



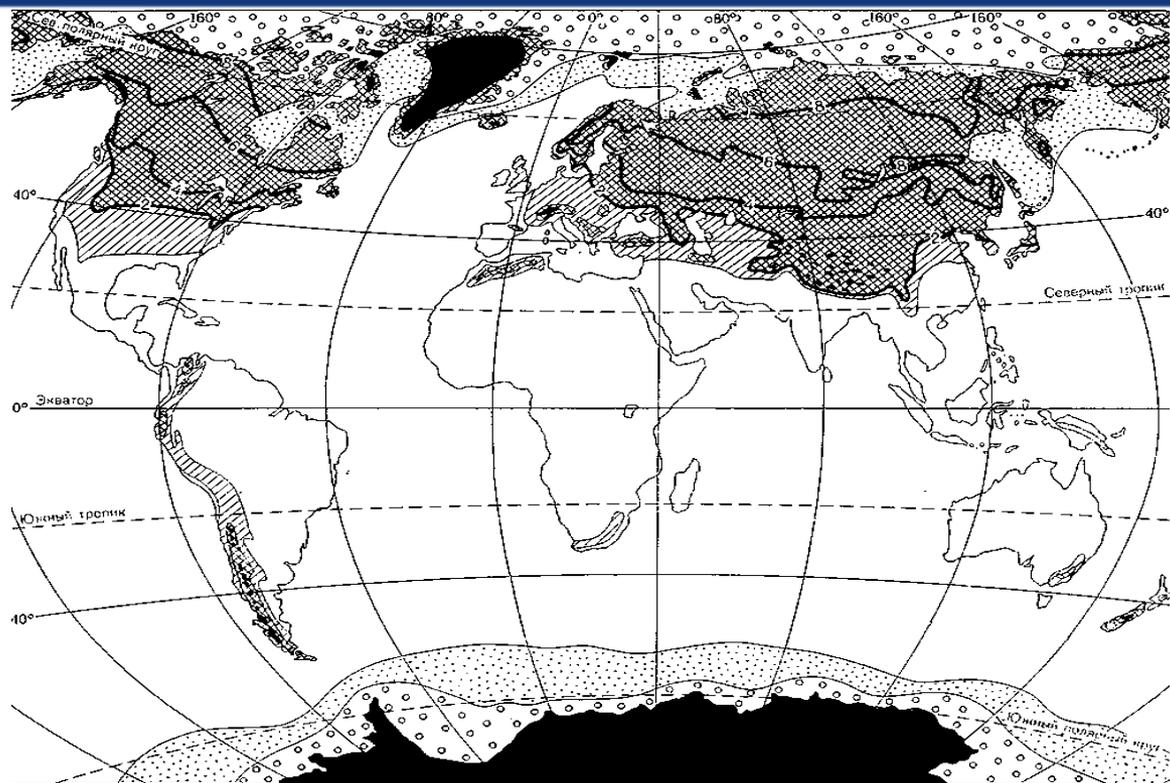
(НА КОНКУРС)

**Особенности диэлектрических
характеристик свежавыпавшего снега на
частоте 5,6 ГГц вблизи температуры
фазового перехода лед-вода**

Казанцев В.А., Козлов А.К.

