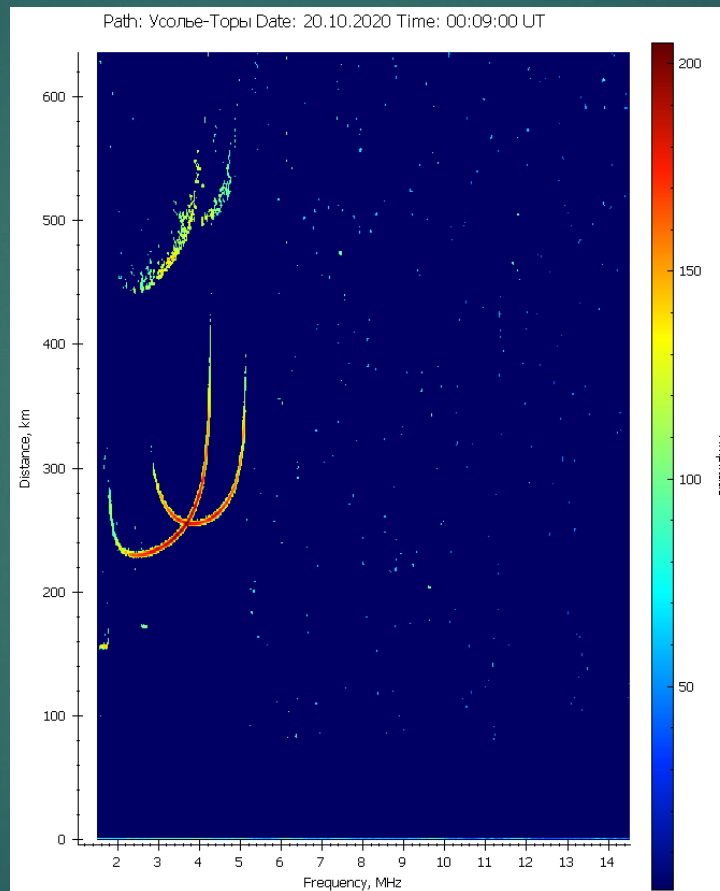
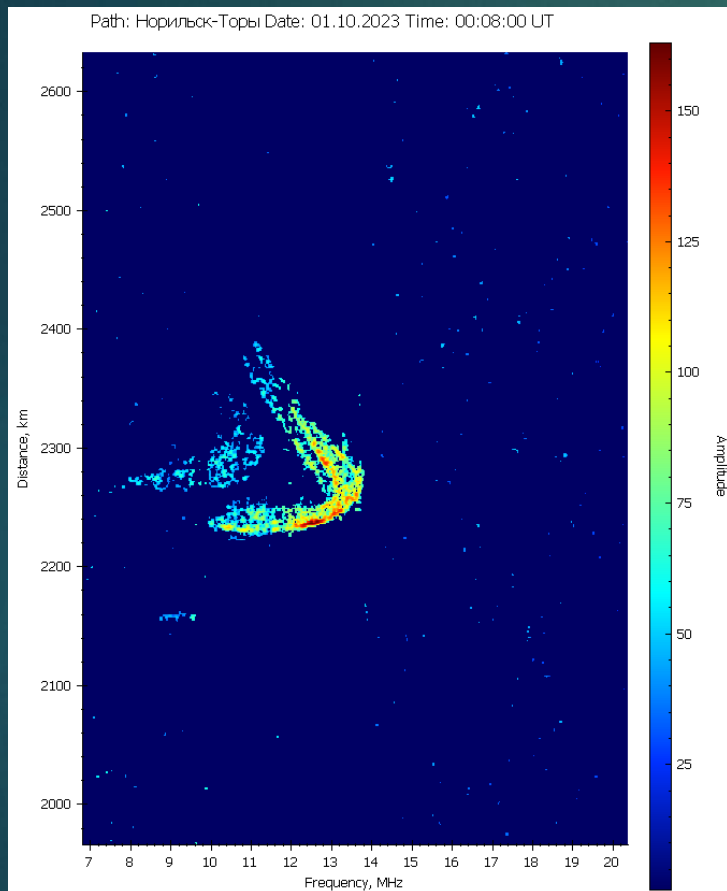




