

Фазовые особенности сезонной динамики радиотеплового излучения системы атмосфера-тундра по данным радиометра МТВЗА-ГЯ спутника МЕТЕОР-М №2

А.Г. Гранков, А.А. Мильшин, Н.К. Шелобанова,
(1) И.В.Черный, Е.А. Ямпольская

ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

(1) Научно-технологический центр "Космонит" ОА "Российские
космические системы"

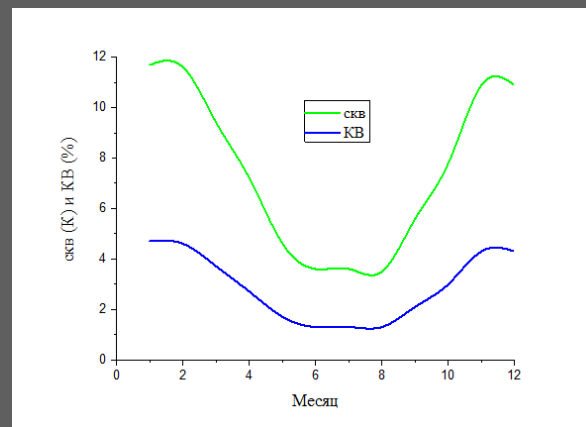
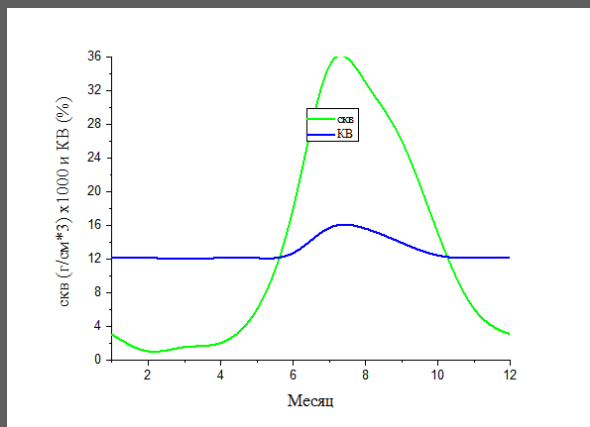
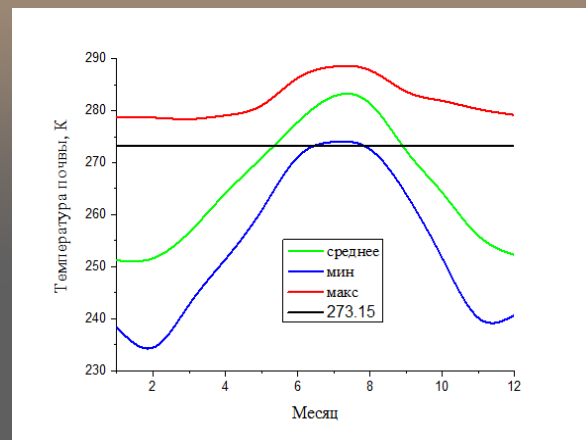
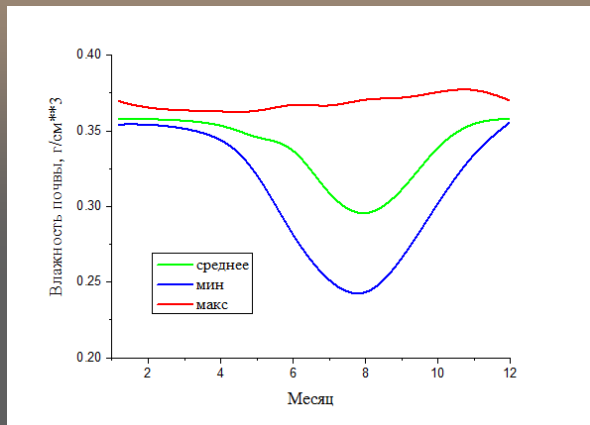
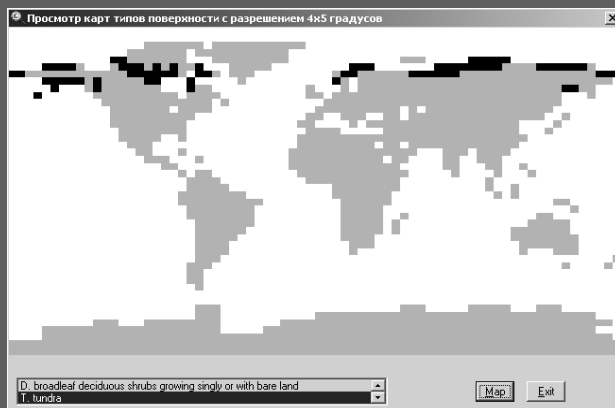
www.ire-ras-lab208.narod.ru