email: lgc255@mail.ru

Актуальность

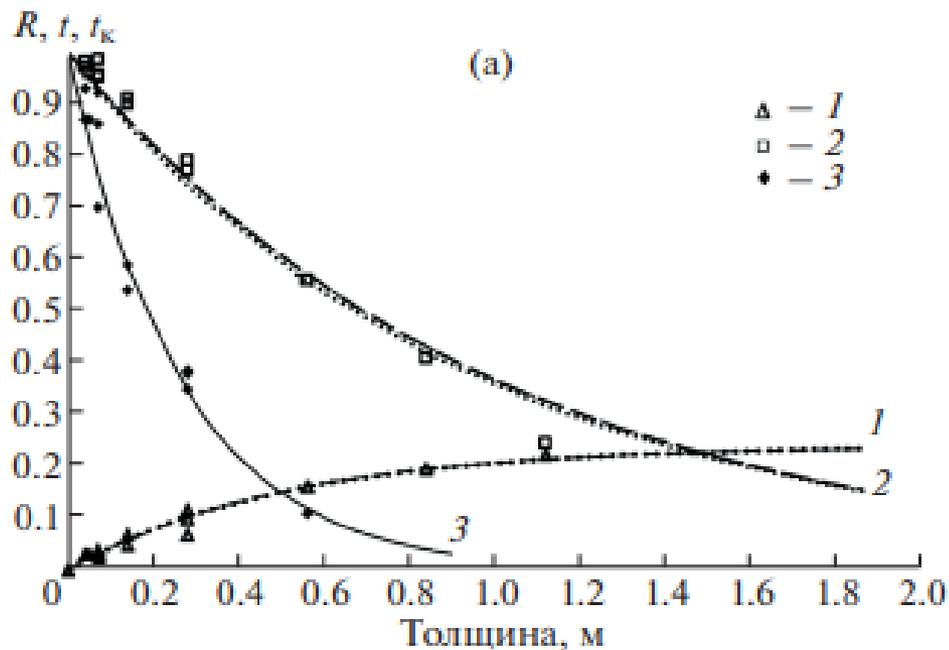


СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

2200 0 2200 4400 км

- | | |
|--|--|
| Территории, постоянно покрытые снегом и льдом | Территории, где снежный покров не образуется |
| Территории, где ежегодно образуется устойчивый снежный покров с различной продолжительностью залегания | Продолжительность залегания снежного покрова в месяцах |
| Территории с неустойчивым снежным покровом | Снежный покров на постоянных морских льдах |
| | Снежный покров на сезонных морских льдах |

Тихонов В.В. , Соколова Ю.В. , Боярский Д.А.,
Комарова Н.Ю. // Современные проблемы
дистанционного зондирования Земли из
космоса. 2021. Т. 18, № 5. С. 47-64.
DOI 10.21046/2070-7401-2021-18-5-47-64.

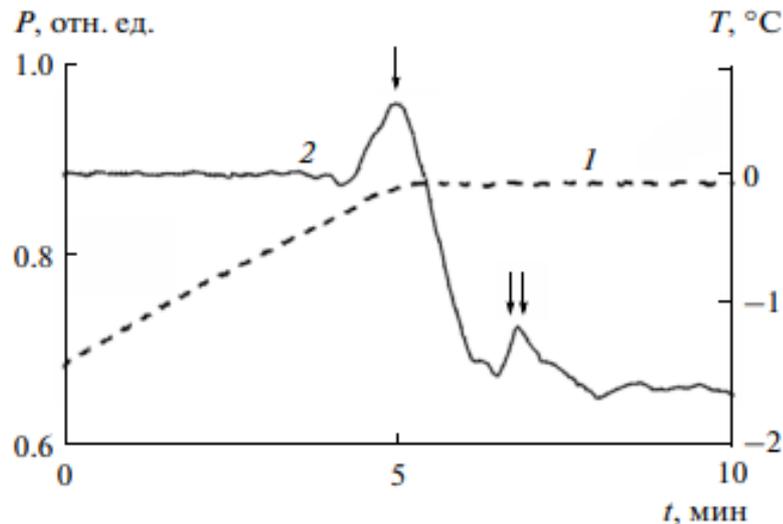


Экспериментальные (точки) и модельные (кривые) зависимости полных коэффициентов отражения R (1), пропускания t (2) и коэффициента пропускания когерентной интенсивности t_K (3) от толщины слоя самосформировавшейся среднезернистой структуры для частоты 22,5 ГГц.

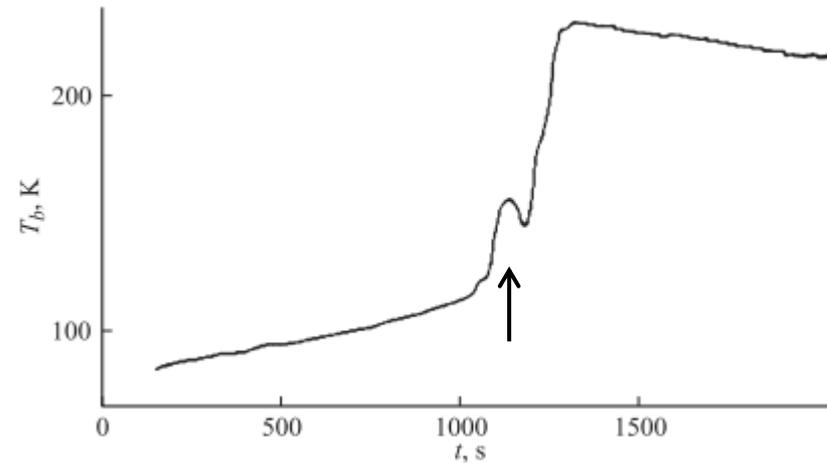
Голунов В.А., Кузьмин А.В., Скулачев Д.П., Хохлов Г.И. Результаты экспериментального исследования частотной зависимости ослабления, рассеяния и поглощения миллиметровых волн в сухом снежном покрове // Радиотехника и электроника. 2017. Т. 62, № 9. С. 857-865. DOI 10.7868/S003384941709008X.

