



АМПЛИТУДНЫЕ КАРТЫ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТ СИГНАЛОВ ЛЧМ-ЗОНДИРОВАНИЯ ИОНОСФЕРЫ



Докладчик: Цедрик М. В.

Введение

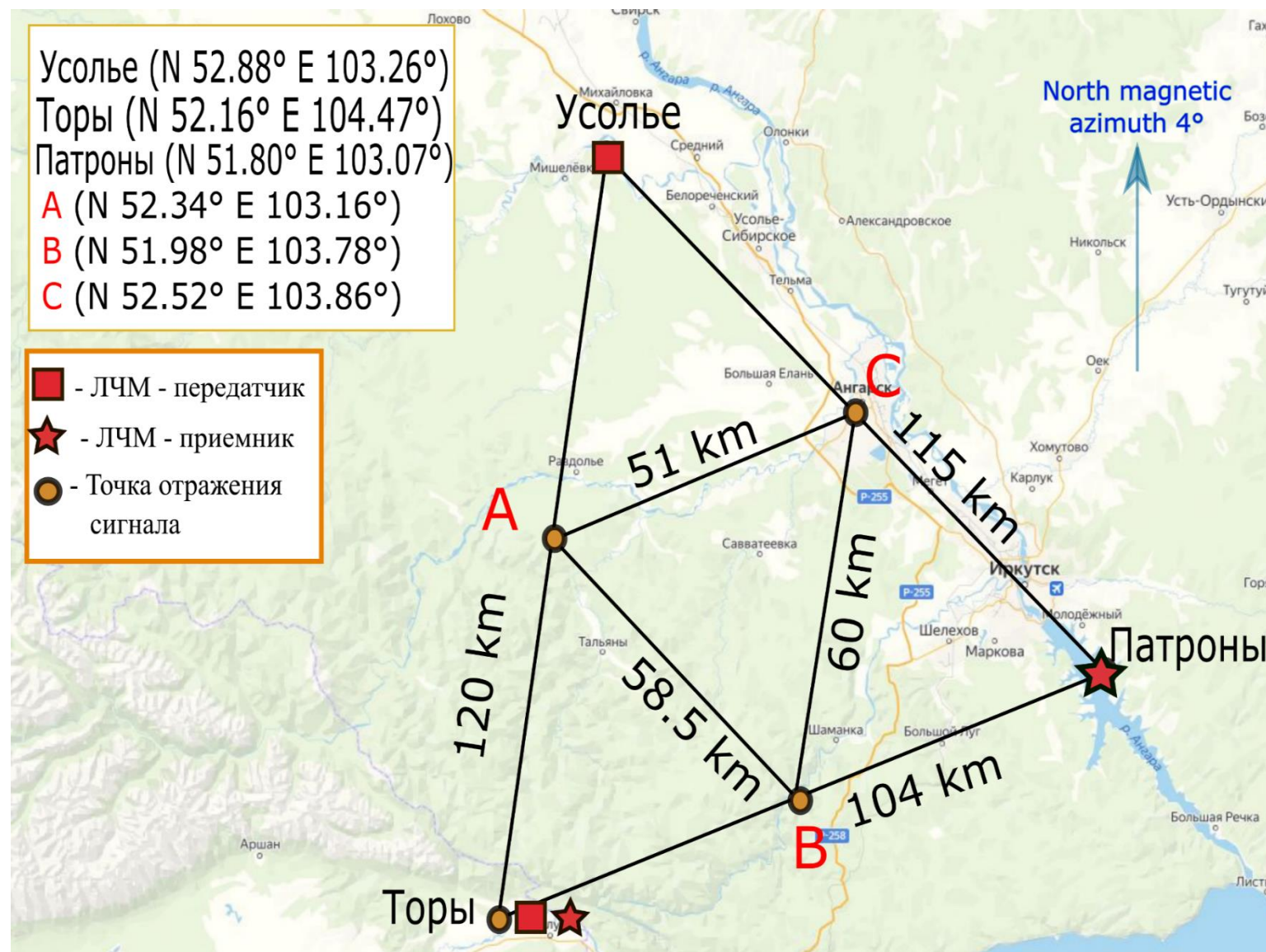
При радиозондировании ионосферы в учащенном режиме и с задействованием нескольких приемных пунктов образуется значительный объем данных, требующих обработки и интерпретации. Из этого возникает необходимость в использовании способов представления данных, позволяющих в пределах одного графика отобразить динамику изменения ионосферных характеристик и проявления возмущений на протяжении длительного временного отрезка.

Одним из таких способов представления данных являются амплитудные карты (А-карты), построенные на основе максимумов амплитуд отраженного сигнала.

На ионозонде «Ионозонд МС» реализовано аппаратное разделение поляризационных компонент сигнала при помощи приема на поляриметрические системы ортогональных антенн.

Благодаря реализации алгоритма аппаратного разделения поляризационных компонент сигнала, прошедшего ионосферный радиоканал, появляется возможность построения и анализа амплитудных карт сигналов обыкновенной и необыкновенной мод по отдельности.

