

Сравнительный анализ синхронных записей ПЭС, полученных на ГНСС приемниках u-blox ZED-F9P и JAVAD TRE-3L

Соколов А.В., Когогин Д.А.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА (Физические основы, методы и технологии
мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)

Москва 2022

Постановка задачи

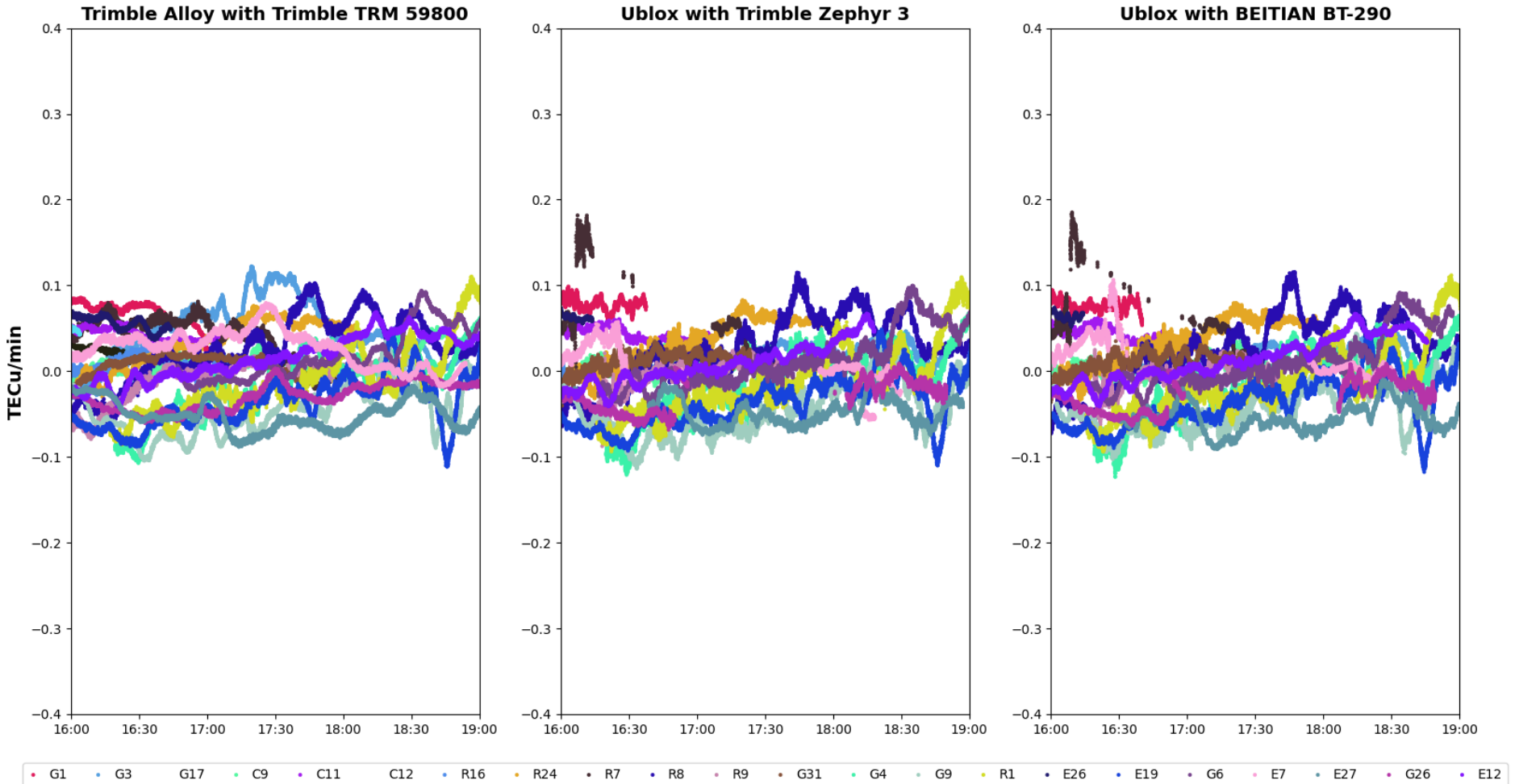
Мотивация и актуальность:

Разработанный в Казанском Федеральном Университете ГНСС-приемник, на основе модуля u-blox ZED-F9P, продемонстрировал валидные результаты на коротких сессиях по измерению ПЭС и сопутствующих ионосферных характеристик.

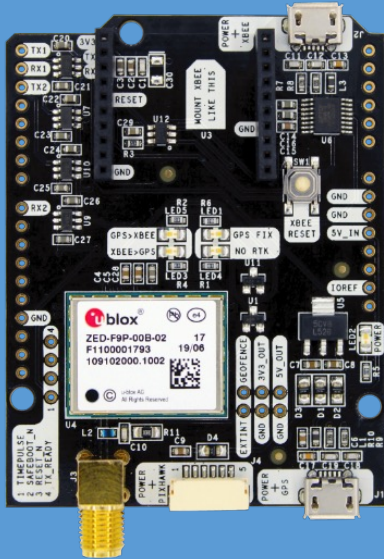
Однако, была поставлена задача по проведению сравнительного анализа синхронных записей с более дорогим комплексным решением на длительном временном интервале.

Предыдущие сессии

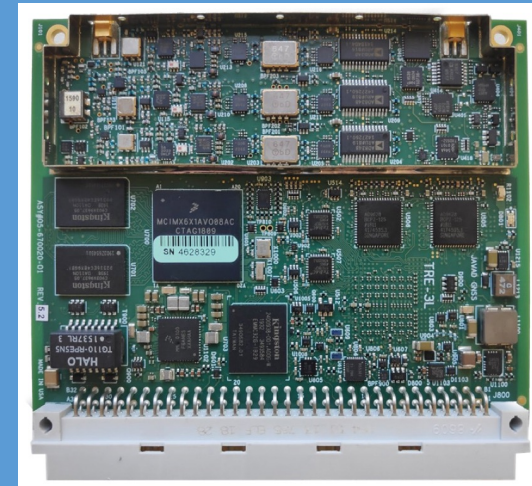
AATR_t



Основные компонентные модули



simpleRTK2B
18 тыс. рублей
ArduSimple



JAVAD TRE-3L
240 тыс. рублей

Постановка эксперимента

Основные технические средства:



ГНСС приемник на
основе модуля u-blox
ZED-F9P с собственной
прошивкой

Стоимость:
< 40 тыс. рублей

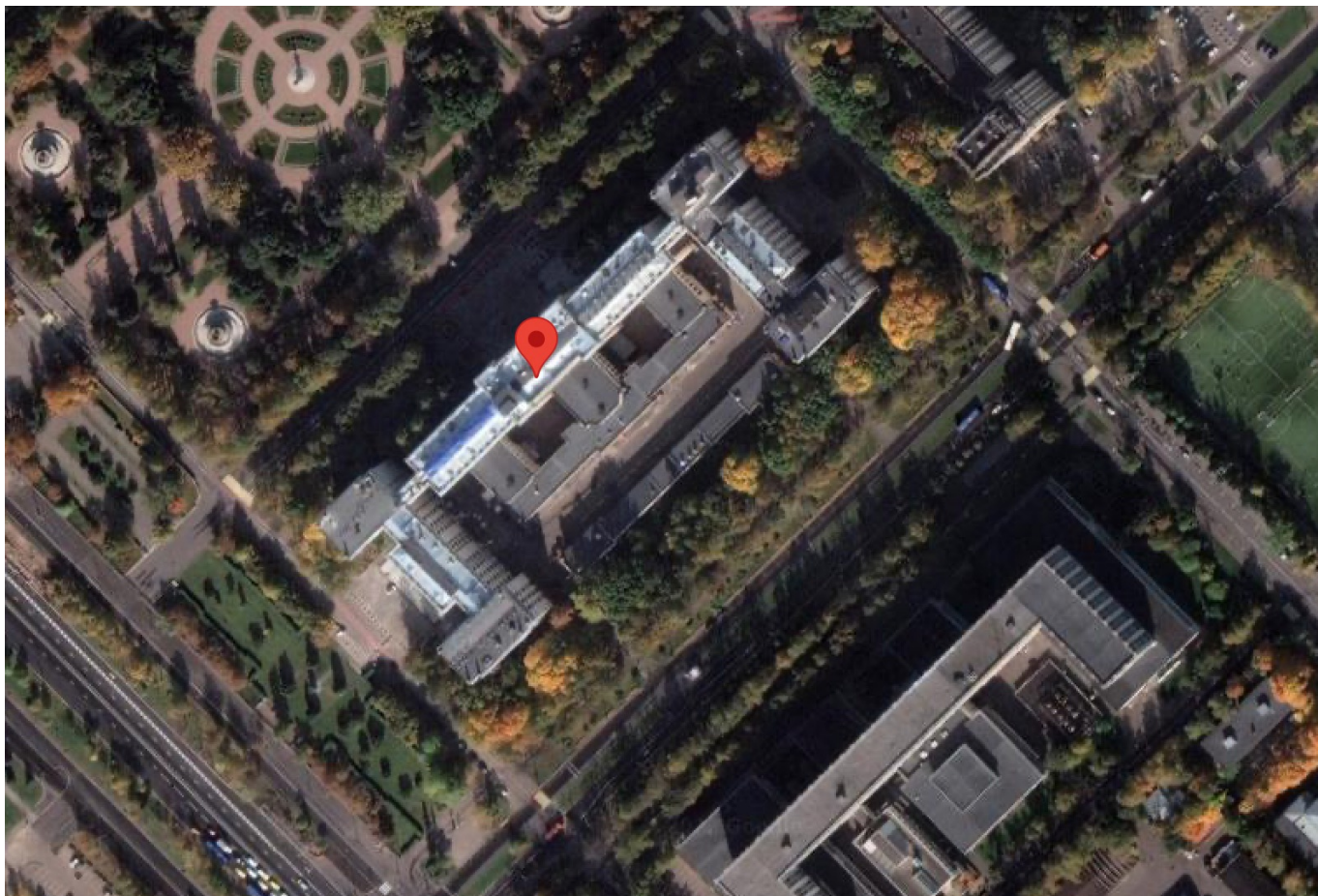


ГНСС приемник
JAVAD Delta-3L на
основе модуля
JAVAD TRE-3L

Стоимость :
< 660 тыс.рублей

Постановка эксперимента

Место проведения:



Физический факультет МГУ (55.700, 37.529)

15 февраля 2022г., Москва

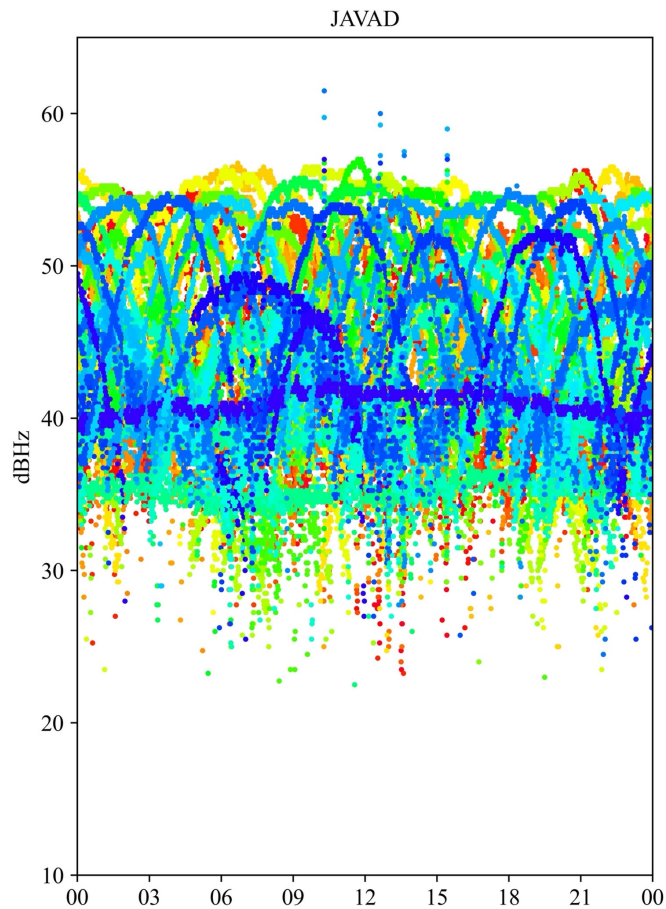
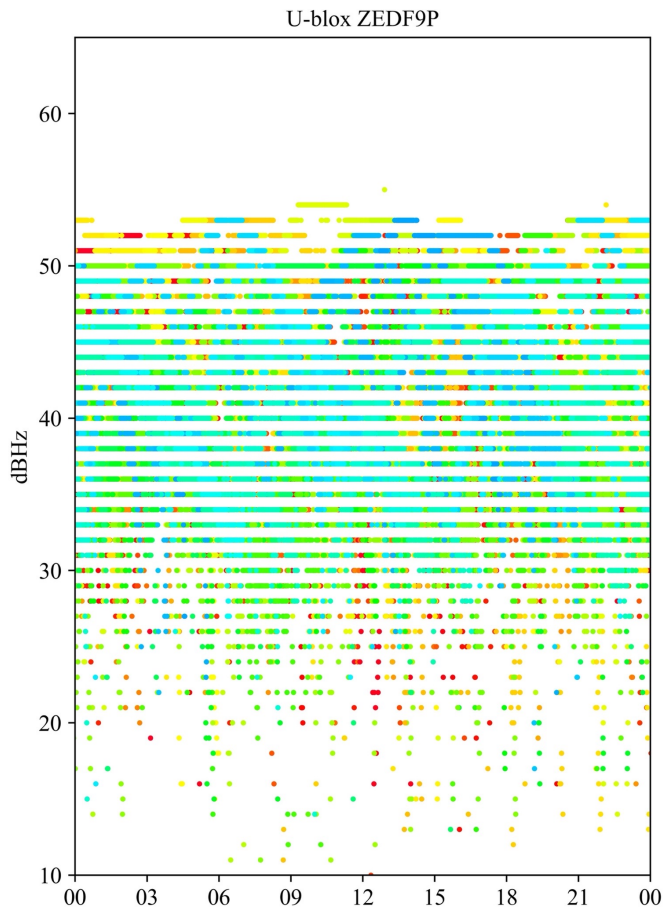
Постановка эксперимента