Зона тундры в модели и эксперименте

ТЗП - тундра
в западном
полушарии

ТВП - тундра
в восточном
полушарии



Годовая изменчивость влажности почвы тундры (среднее, мин., макс., скв и КВ)

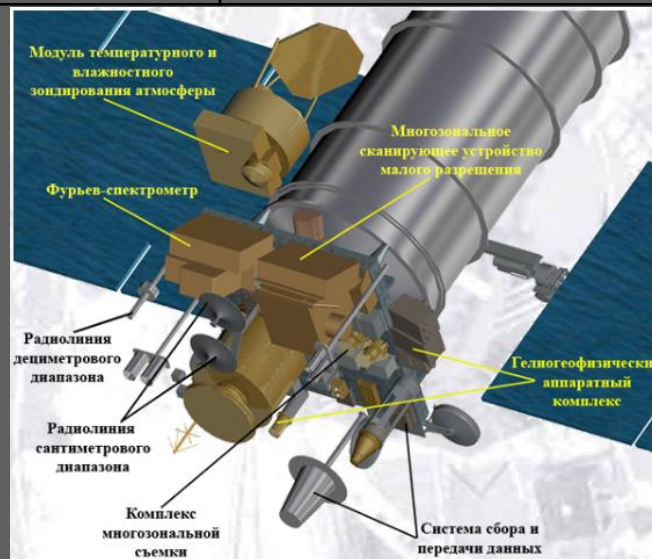
Годовая изменчивость температуры поверхности тундры (среднее, мин., макс., скв и КВ)

«Архив параметров земной и водной поверхности и атмосферы NCEP/NCAR с разрешением 2.5°x2.5°»

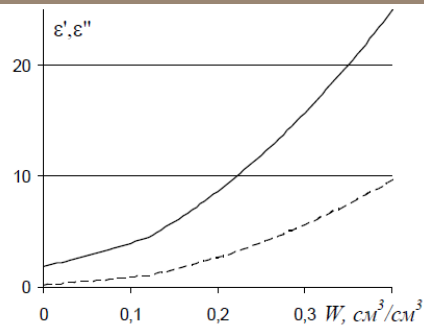
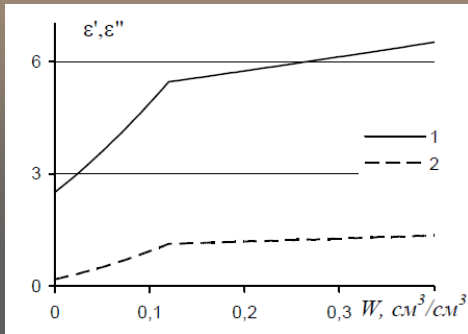
Технические характеристики сканера/зондировщика МТВЗА-ГЯ



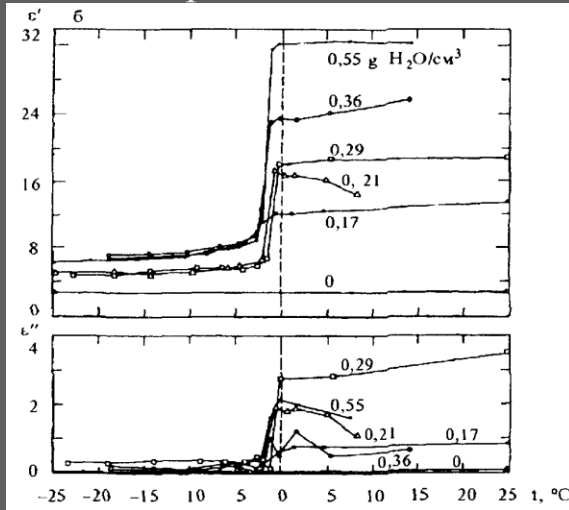
Диапазон, ГГц	10,6; 18,7; 23,8; 31,5; 36,7; 42; 48; 52-57; 91; 183,31
Пространственное разрешение:	
- по горизонтали, км	16-198
- по вертикали, км	1,5-7
Полоса обзора, км	1500
Сканирование	коническое
Режим работы	непрерывный
Угол сканирования (град.)	53,3
Угол зондирования (град.)	65
Период сканирования, с	2,5
Поток данных, Кбит/с	35
Объем ЗУ, Гбайт	1
Масса, кг	94
Потребление, Вт	80