Диэлектрические особенности льда

(микроволновый диапазон)



Зависимости изменения температуры блока льда (кривая 1) и проходящей мощности излучения (кривая 2) при его нагревании от времени. Частота измерений 90 ГГц, толщина блока 15 см.*



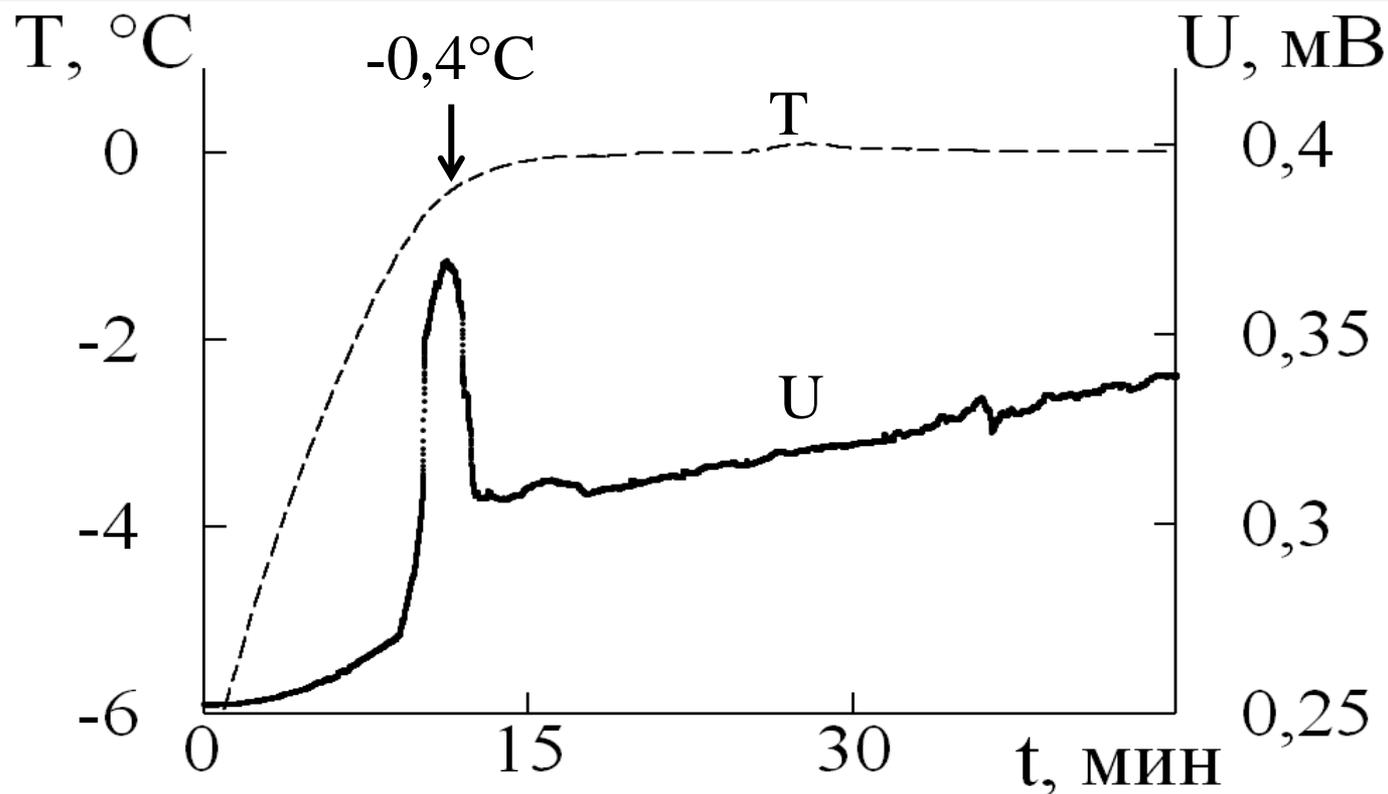
Зависимость радиояркой температуры тающего блока льда при измерениях на просвет от времени. Частота измерений 34 ГГц, толщина блока 5 см. **

(стрелками отмечены аномалии пропускания образцов льда вблизи 0°C)

* Бордонский Г. С. Гурулева А. А., Крылов С. Д. "Просветление" льда в микроволновом диапазоне при текучести // Письма в Журнал технической физики. 2009. Т. 35, № 22. С. 46-54.