Сеть разнесенного приема

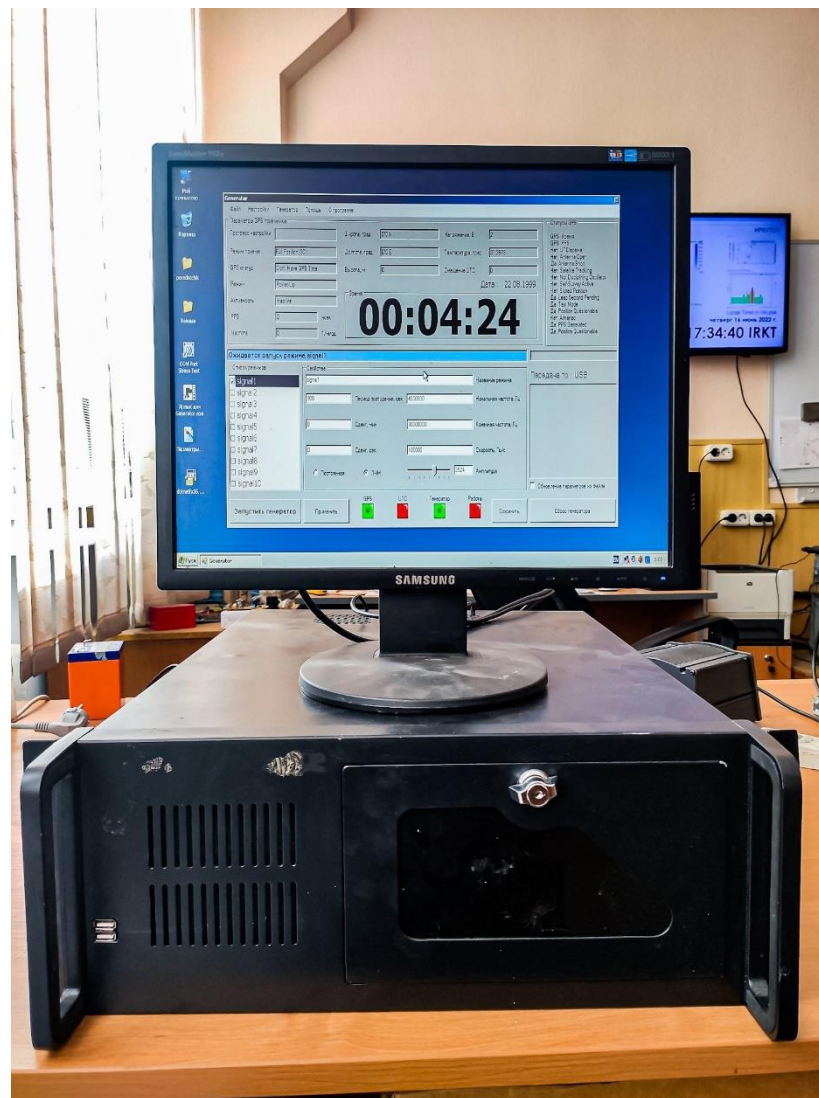


Оборудование

Приемник



Передатчик



Режимы работы передатчиков

Трасса	Начальная частота, МГц	Конечная частота, МГц	Скорость перестройки частоты, кГц/с	Скважность, с	Протяженность, км
Усолье-Торы	1,5	15	600	60	120
Усолье-Патроны	1,5	15	600	60	115
Торы-Патроны	1	14	1000	15	104
Торы-Торы	1	14	1000	15	ВЗ

