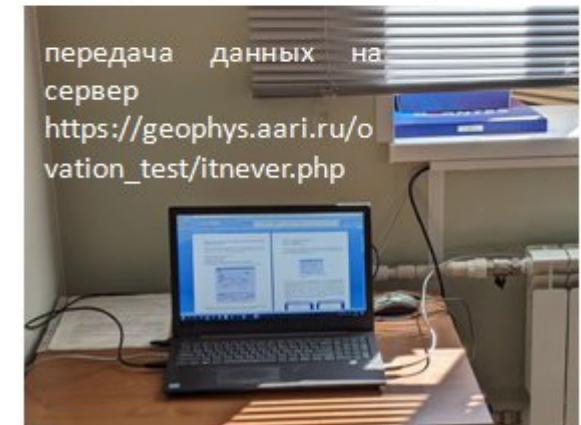
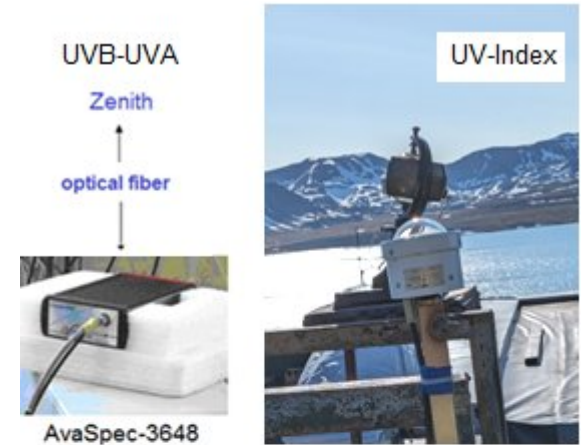
Спектральные наблюдения солнечного УФ излучения и УФ индекса

Цель

Определить роль флуктуаций UVB-UVA в колебаниях параметров нижней атмосферы и уровня УФ индекса в интервале 11 летнего цикла солнечной активности.

Результаты

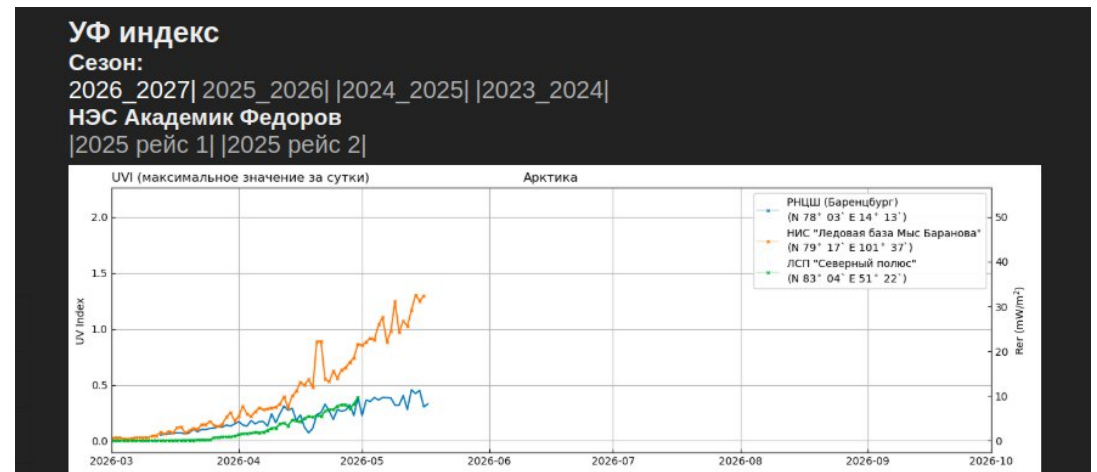
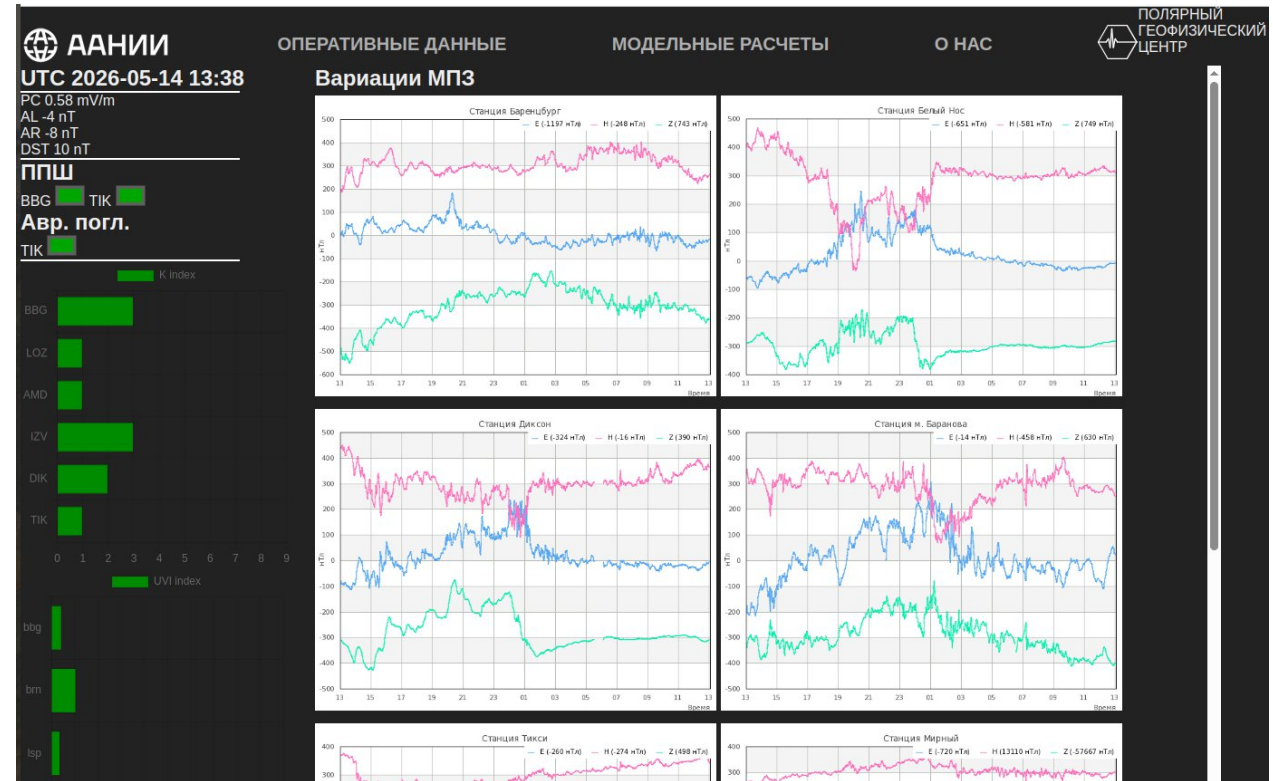
В периодограммах интенсивности UVB-UVA за период с 2019 г. по н.в. установлены флуктуации ~ 5 мин, соответствующие максимуму частотного спектра солнечных осцилляций *p-mods* (3.5 mHz). Полученные результаты свидетельствуют о влиянии глобальных колебаний Солнца (как звезды) на параметры приземной атмосферы.



Спектральные наблюдения солнечного УФ излучения в диапазонах UVB-UVA (AvaSpec-3648) и уровня УФ-индекса

Передача и обработка данных.

- Обработка данных
 - Вычисление K индекса
 - Вычисление AE индекса
 - расчёт ионосферной ионизации, а также критических частот и высот отражения радиосигналов в ионосфере
 - события ППС и ППШ на записи риометра
- Передача данных
 - ВСС РОСГИДРОМЕТ
 - В реальном времени
 - Сайт <https://geophys.aari.ru/>



Публикации

- 1) Минлигареев, В. Т. Мониторинг геофизической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации / В. Т. Минлигареев, А. С. Калишин // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации : материалы научно-практической конференции, Мурманск, 04–07 апреля 2023 года. – Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2023. – С. 224-226.
- 2) Долгачева, С. А. Возможность организации каналов связи через спорадический Es слой / С. А. Долгачева, А. С. Калишин, Т. Д. Борисова // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. 3) Взаимодействие полей и излучения с веществом : Труды XVIII Конференции молодых ученых, Иркутск, 01–07 сентября 2024 года. – Иркутск: Институт солнечно-земной физики СО РАН, 2024. – С. 133-135. – DOI 10.62955/.
- 4) Развитие и модернизация методов геофизического мониторинга в Арктике / А. С. Калишин, Н. Ф. Благовещенская, Т. Д. Борисова, С. А. Долгачева // Российские полярные исследования. – 2025. – № 1(59). – С. 26-30.
- 5) Франк-Каменецкий А. В. и др. Корректировка шкал локальных К-индексов для высокоширотных магнитных станций // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2021. – Т. 67. – №. 1. – С. 89-99.
- 6) С.Н.Шаповалов, Афанасьев А.В., Юдин Г.В. Временная когерентность NUV297-330nm и приповерхностного атмосферного давления (Антарктида-Арктика)//Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2020» Труды конф./Под ред. А.В. Степанова, Ю.А. Наговицына - СПб: 2020, стр.345-348 DOI: 10.31725/0552-5829-2020-345-348
- 7) Шаповалов С.Н., Соломатникова А.А., Рябинин И.О. Мониторинг УФ-индекса на полярных станциях ААНИИ //Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2023». Труды конф./Под ред. А.В.Степанова, Ю.А.Наговицына - СПб: 2023. С.357-360
- 8) Shapovalov, S.N. The Temporal Characteristics of the UVB–UVA Solar Radiation during Seasonal Observation Periods in Antarctica and the Arctic. Geomagn. Aeron. 63, 1101–1109 (2023). <https://doi.org/10.1134/S0016793223070204>

НИТР:

- 1) пункт 6.1 Плана НИТР НИУ Росгидромета на 2023. Развитие и модернизация технологий мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации и Арктики
- 2) пункт 6.1 Плана НИТР НИУ Росгидромета на 2024. Развитие и модернизация технологий мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации и Арктики
- 3) пункт 6.2. Плана НИТР НИУ Росгидромета на 2026 год. Развитие методов и средств наземного мониторинга геофизической обстановки над территорией Арктики.

Спасибо за внимание