Диэлектрические свойства и радиотепловое излучение мерзлых почв



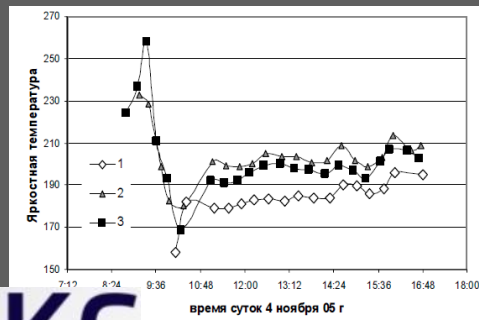
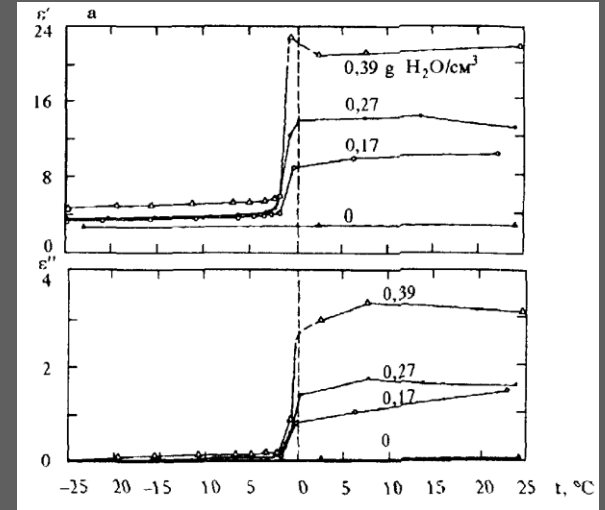
Замерзшая почва Волна 3.6 см Незамерзшая почва



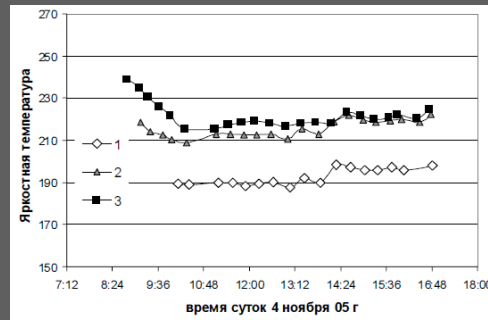
Эоловый песок.
Волна 60 см

Лесс.
Волна 60 см

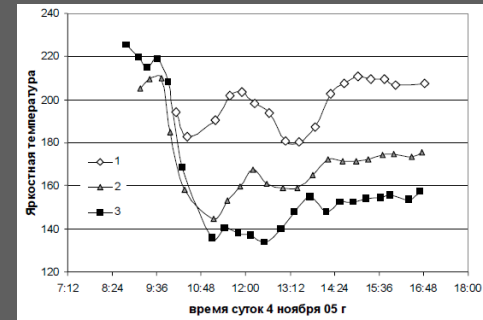
Дневные вариации
яркостной температуры
ПОЧВ