# НОВАЯ ПРОГРАММА «IONOVIEW» ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИОНОГРАММ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

С.А. СЕРЕБРЕННИКОВА, В.А. ИВАНОВА, А.В. ПОДЛЕСНЫЙ,  
М.В. ЦЕДРИК, А.И. ПОДДЕЛЬСКИЙ, А.Ю. БЕЛИНСКАЯ

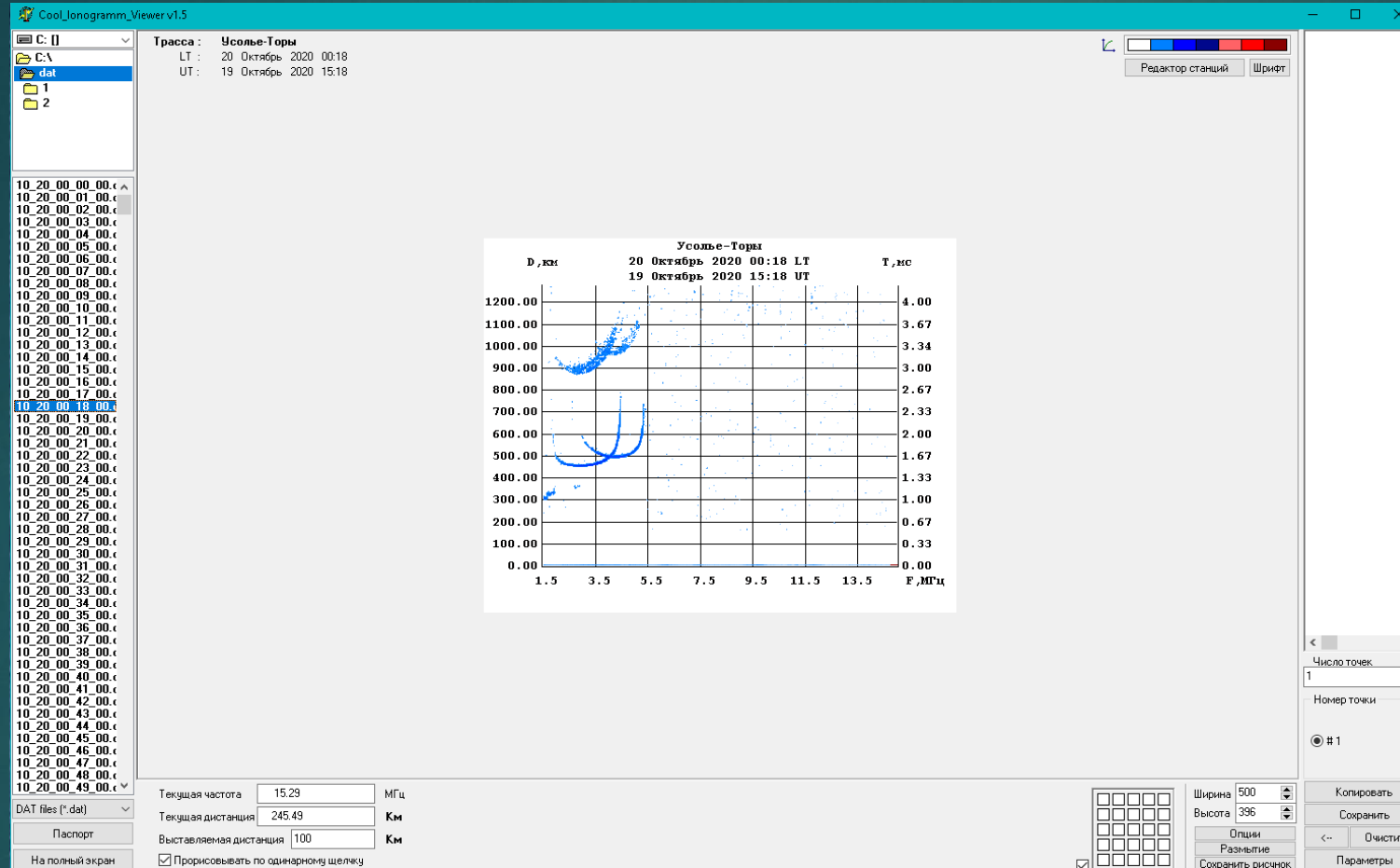
# Введение



В ИСЗФ СО РАН активно развивается сеть ЛЧМ-ионозондов. В настоящее время в связи с резко увеличившимся объемом экспериментальных данных стоит задача совершенствования средств их обработки и анализа.