Измеряемые характеристики:

1. Отношение Сигнал/Шум для выбранных спутников;
2. Вариации наклонного ПЭС;
3. Среднеквадратичное отклонение вариации наклонного ПЭС в окне 15 мин.;
4. ROT – скорость изменения ПЭС;
5. Индекс ROTI – СКО от индекса ROT;
6. AATR_t – мгновенный AATR.

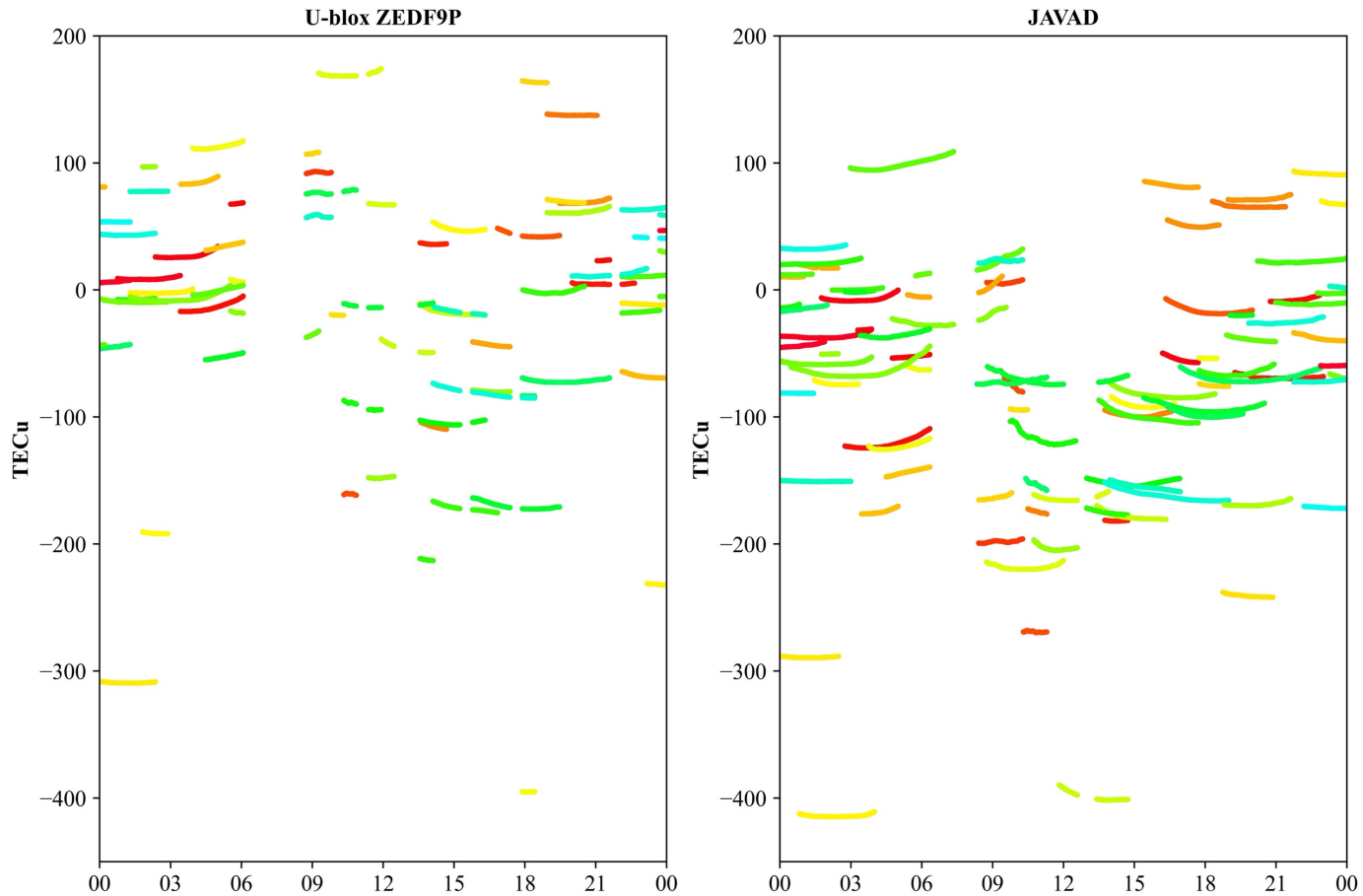
Анализ полученных данных

Средний уровень мощности навигационных сигналов



Анализ полученных данных

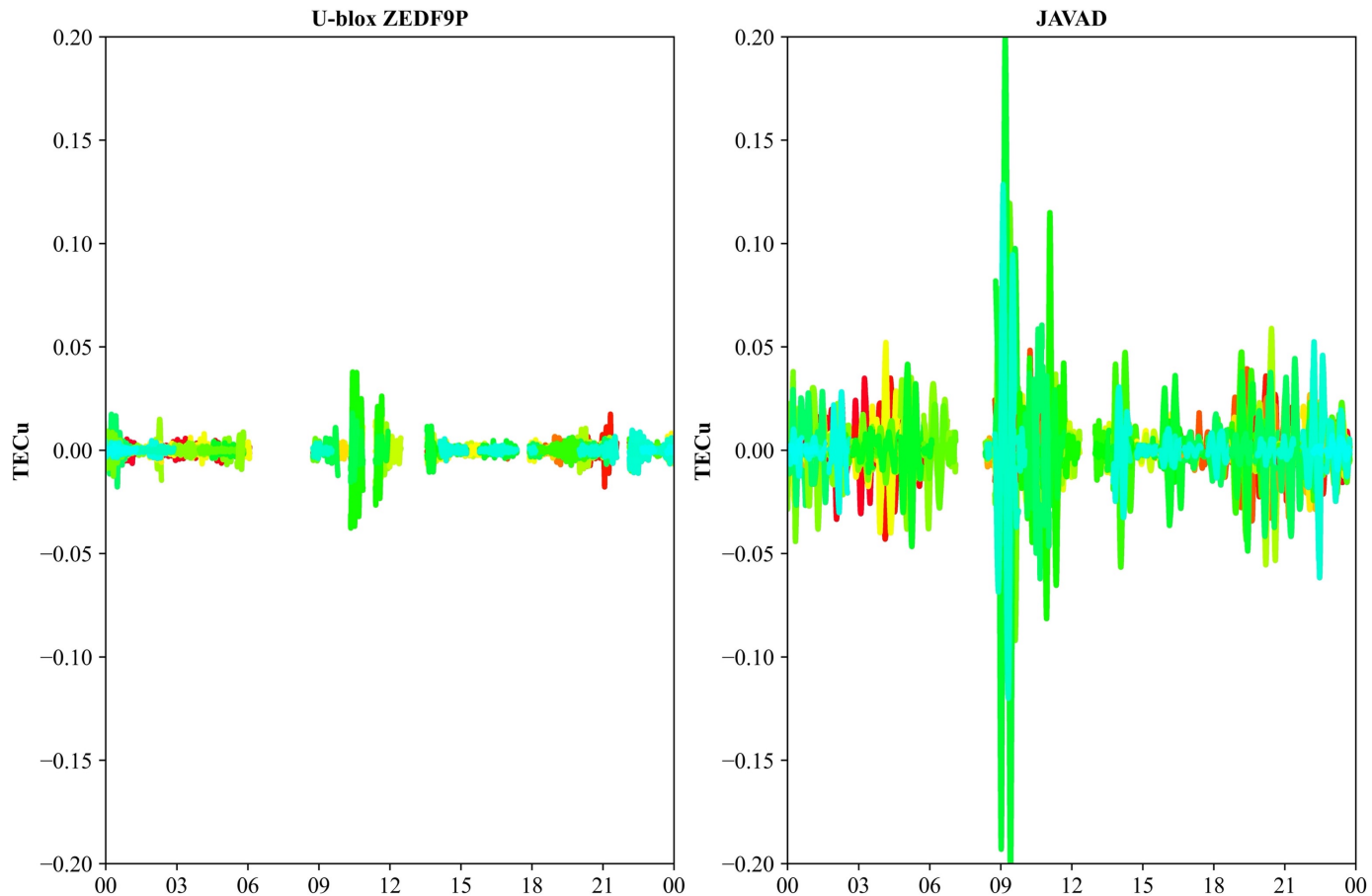
Наклонный ПЭС



Анализ полученных данных

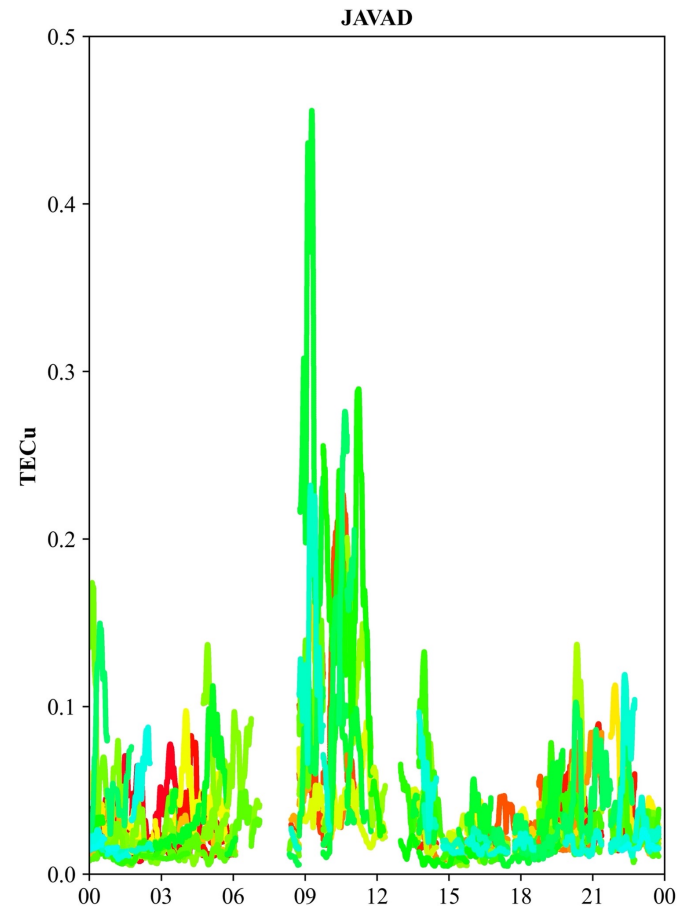
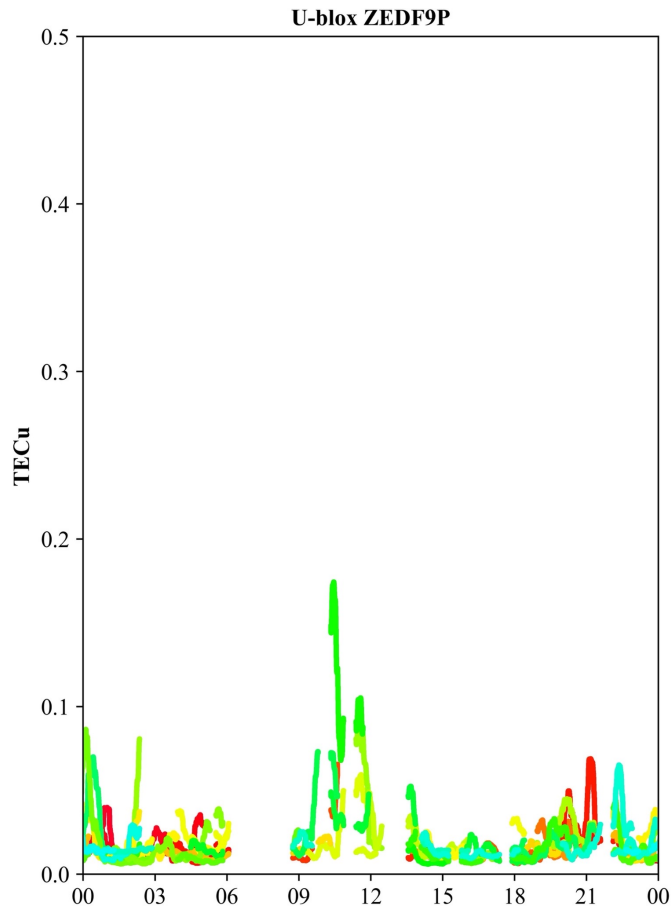
Вариации относительного наклонного ПЭС

при фильтрации сигнала 45 dbm в скользящем среднем 15 мин



Анализ полученных данных

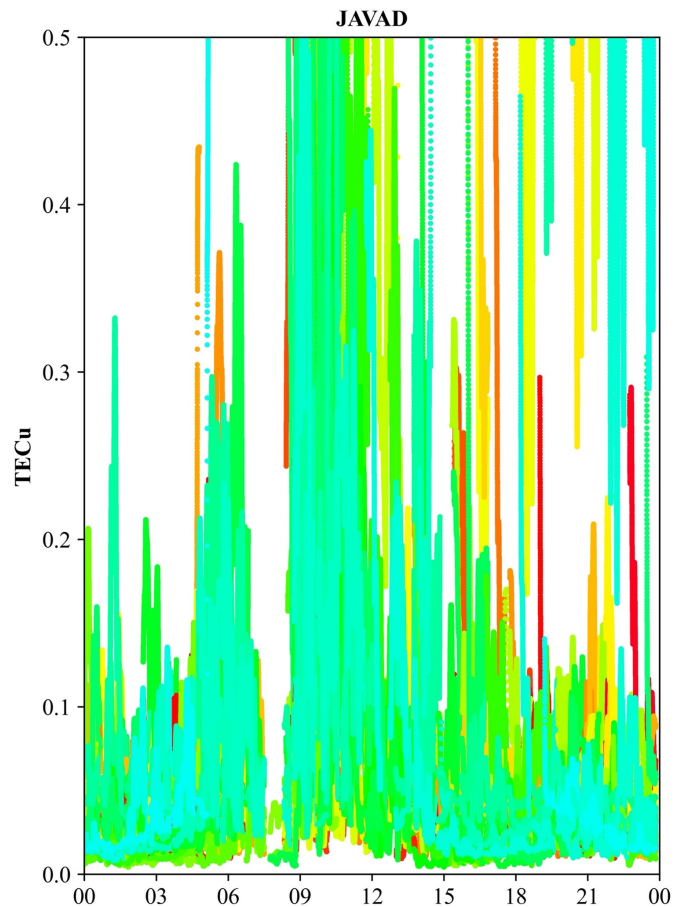
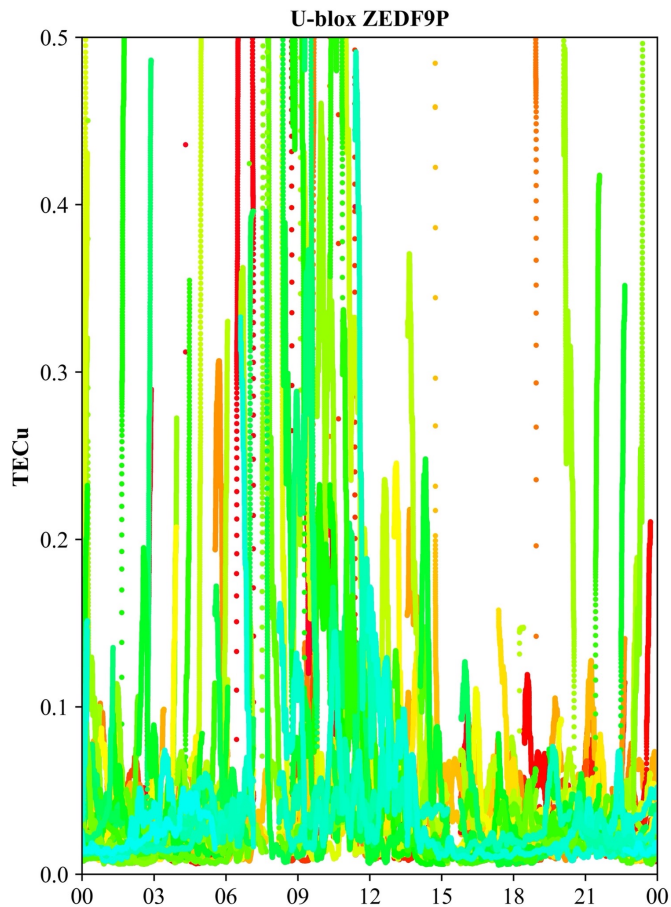
СКО наклонного ПЭС в окне 30 минут



Анализ полученных данных

СКО наклонного ПЭС

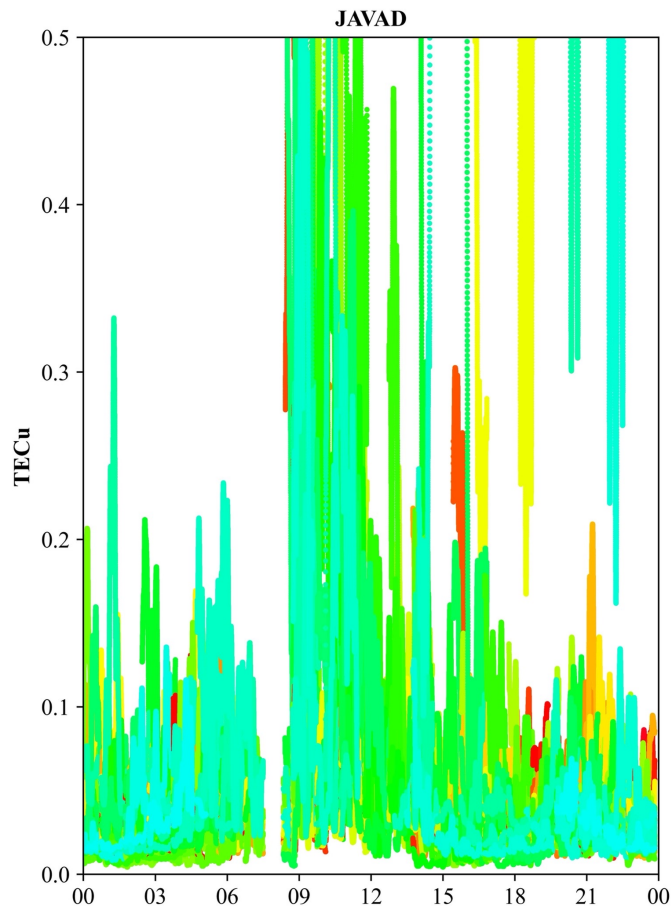
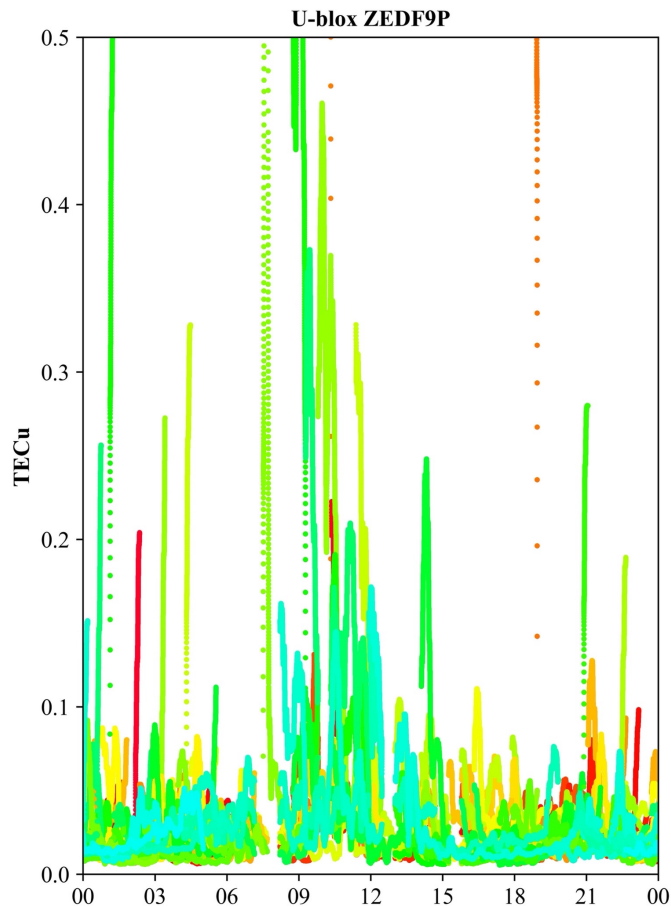
при фильтрации сигнала 30 dbm в скользящем среднем 10 мин



Анализ полученных данных

СКО наклонного ПЭС

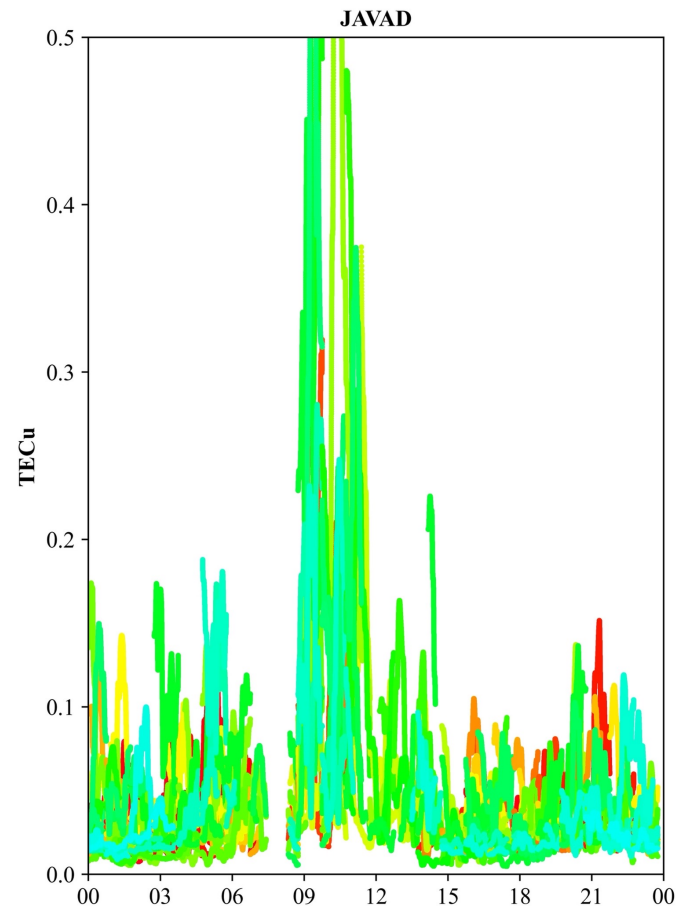
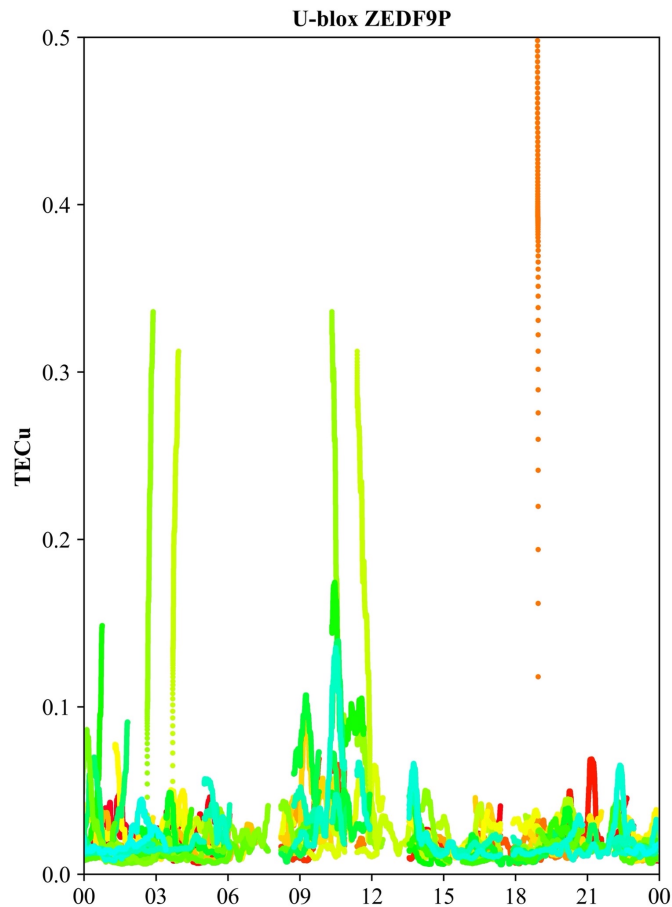
при фильтрации сигнала 35 dbm в скользящем среднем 10 мин



Анализ полученных данных

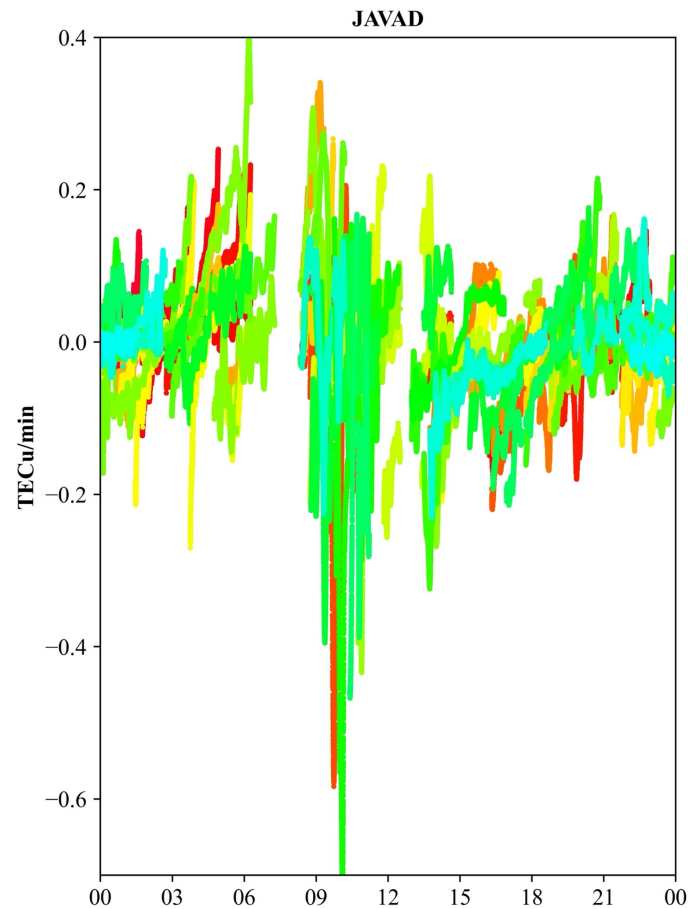
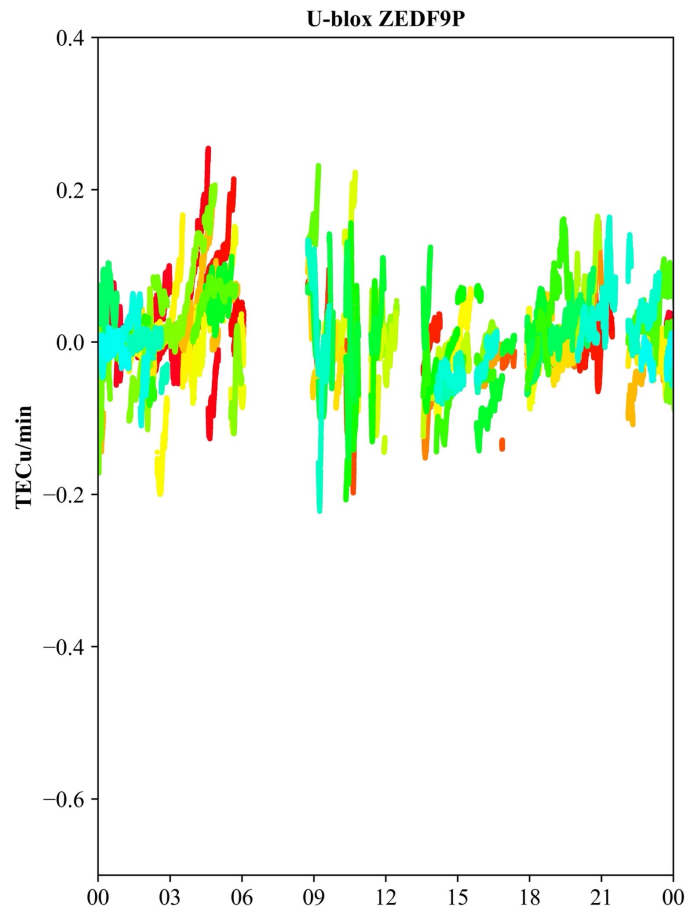
СКО наклонного ПЭС

при фильтрации сигнала 40 dbm в скользящем среднем 15 мин



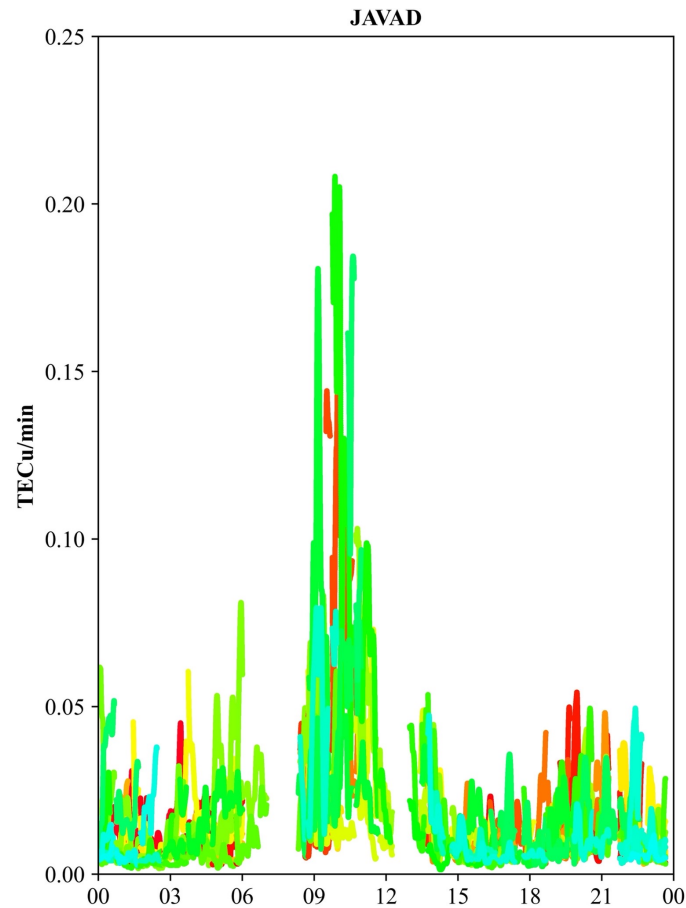
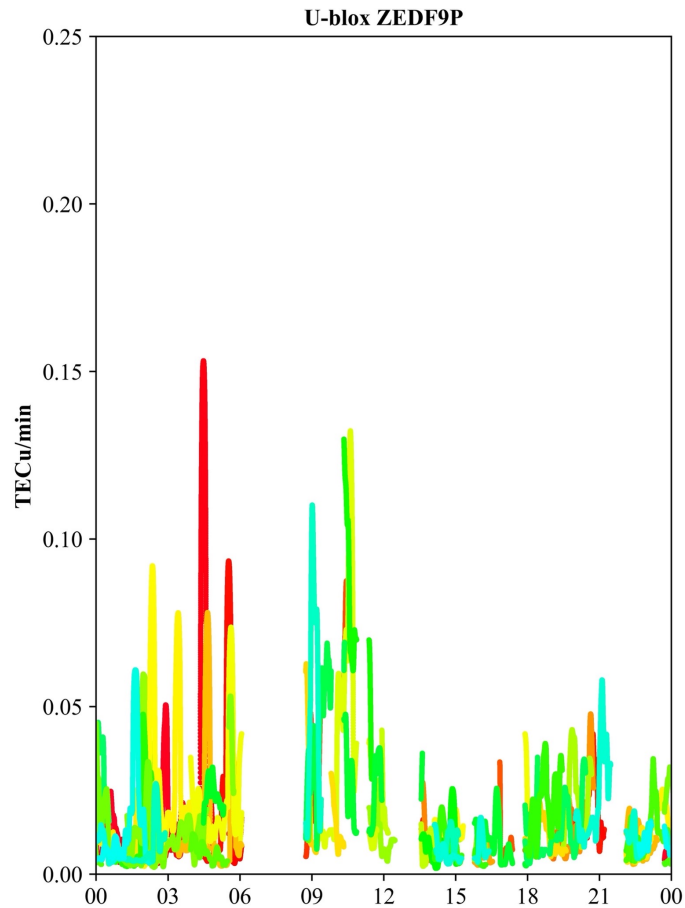
Анализ полученных данных