Антенны

Передающая в Торах



Патроны

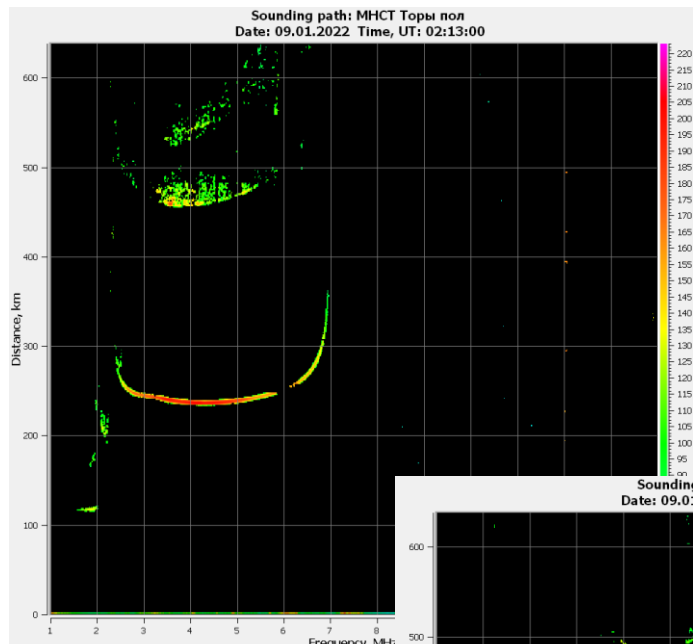
Антенны

Торы

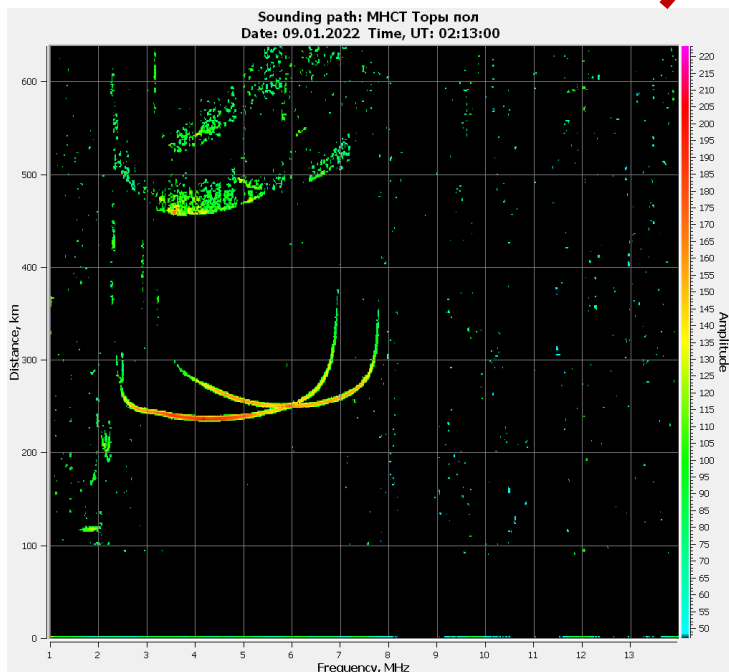


Разделение на поляризационные КОМПОНЕНТЫ

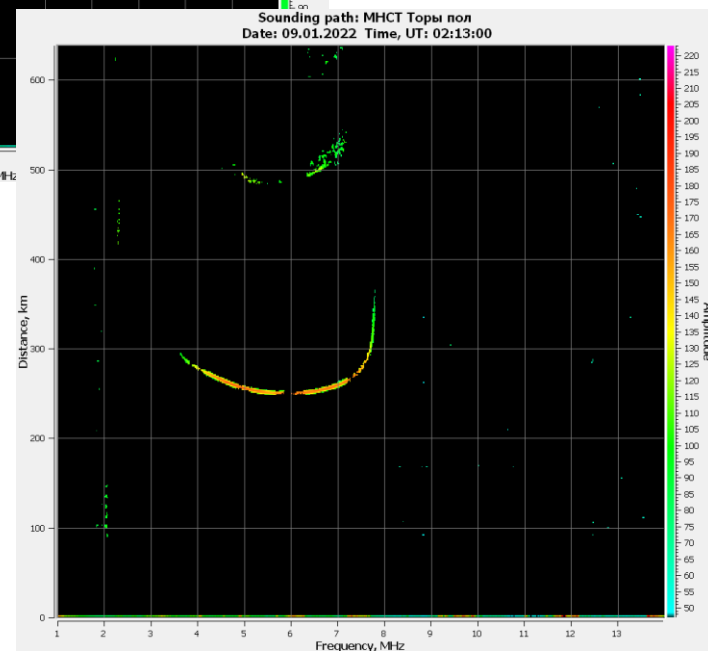
Ordinary



O+X

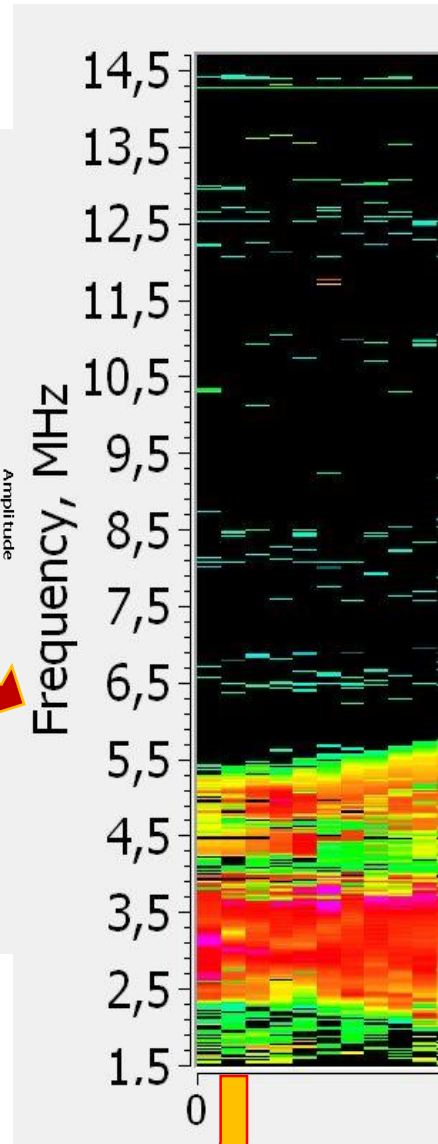
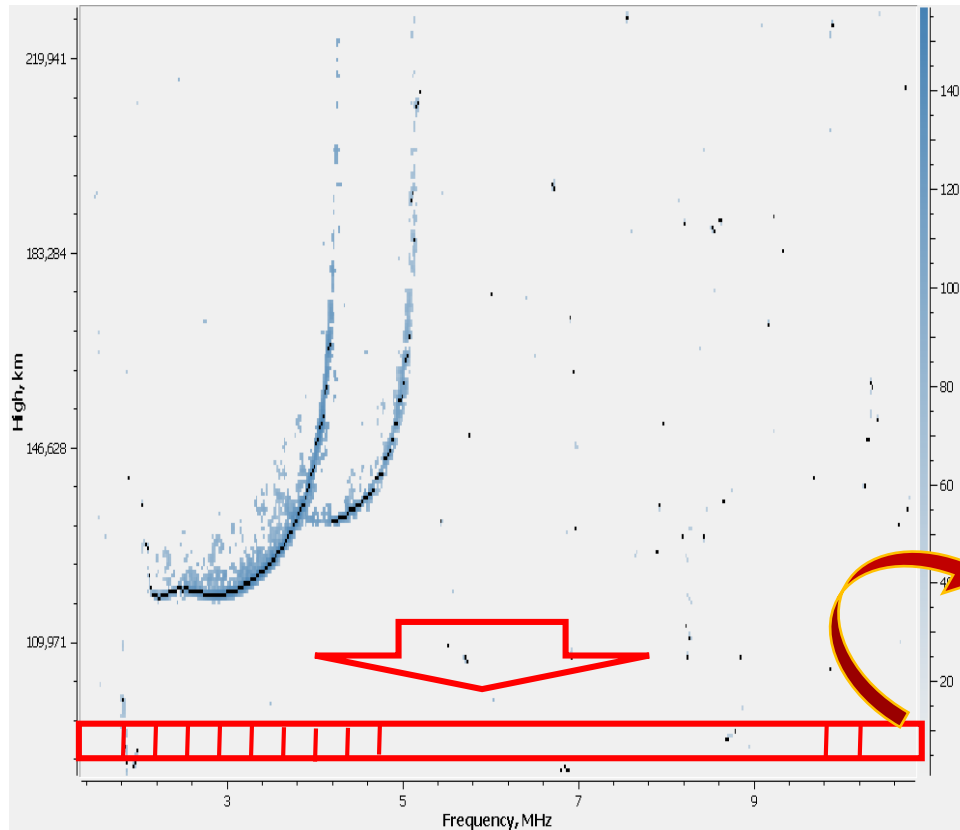