**Целью** работы является **разработка и апробирование** нового **инструмента** интерактивной обработки ионограмм.

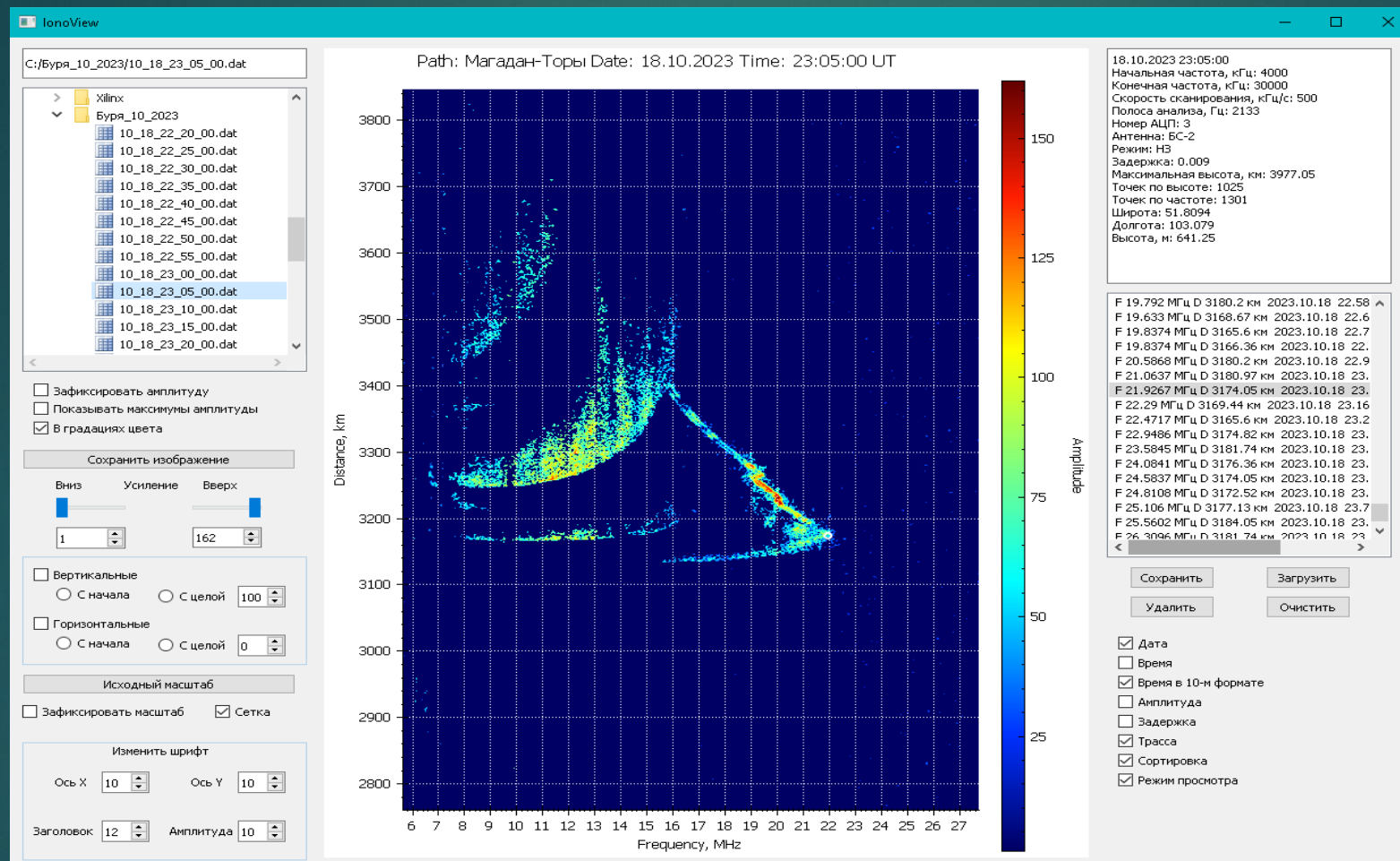
# Cool Ionogramm Viewer (CIV)



- ПО до сих пор используется для обработки ионограмм.
- Утерян исходный код, поэтому нет возможности модернизации под современные задачи и требования.