** Бордонский Г. С., Гурулев А. А., Крылов С. Д. Электромагнитные потери пресного льда в микроволновом диапазоне при 0°C // Радиотехника и электроника. 2014. Т. 59. № 6. С. 587. DOI: 10.7868/S0033849414060060.

(видимый диапазон)



Температура льда (штриховая линия) и мощность проходящего линейно поляризованного видимого излучения через образец в зависимости от времени на длине волны 535 нм. Регистрируемая мощность представлена в единицах напряжения фотодетектора (U).

Схема эксперимента по измерению диэлектрической проницаемости снега в резонаторе

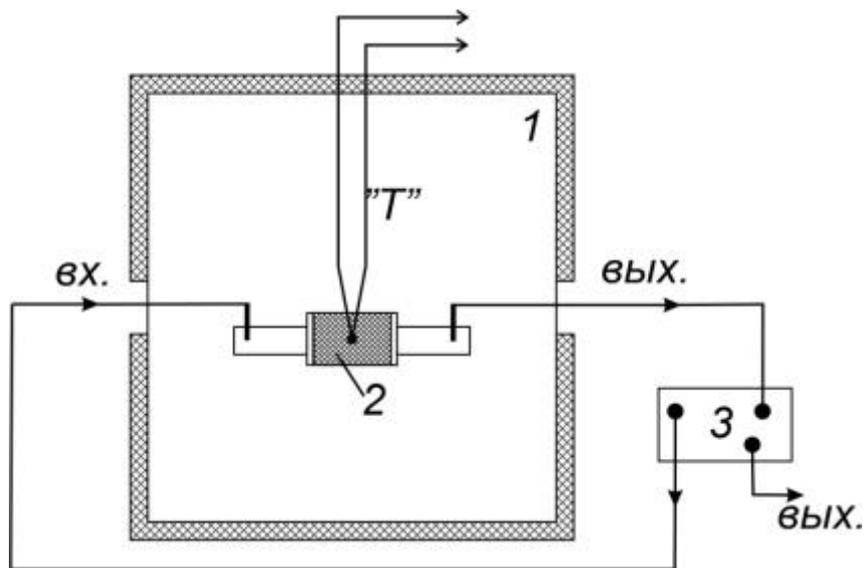
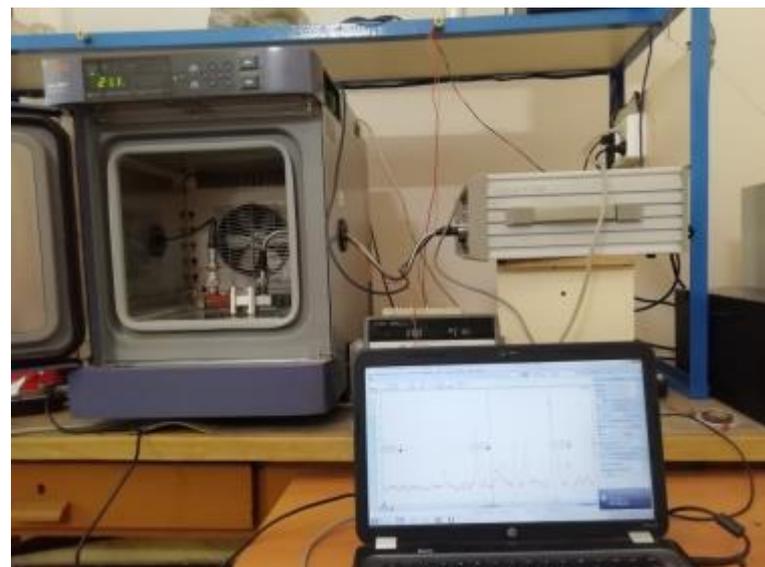