на волны 3.6 см



Длина волны 5 см

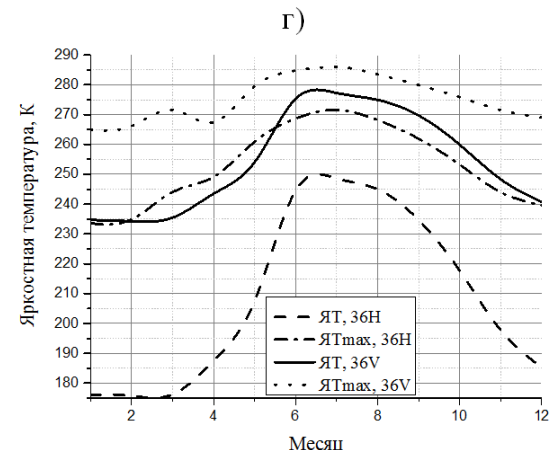
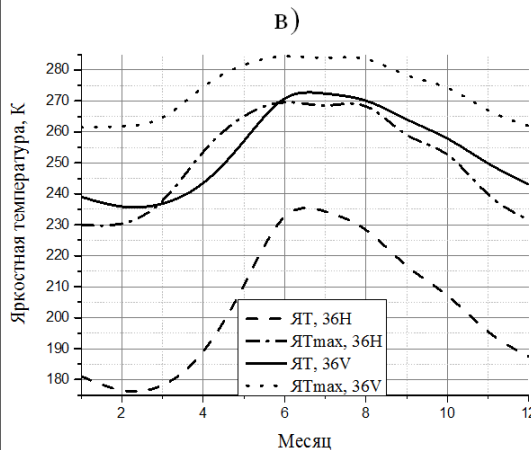
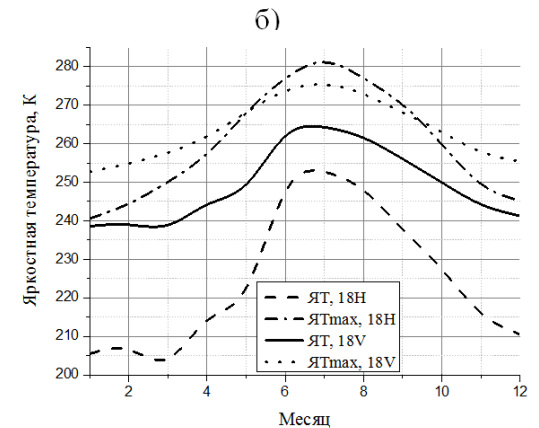
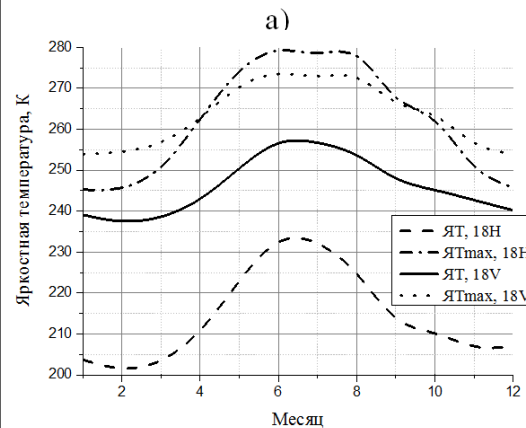
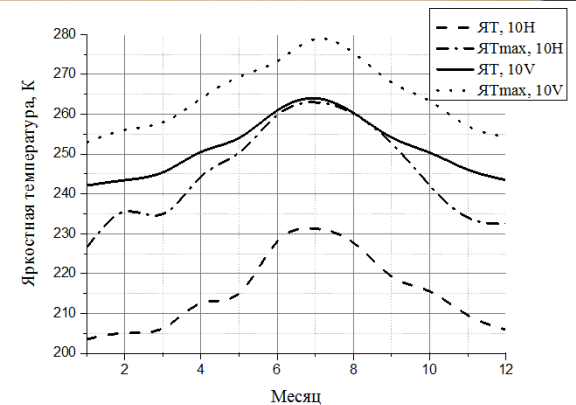
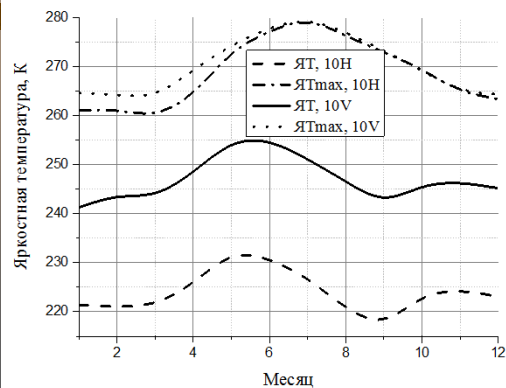


Длина волны 11 см



Внутригодовая
зависимость
радиотеплового
излучения тундры на
частотах 10.6 (а, б), 18.7
(в, г) и 36.7 (д, е) ГГц
Графики средних и
максимальных значений
ЯТ на горизонтальной (Н)
и вертикальной (V)
поляризациях

Данные за 2014 – 2017 гг.



д)

ТЗП

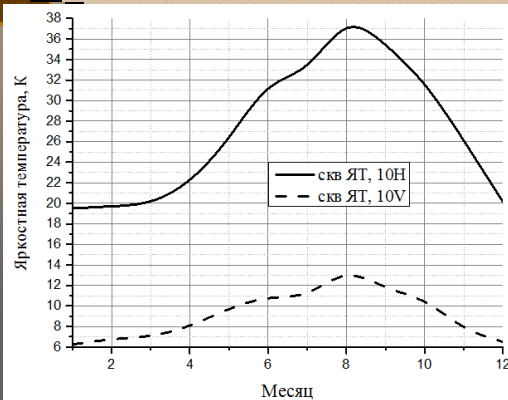
е)