Разработана в ИСЗФ СО РАН, в 2000-ых годах. Разработчик: Яков Сергей Михайлович.

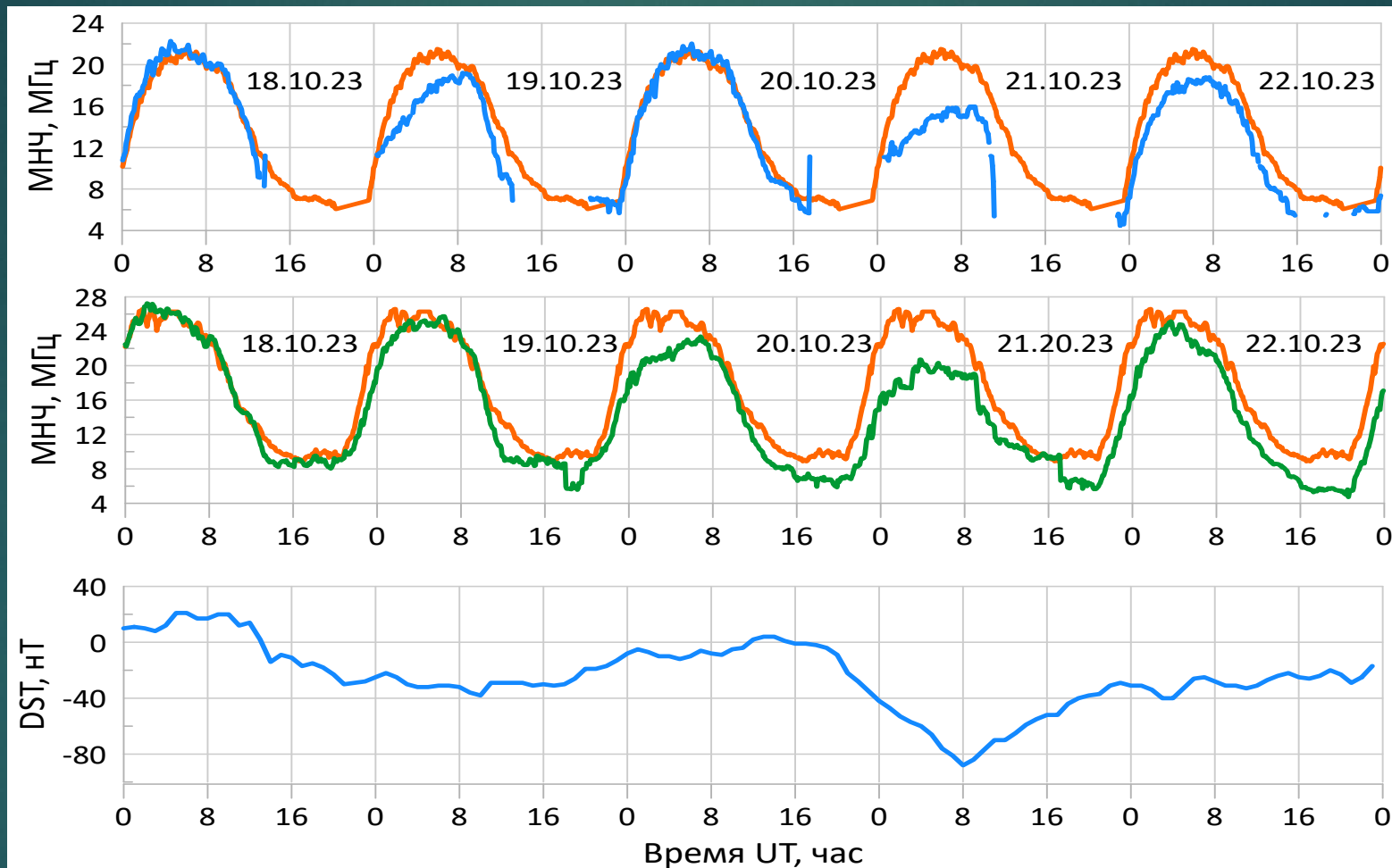
# Программа «IonoView»