Extraordinary



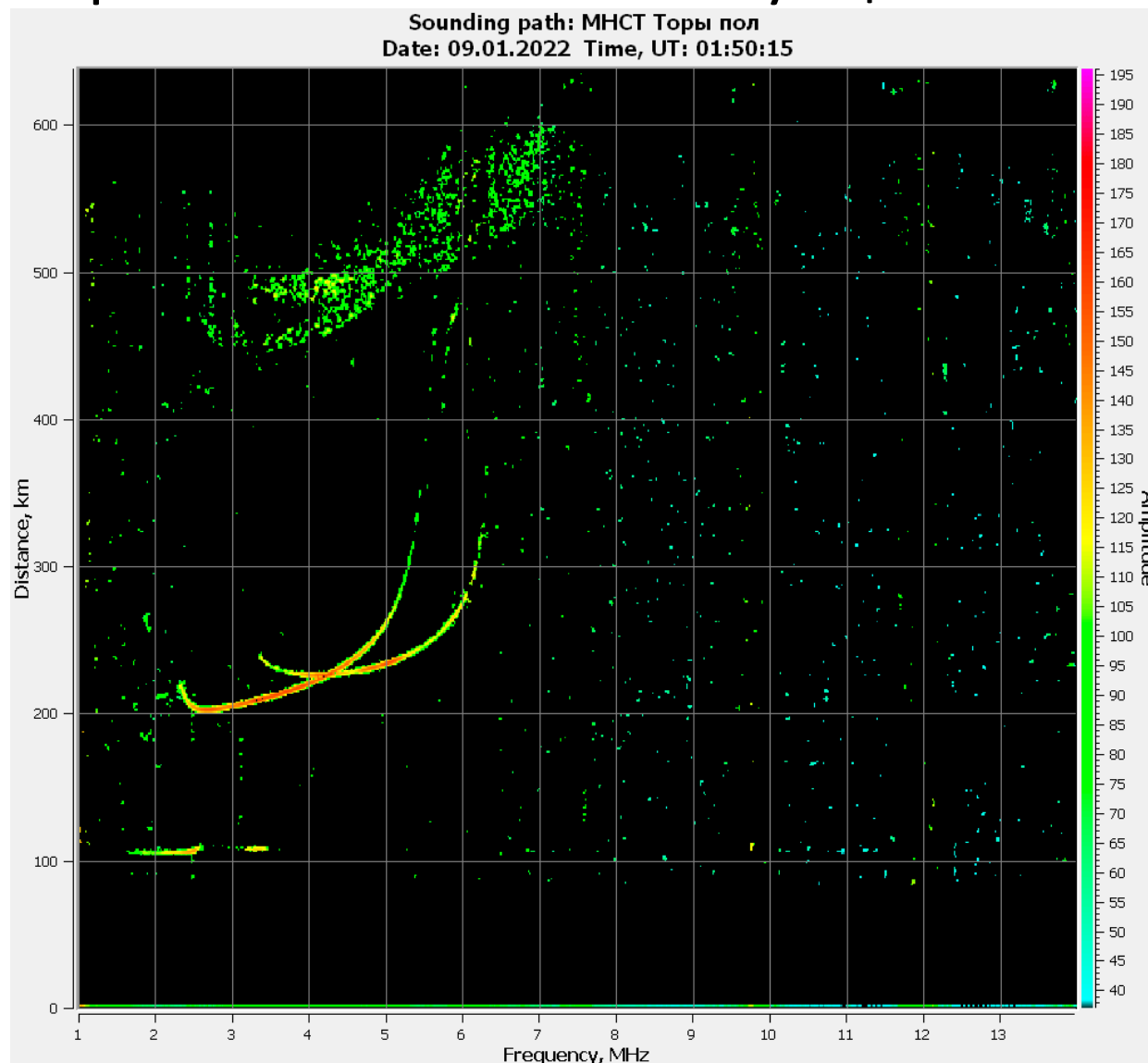
Формат А-карты

Для построения амплитудных карт используется следующая методика: берется ряд ионограмм за выбранный интервал времени и на каждой из частот находится максимум