ТВП

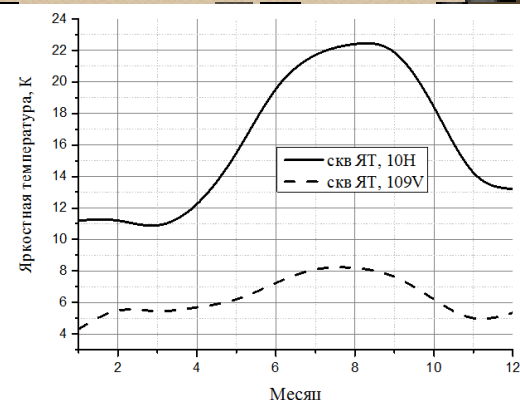


Внутригодовая
зависимость
радиотеплового
излучения тундры на
частотах 10.6 (а, б), 18.7
(в, г) и 36.6 (д, е) ГГц
Графики скв значений ЯТ
на горизонтальной (Н) и
вертикальной (V)
поляризациях

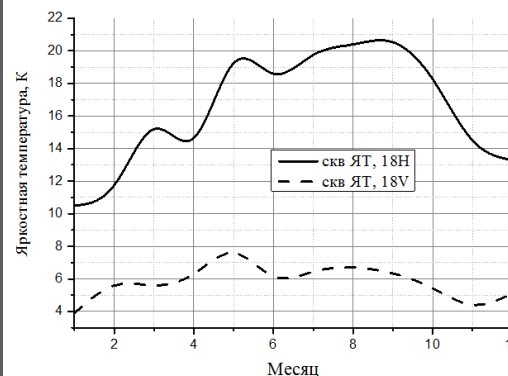
Данные за 2014 – 2017 гг.



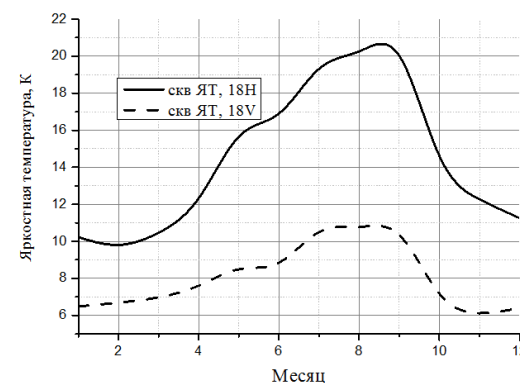
а)



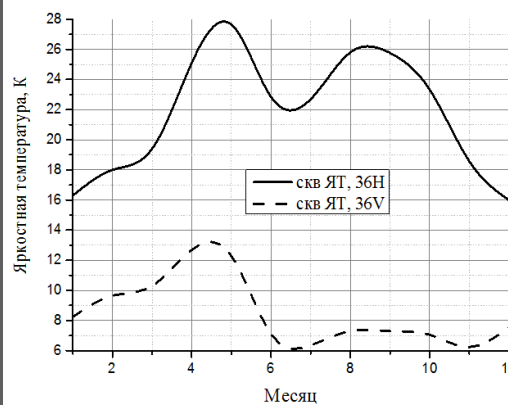
б)



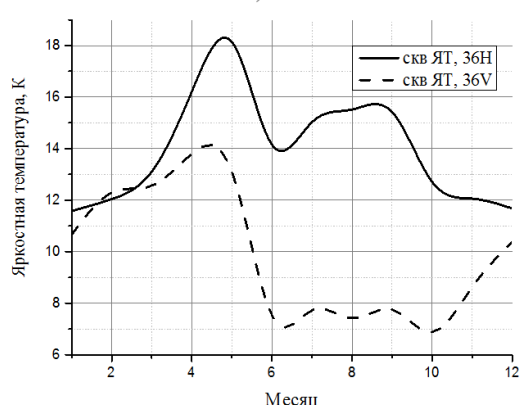
в)



г)



д)



е)