- Кроссплатформенная программа (windows 10,7,8,XP)
- Расширенный функционал настройки параметров отображения ионограмм
- Возможность создавать спец.метки для получения параметров с ионограмм. Экспорт списка меток в excel
- От 11 апреля 2024 года получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «IonoView».

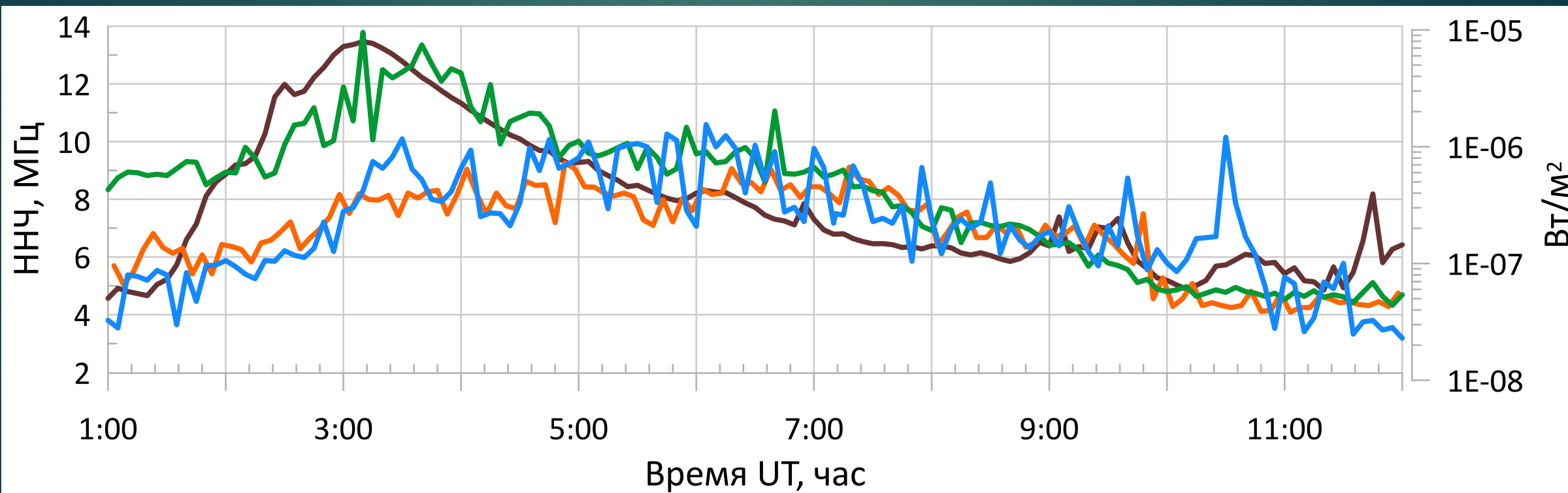
Программа предназначена для работы с данными сети ЛЧМ-зондирования и представляет собой графический интерфейс отображения и анализа ионограмм в интерактивном режиме, путем расстановки меток.