амплитуды отраженного сигнала, по одному максимуму на каждой частоте для каждой из ионограмм, которые объединяются в массив амплитуда-время-частота.

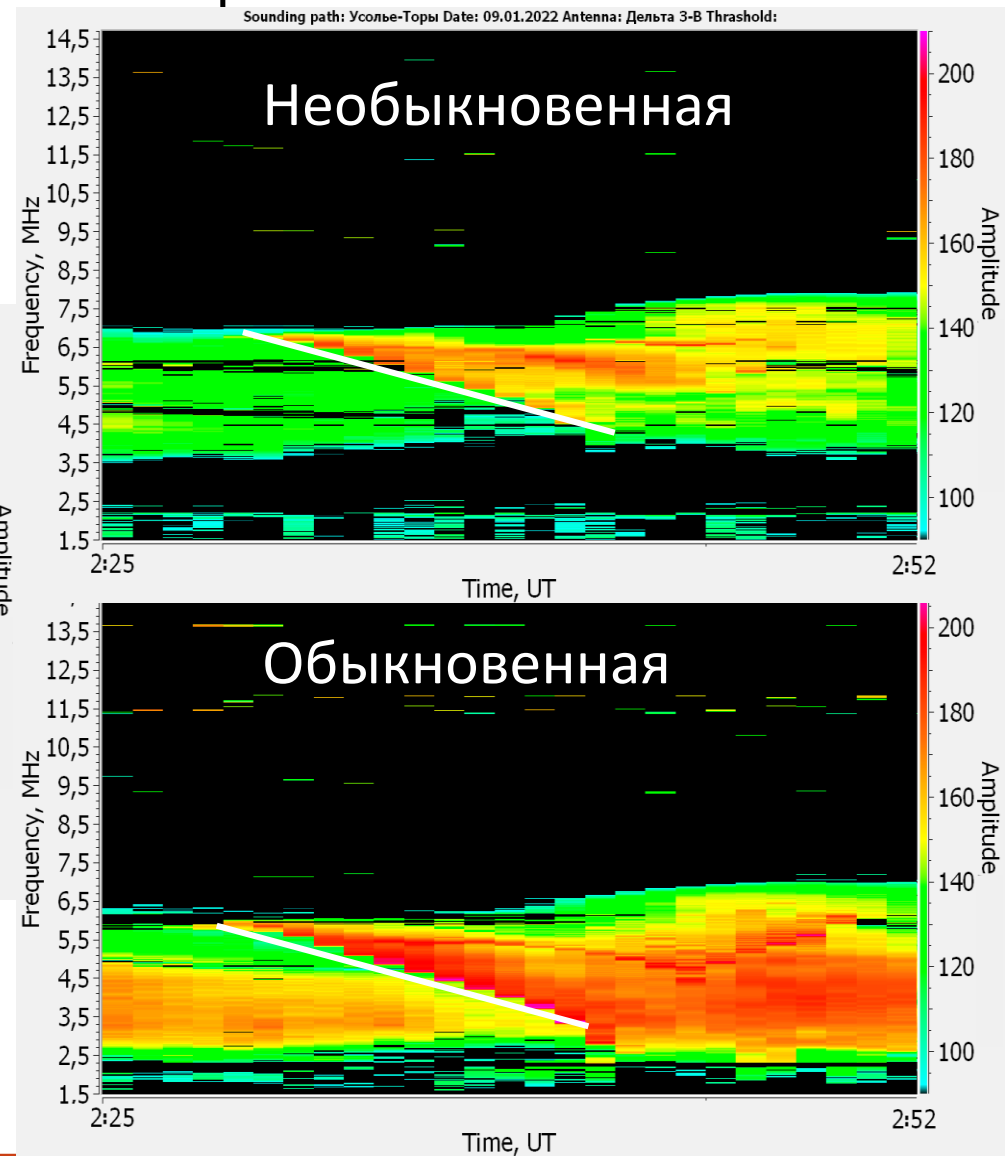
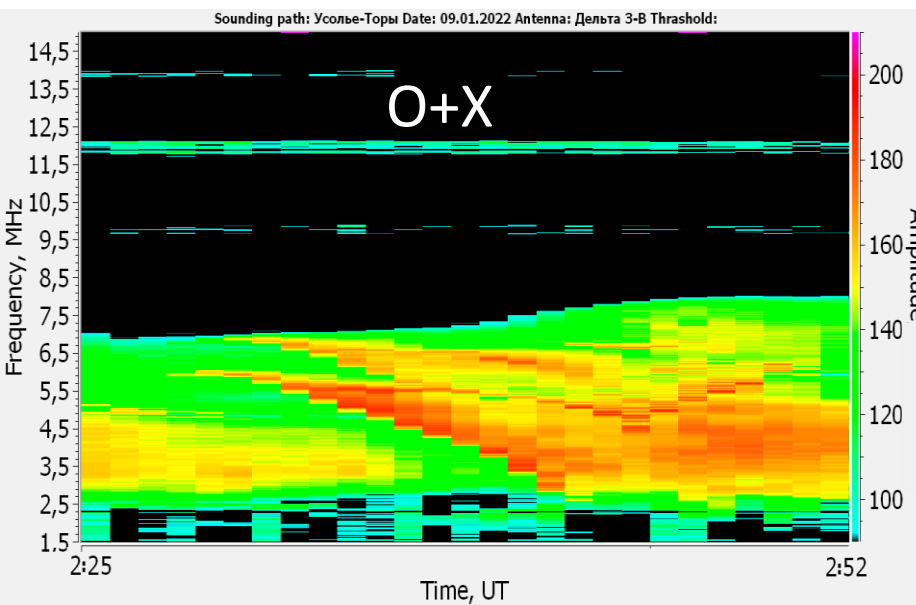