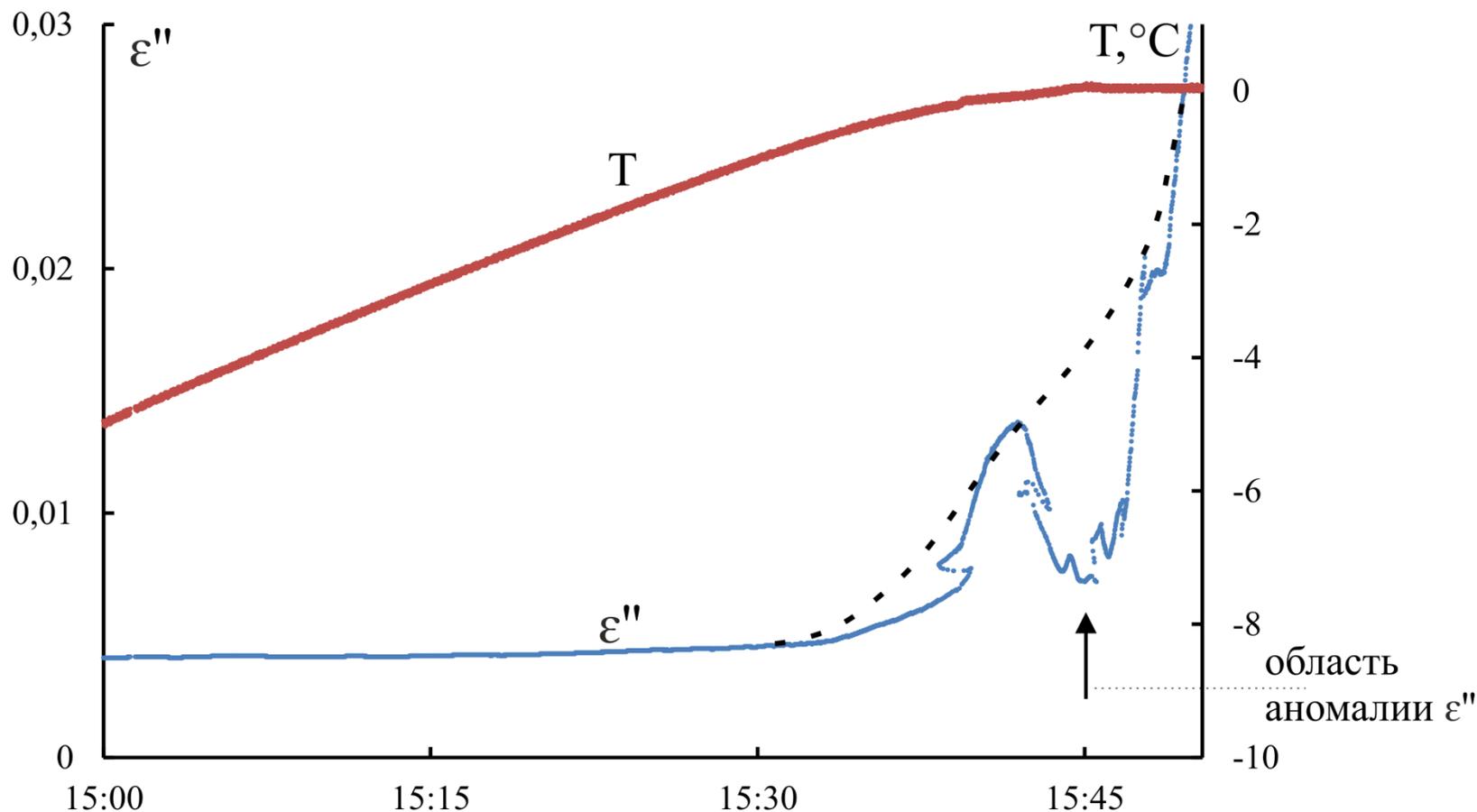
Схема эксперимента по диэлектрическим характеристикам снега. 1 – климатическая камера, 2 – резонатор, 3 – скалярный анализатор, «Т» – датчик температуры.