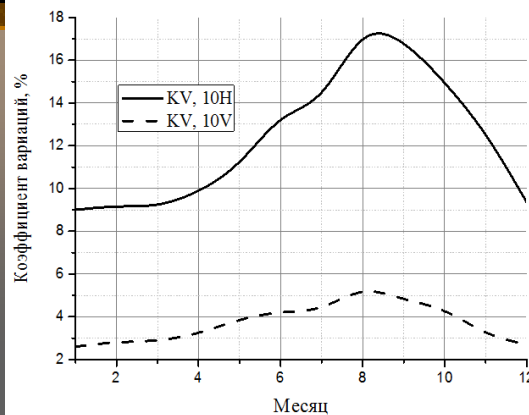
ТЗП

ТВП

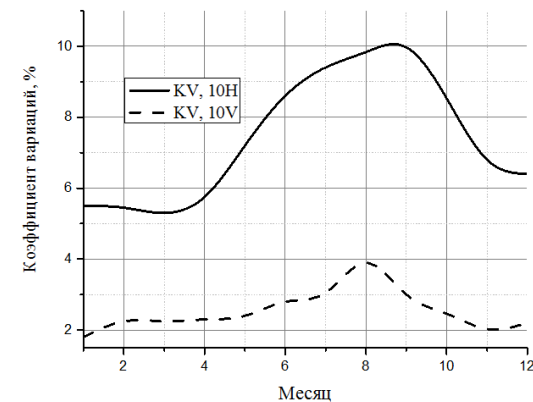


Внутригодовая
зависимость
радиотеплового
излучения тундры на
частотах 10.6 (а, б), 18.7
(в, г) и 36.7 (д, е) ГГц
Графики коэффициента
вариаций ЯТ на
горизонтальной (H) и
вертикальной (V)
поляризациях

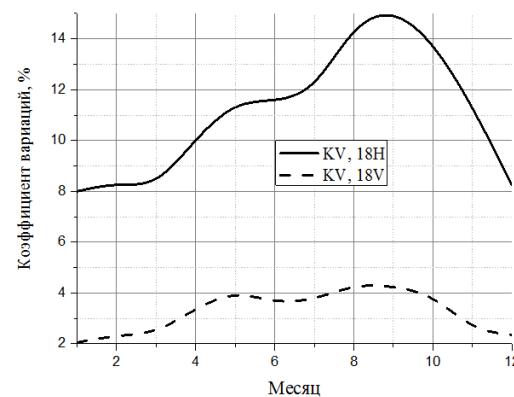
Данные за 2014 – 2017 гг.



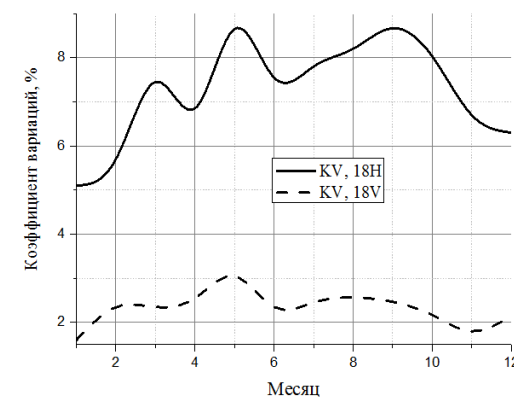
а)



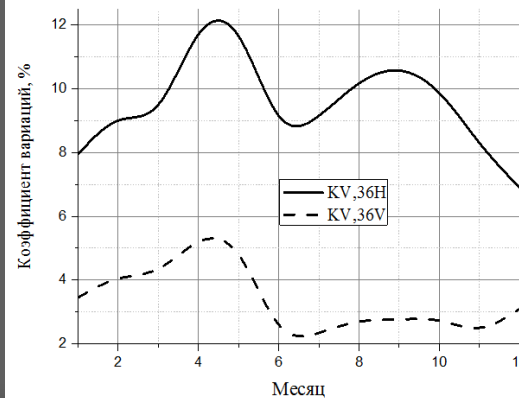
б)



в)

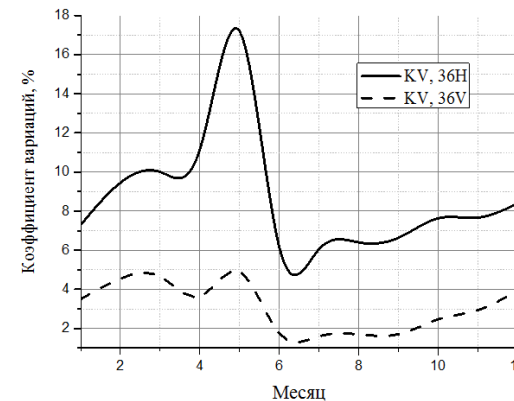


г)



д)

ТЗП



е)