Индекс ROT



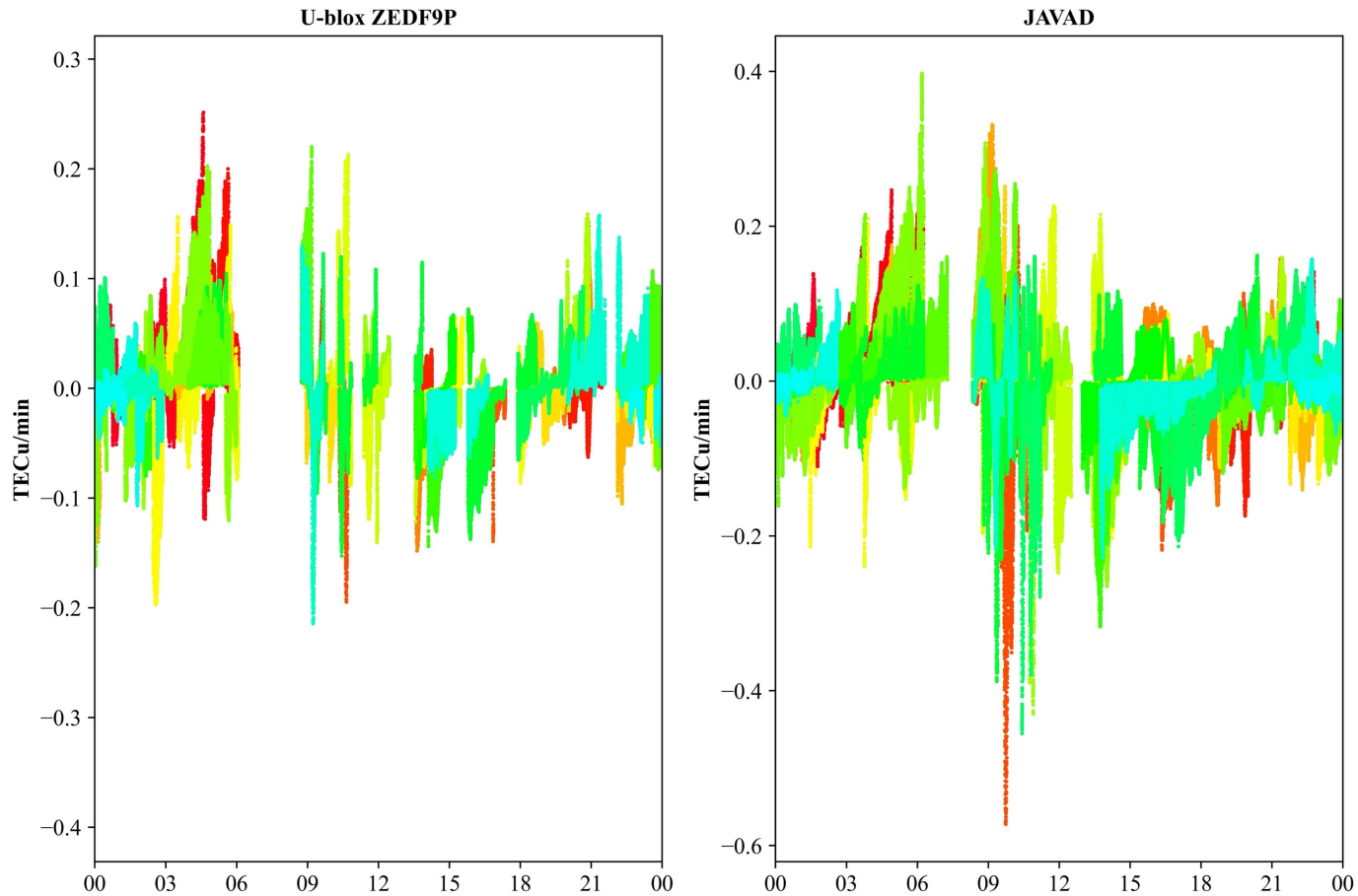
Анализ полученных данных

Индекс ROTI



Анализ полученных данных

AATRt



Заключение и выводы

Выводы:

Результаты показали, что несмотря на низкий ценовой класс, приемник, основанный на модуле u-blox ZED-F9P, не отстает от JAVAD TRE-3L в измерении ионосферных характеристик.

Высокий медианный уровень индексов ионосферной активности приемника JAVAD, может быть связан с особенностями конструкций его внутренних трактов.

Однако, при длительных экспериментальных сессиях, на ГНСС приемнике оригинальной разработки, наблюдаются срывы фаз, которые нивелируются его достижениями.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта
Российского научного фонда № 21-72-
00043, <https://rscf.ru/project/21-72-00043>.

Авторы выражают благодарность доценту
кафедры физики атмосферы МГУ им М.В.
Ломоносова Падохину Артему
Михайловичу за помощь в организации
эксперимента.

Спасибо за внимание!

Thanks so much
For your attention!

Interested? Contact us!
artemsokolov2017@mail.ru