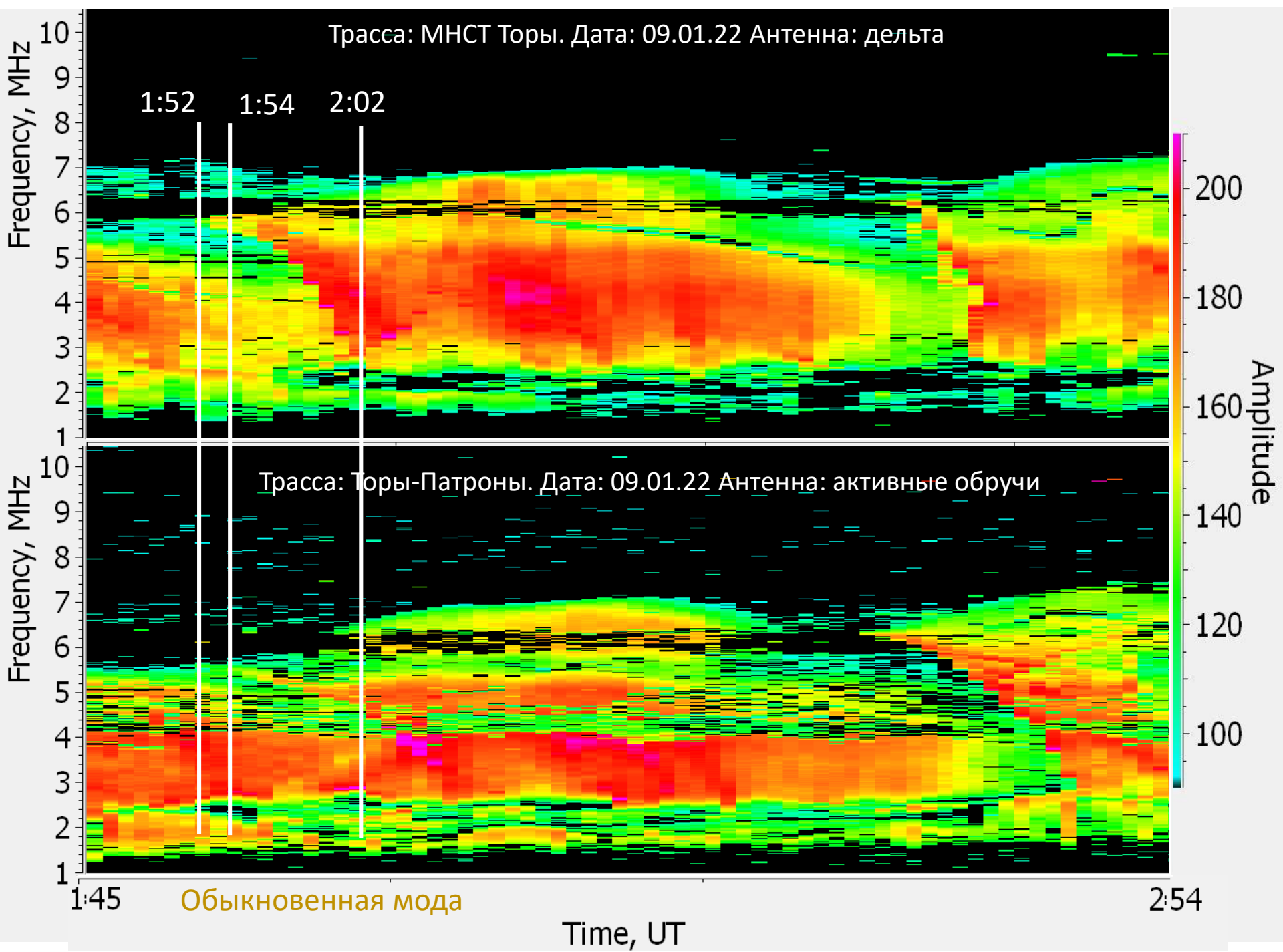
Один столбец = одна ионограмма

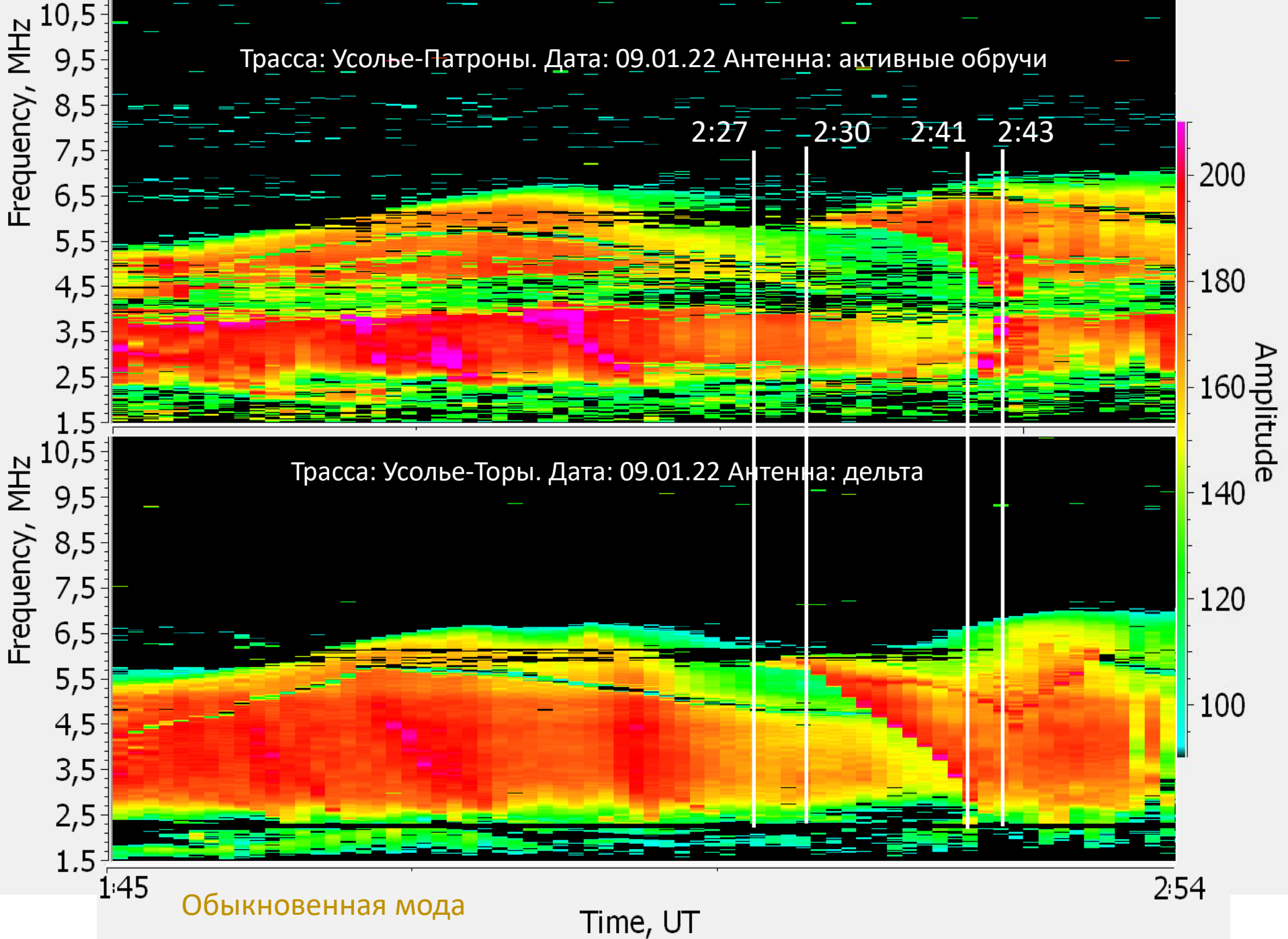
Эволюция треков при прохождении рассматриваемого возмущения