Фотография экспериментальной установки

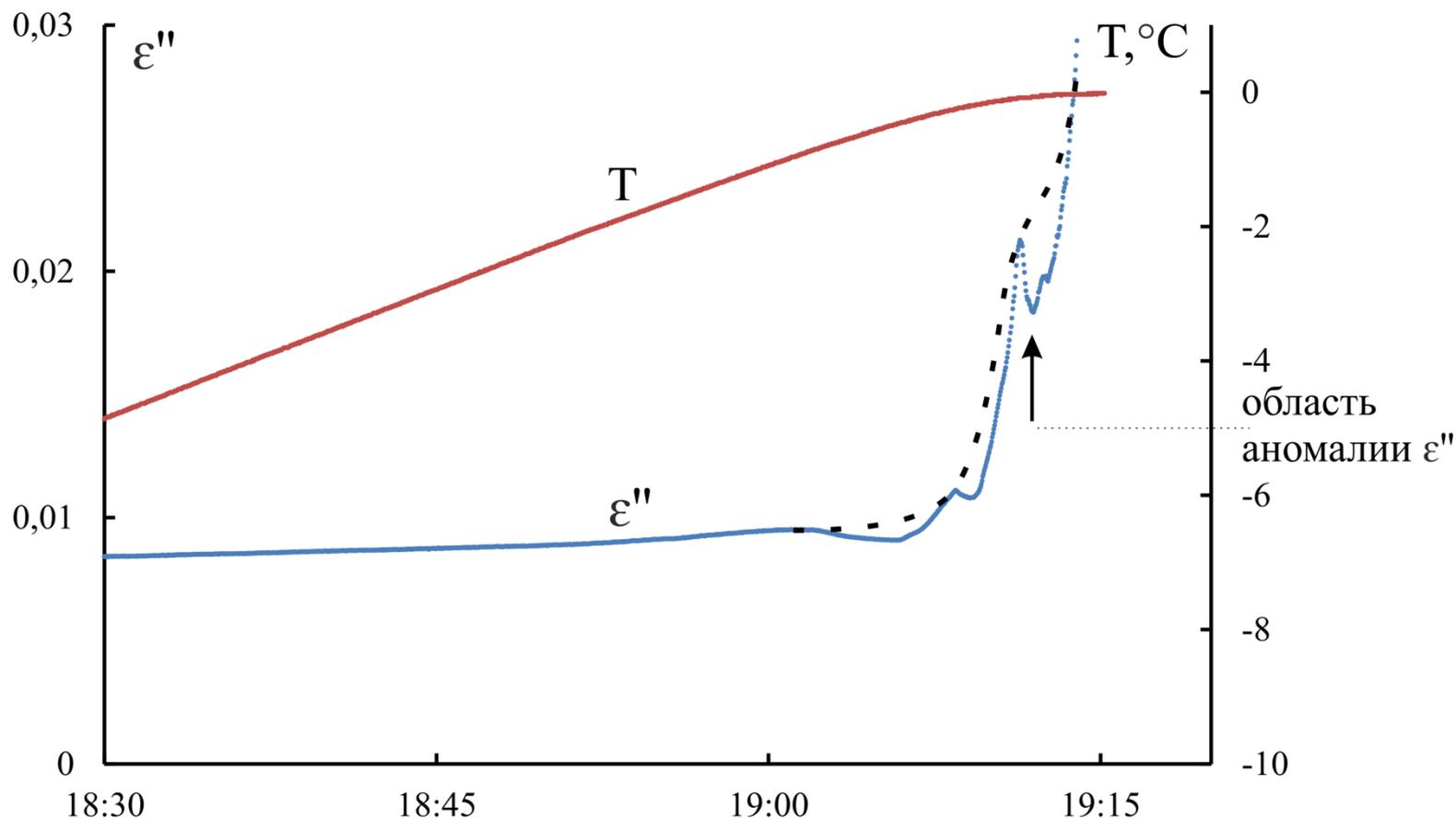
Линейные параметры резонатора: $a=58$ мм, $b=26$ мм, $l=25$ мм, где: a – ширина, b – высота, l – длина.

Полученные результаты



Зависимость мнимой части комплексной диэлектрической проницаемости (ϵ'') и температуры (T) от времени при нагревании образца от -5°C .
Измерения 19 апреля 2023 г.

Полученные результаты



Зависимость мнимой части комплексной диэлектрической проницаемости (ϵ'') и температуры (Т) от времени при нагревании образца от -5°C .
Измерения 08 ноября 2023 г.

Выводы

- Обнаружено резкое уменьшение значений действительной и мнимой частей относительной комплексной диэлектрической проницаемости свежевыпавшего снега на частоте 5,6 ГГц, вблизи температуры фазового перехода лед-вода.
- Причиной данного явления могут служить плазмонные эффекты на пленках по базисным плоскостям кристаллов льда при пластической деформации.

Благодарю за внимание!

lgc255@mail.ru