# Магнитная буря



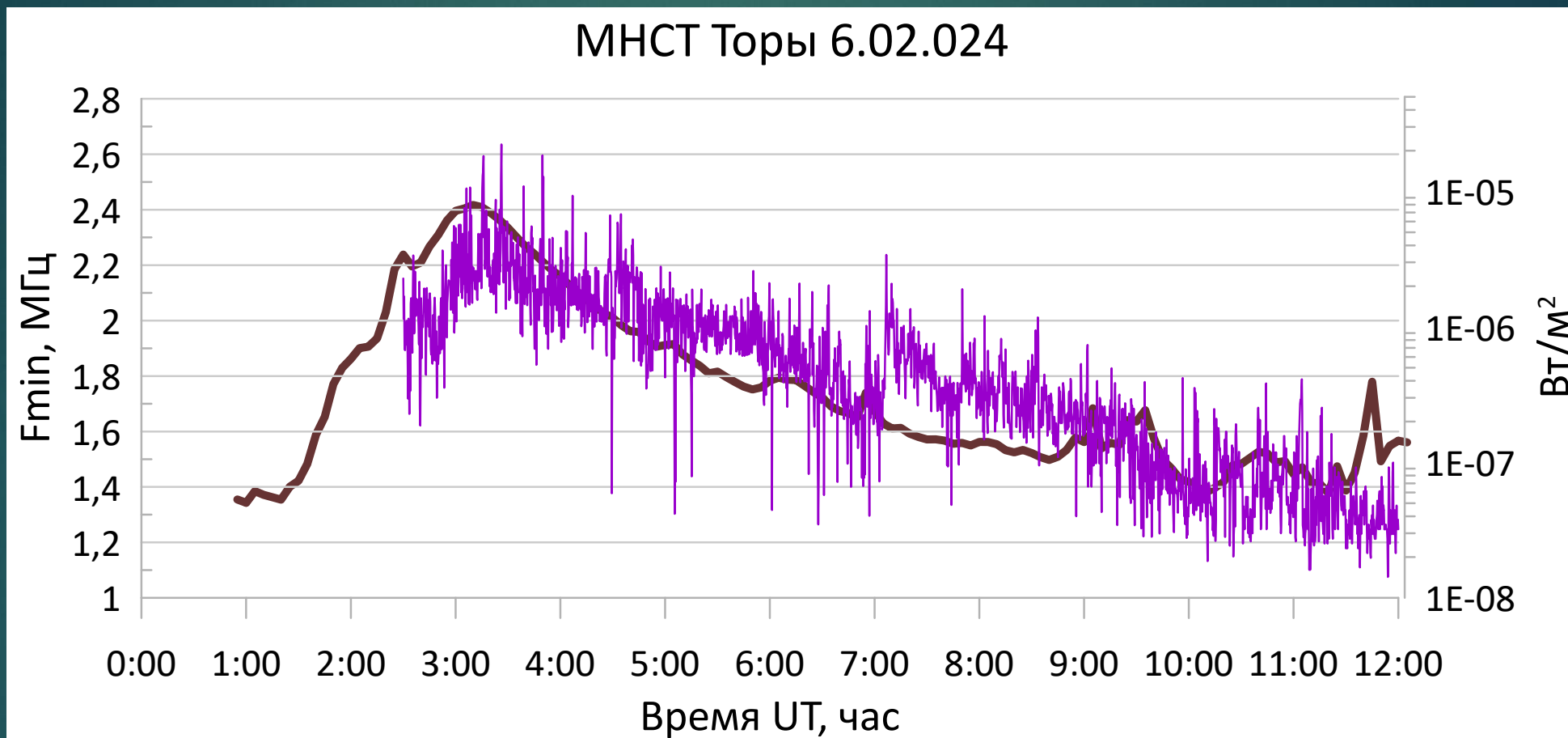
Вариации индекса DST и максимальной наблюдаемой частоты на двух трассах радиозондирования с 18 по 22 октября 2023 года. **Норильск – Торы** выделена синим цветом, **Магадан – Торы** – зеленым. **Спокойный день** 17 октября нанесен оранжевым цветом, как реперное значение.

# Рентгеновская солнечная вспышка 6.02.24



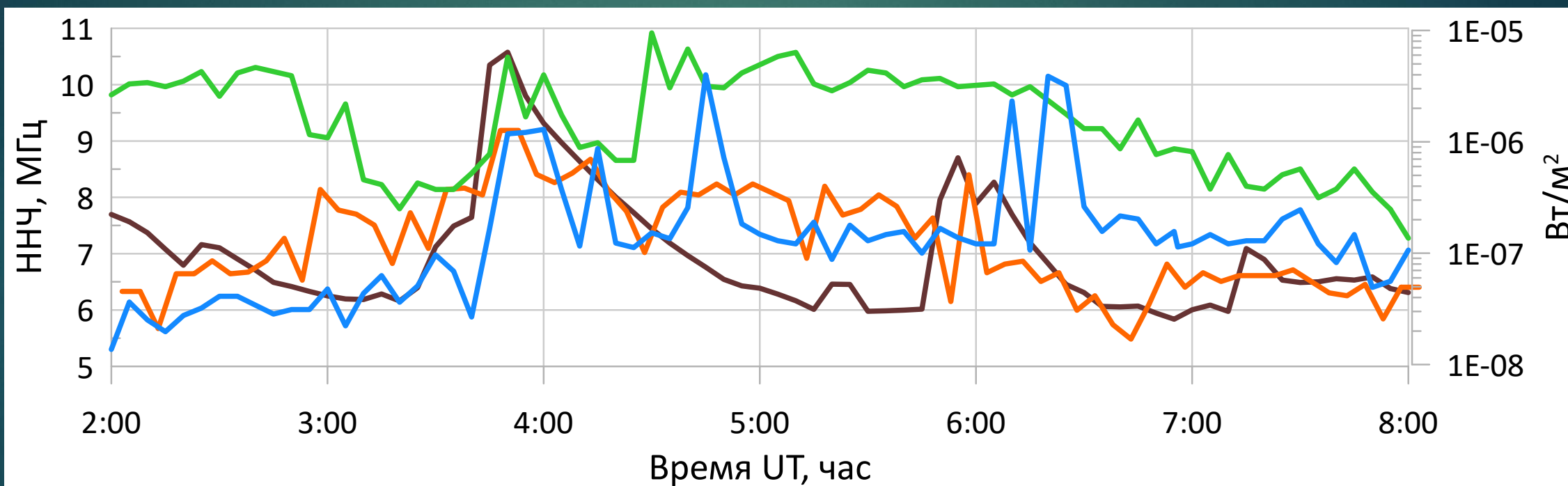
Вариации наименьшей наблюдаемой частоты на трех трассах радиозондирования во время солнечной вспышки 6 февраля 2024 года. Синим цветом выделена трасса - **Норильск-Торы**, зеленым – **Магадан-Торы** и оранжевым – **Новосибирск – Торы**. Бордовым цветом выделен поток рентгеновского излучения Солнца по данным **GOES-16**.

# ВЗ п.Торы 6.02.2024



Рентгеновская солнечная вспышка 6.02.24. Вариации минимальной наблюдаемой частоты по данным «Ионозонд-МС», с временным разрешением 15 секунд,. Бурым цветом выделен поток рентгеновского излучения Солнца по данным **GOES-16**.

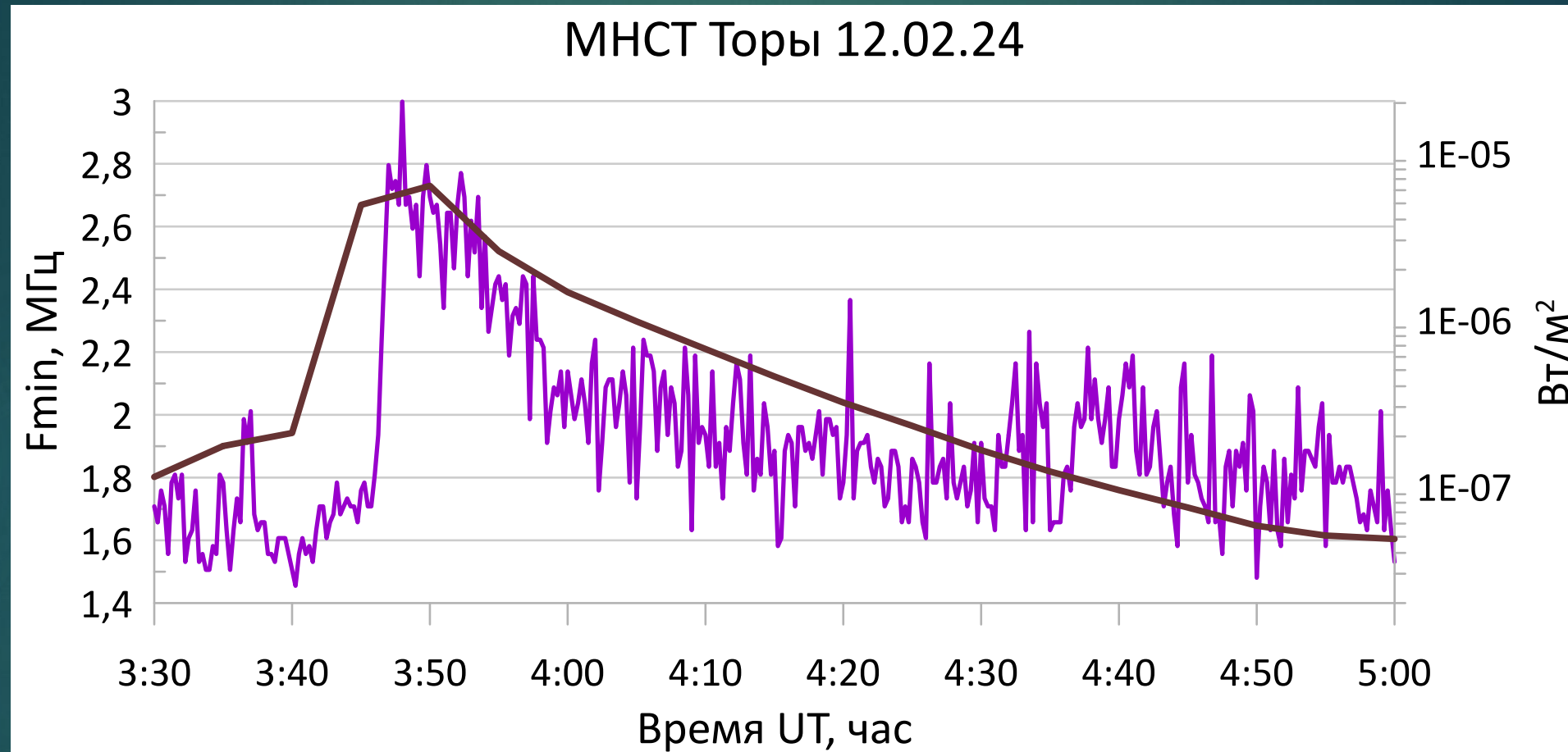
# Рентгеновская солнечная вспышка 12.02.24



Вариации наименьшей наблюдаемой частоты на трех трассах радиозондирования во время солнечной вспышки 12 февраля 2024 года. Синим цветом выделена трасса - **Норильск-Торы**, зеленым – **Магадан-Торы** и оранжевым – **Новосибирск – Торы**. Бурым цветом выделен поток рентгеновского излучения Солнца по данным **GOES-16**.



# ВЗ п.Торы 12.02.2024



Рентгеновская солнечная вспышка 12.02.24. Вариации минимальной наблюдаемой частоты по данным «Ионозонд-МС», с временным разрешением 15 секунд, **выделены сиреневым цветом**. Бурым цветом выделен поток рентгеновского излучения Солнца по данным **GOES-16**.

# Заключение



- ▶ Таким образом, по результатам апробирования новой программы «IonoView» можно сказать, что она является современным кроссплатформенным инструментом для просмотра и работы с данными сети ЛЧМ-зондирования, включающая функции программы CIV и дополненная новыми опциями и возможностями.
- ▶ Проведено апробирование программы на двух гелиогеофизических событиях: магнитной буре и рентгеновской солнечной вспышке. С помощью программы «IonoView» были сняты вариации МНЧ и ННЧ для трасс НЗ и Fmin для ВЗ.
- ▶ На апробированных гелиогеофизических событиях отчетливо видны отклики на возмущение в виде изменения ННЧ и МНЧ. Размах вариаций МНЧ в случае слабой магнитной бури составил до 2 МГц и умеренной магнитной бури – до 5 МГц. Размах вариаций ННЧ в случае рентгеновских солнечных вспышек доходил до 3-4 МГц.