A-карты с разделением поляризаций





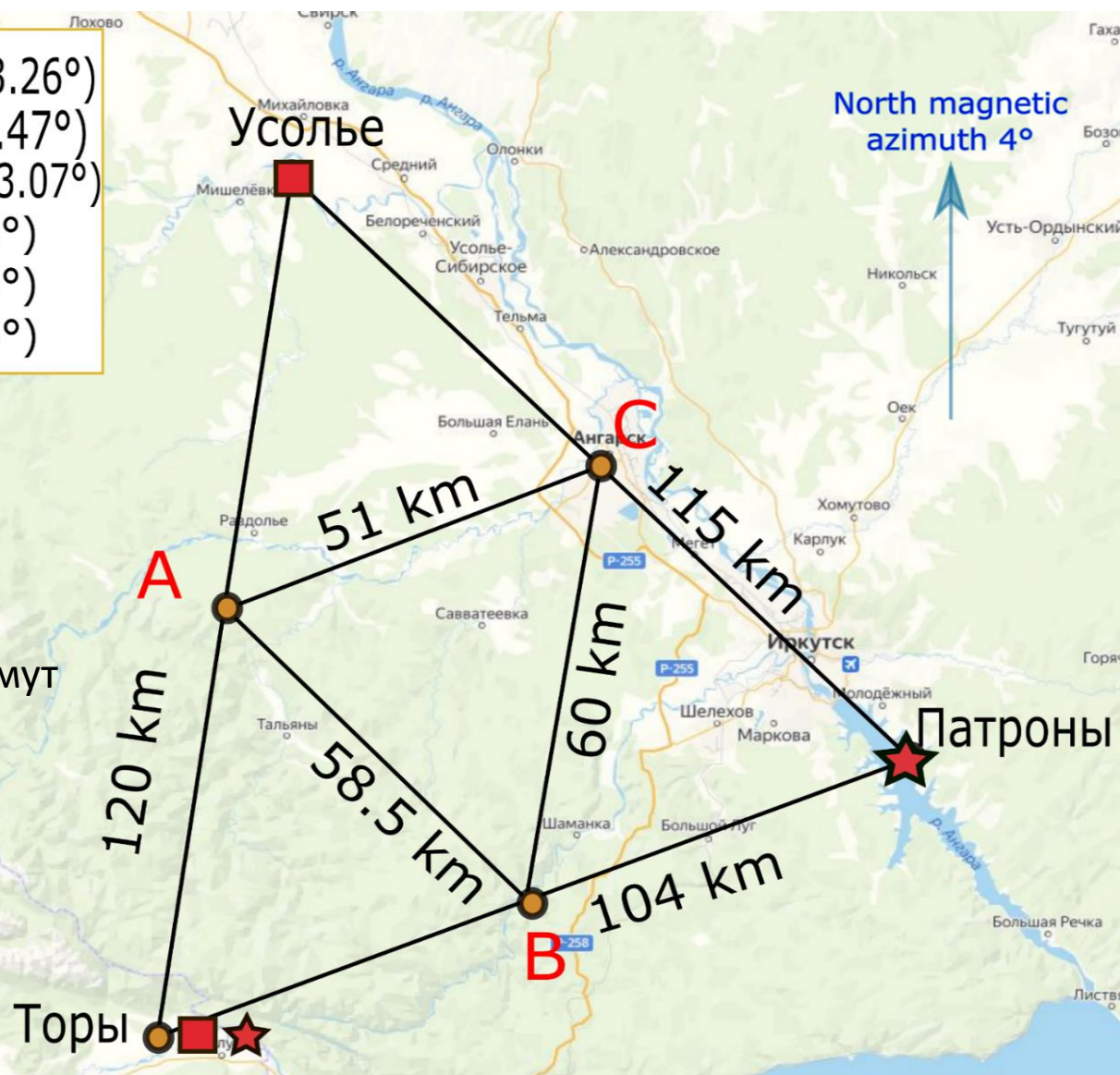


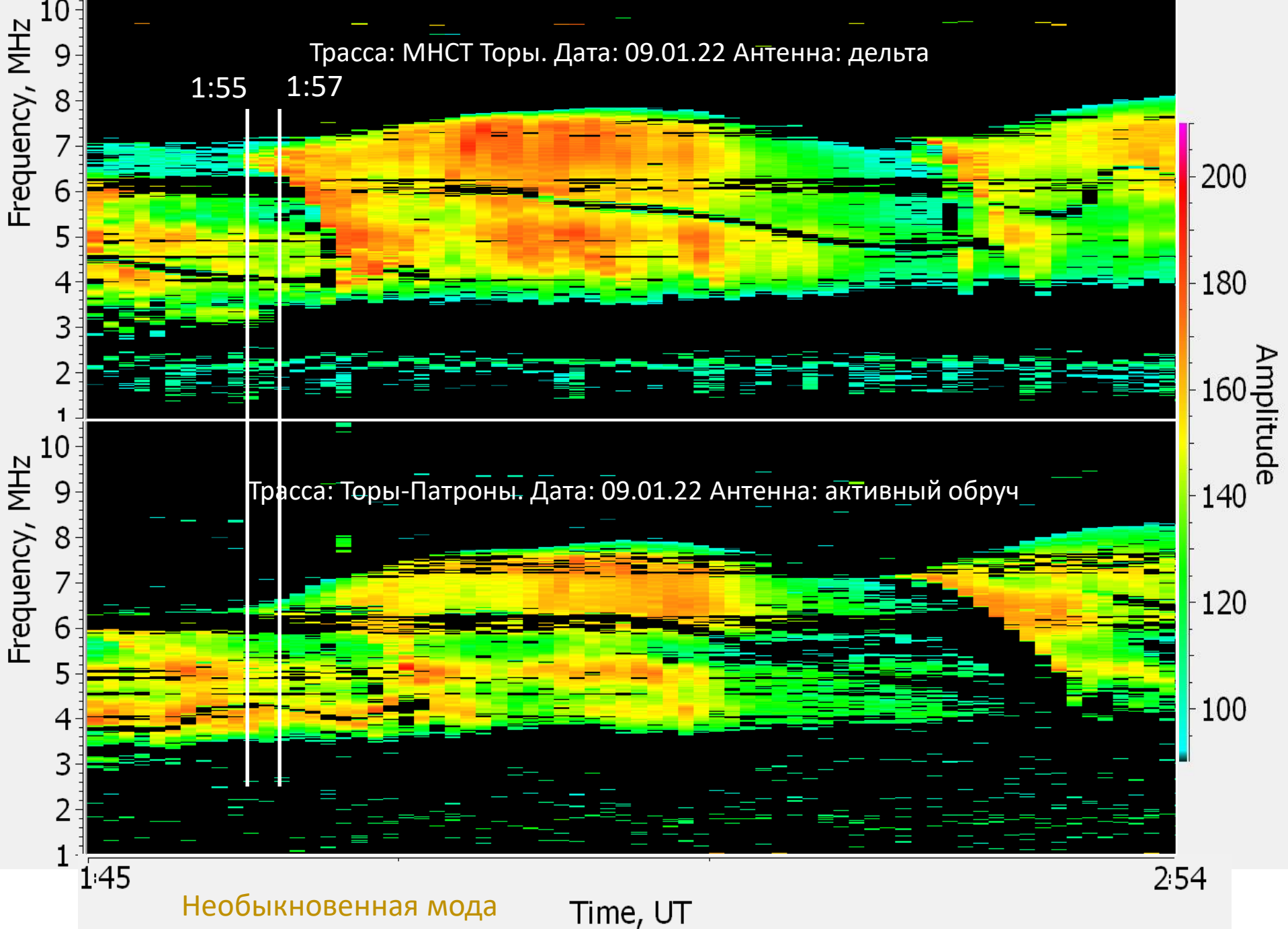
Усолёе (N 52.88° E 103.26°)
Торы (N 52.16° E 104.47°)
Патроны (N 51.80° E 103.07°)
A (N 52.34° E 103.16°)
B (N 51.98° E 103.78°)
C (N 52.52° E 103.86°)