ТВП

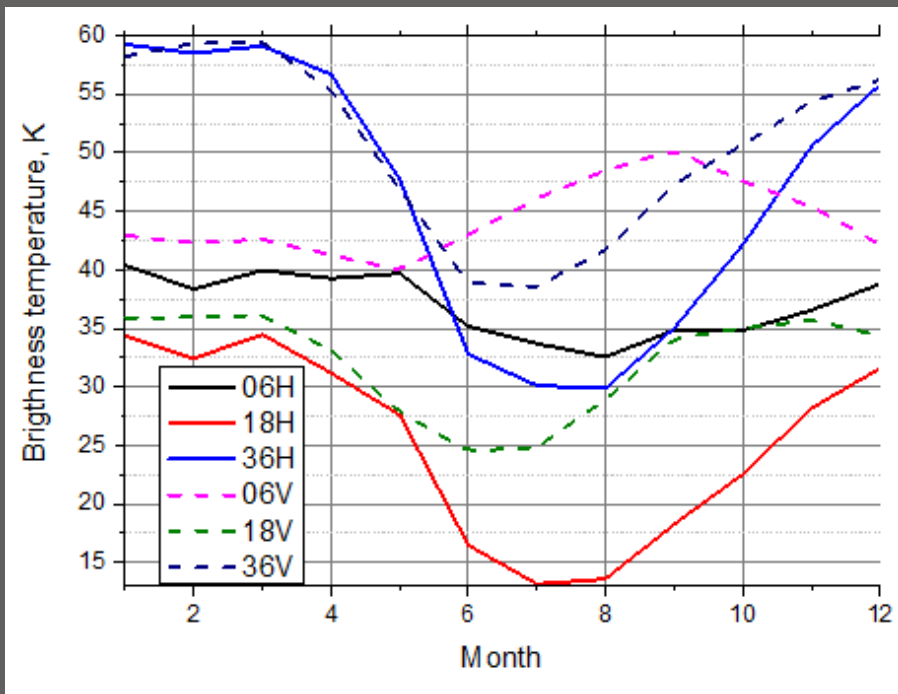
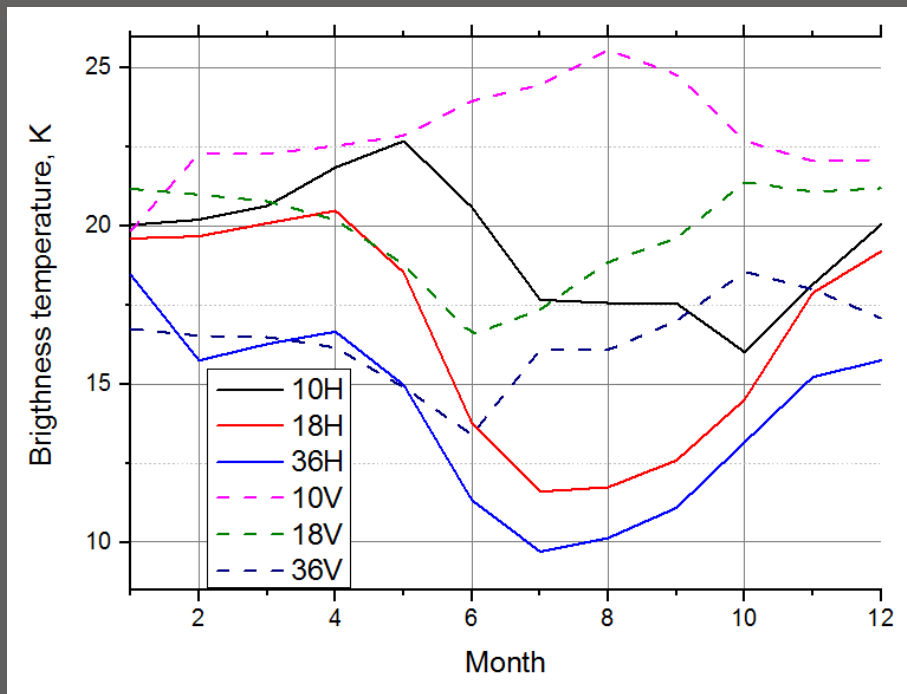


Спектры поляризационного контраста. Годовой ход.

$$T_V^B - T_H^B$$

Радиометр МТВЗ-ГЯ

Радиометр AMSR-E



———— Тундра восточного полушария

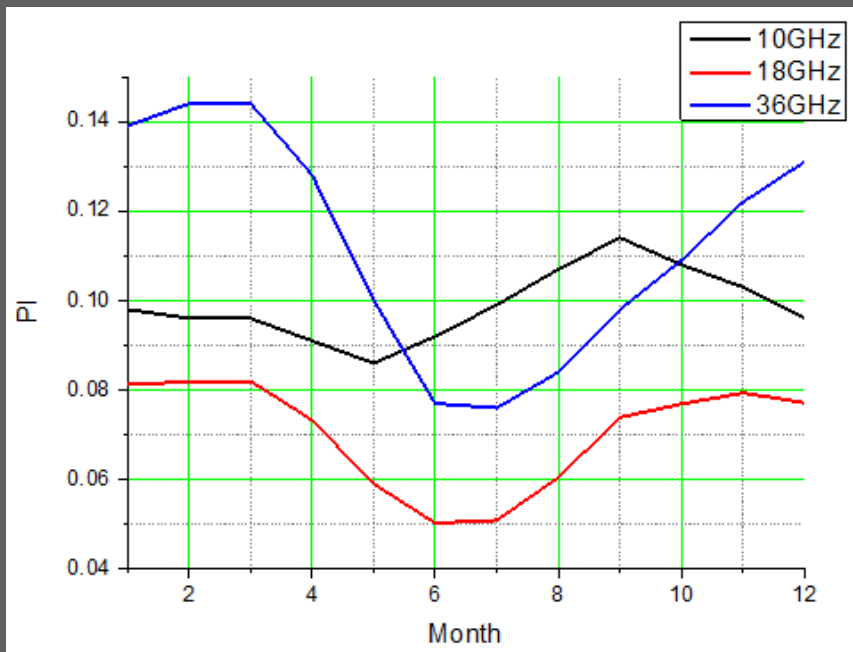
- - - - - Тундра западного полушария

Данные за 2014 – 2017 гг.

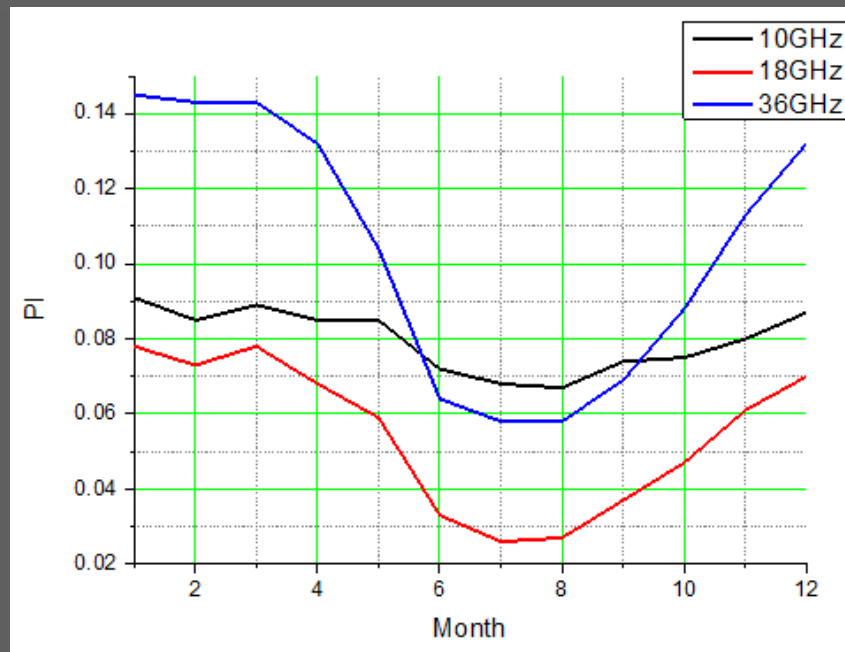


Спектры коэффициента поляризации. Годовой ход.

Тундра западного полушария



Тундра восточного полушария



Данные за 2014 – 2017 гг.



Заключение

- Получены оценки средних и максимальных значений ЯТ, скв ЯТ и коэффициента вариаций ЯТ на частотах 10.6, 18.7 и 36.7 ГГц и двух поляризаций по всей площади тундры в обоих полушариях.
- Выполнен анализ сезонной динамики радиотеплового излучения тундры с учетом поляризационных и спектральных отличий. Данные анализа указывают на различия в механизме формирования радиотеплового поля тундры в западном и восточном полушарии.
- Изменение фазового состояния тундры (таяние и замерзание) наиболее сильно проявляется на частоте 10.6 ГГц.
- Радиотепловое поле на горизонтальной поляризации наиболее чувствительно к изменению физических параметров системы атмосфера-тундра.
- Поляризационные параметры тундры имеют выраженный годовой ход.
- Поляризационный контраст существенно снижается с ростом угла зондирования с 53 градусов (AMSR-E) до 65 градусов (МТВЗА-ГЯ), а величина коэффициента поляризации практически неизменна.
- Время максимального промерзания грунтов (как и время их протаивания) в сезонном и многолетнем ходе заметно запаздывает относительно изменения температуры на поверхности грунтов.

Благодарим за внимание !