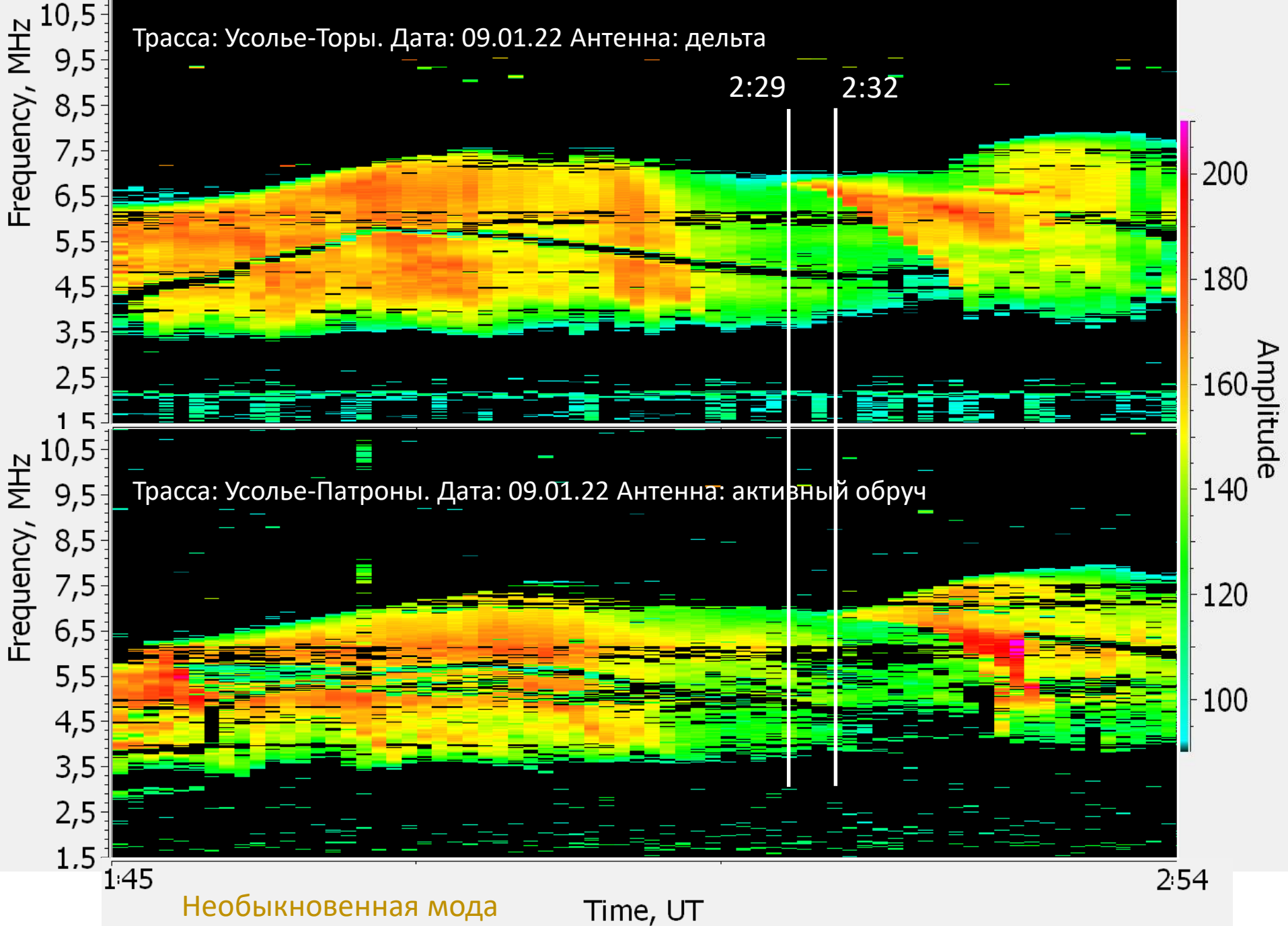
■ - ЛЧМ - передатчик
★ - ЛЧМ - приемник
● - Точка отражения
сигнала

Приблизительный азимут
движения 346°

Приблизительная
результатирующая
горизонтальная
проекция скорости:
18 м/с







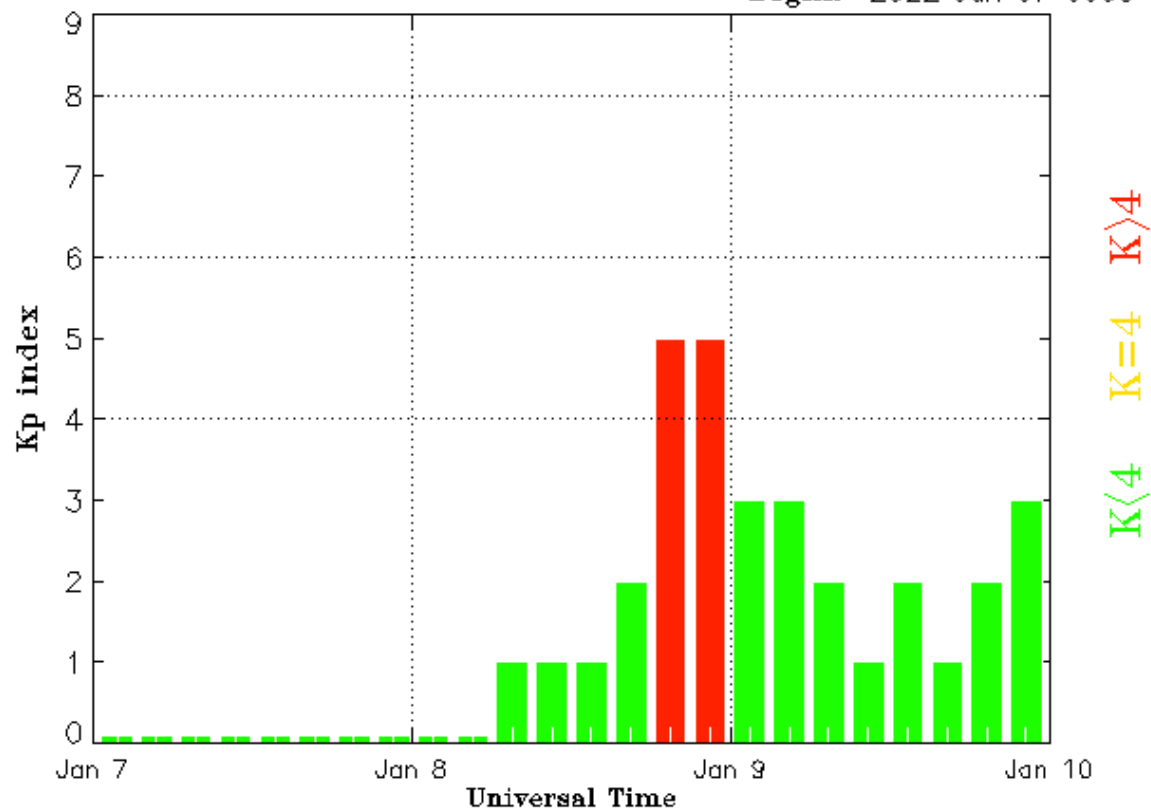
Результаты

На сети разнесенного приема сигналов ЛЧМ-зондирования ионосферы были получены данные вертикального и слабонаклонного зондирования. Из полученных данных был выбран массив, соответствующий одним суткам 9 января 2022 года. Данные из массива были обработаны алгоритмом для разделения сигнала на поляризационные компоненты. Результатом обработки стало получение массива ионограмм по трассам Торы-Торы(V3), Торы-Патроны(CH3), Усолье-Торы(CH3), Усолье-Патроны(CH3). Ионограммы были обработаны для получения амплитудных карт для каждой из магнитоионных мод по отдельности. Проведен анализ полученных амплитудных карт и их сопоставление с наблюдаемыми на ионограммах процессами.

Спасибо за внимание

Estimated Planetary K index (3 hour data)

Begin: 2022 Jan 07 0000 UTC



Updated 2022 Jan 10 00:30:10 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA