



Тепловое излучение пресного ледяного покрова береговой зоны в микроволновом диапазоне

Козлов А.К., Казанцев В.А.

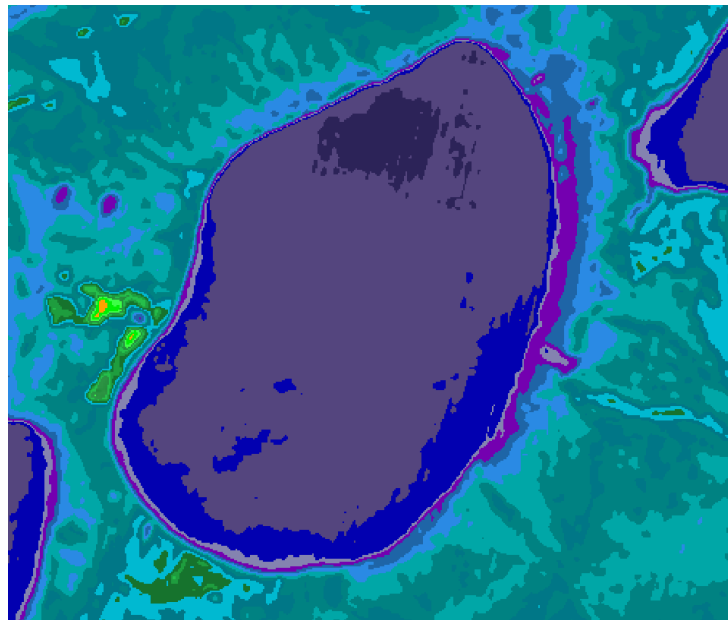
Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

e-mail: lgc255@mail.ru

Космоснимок оз. Арахлей (Забайкальский край) со спутника Landsat-8 (10 марта 2024)

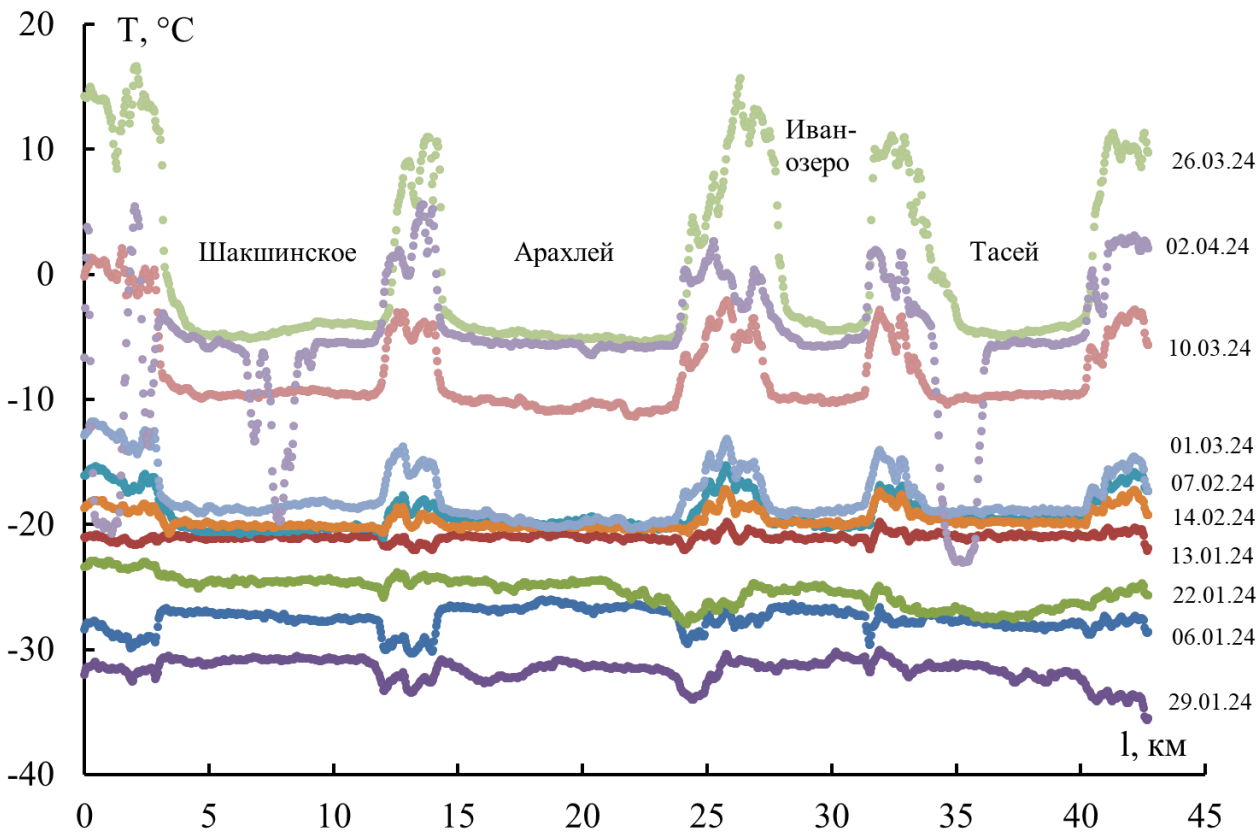


Видимый диапазон



ИК диапазон
(10.6 – 11.19 мкм)

Изменения температуры поверхности по данным спутника Landsat-8



Ивано-Арахлейские озера
(Забайкальский край)

Использование БПЛА для мониторинга сред в микроволновом диапазоне



Размещение радиометра на БПЛА

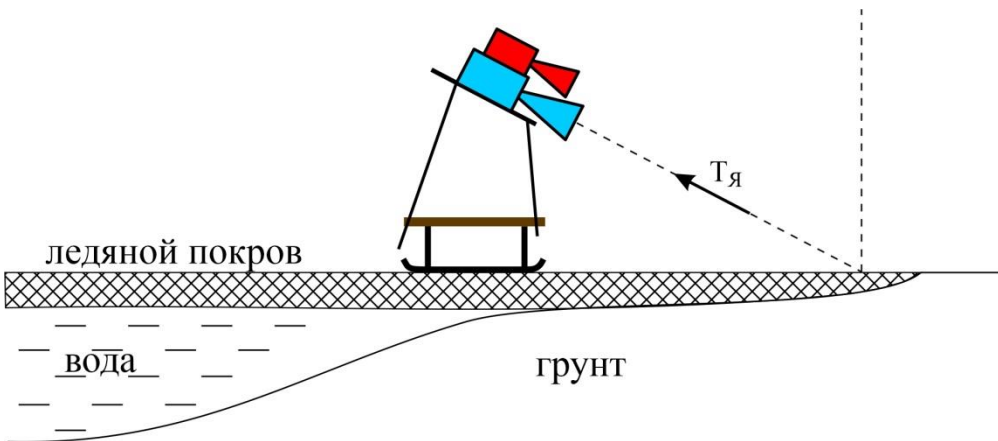
Center Frequency	18.7 ± 0.4 GHz	IF Bandwidth	400 MHz
Sensitivity	≤0.2 K	Stability	1 K
RF Switch Rate	200 ms	Weight	8 Kg
Power Consumption	30 W	Size (cm × cm × cm)	37 × 27 × 12
Front End Gain	50 dB	IF Gain	45 dB
Variable Attenuation	0-30 dB	Switch Insertion Loss	3.2 dB
Antenna Gain	20 dB	3 dB Beam Width	15°



Мониторинг сред с использованием радиометра на БПЛА

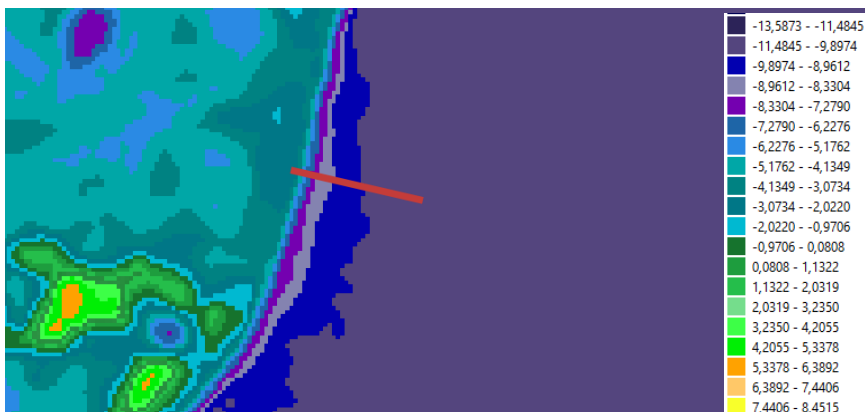
Методика эксперимента

Схема установки

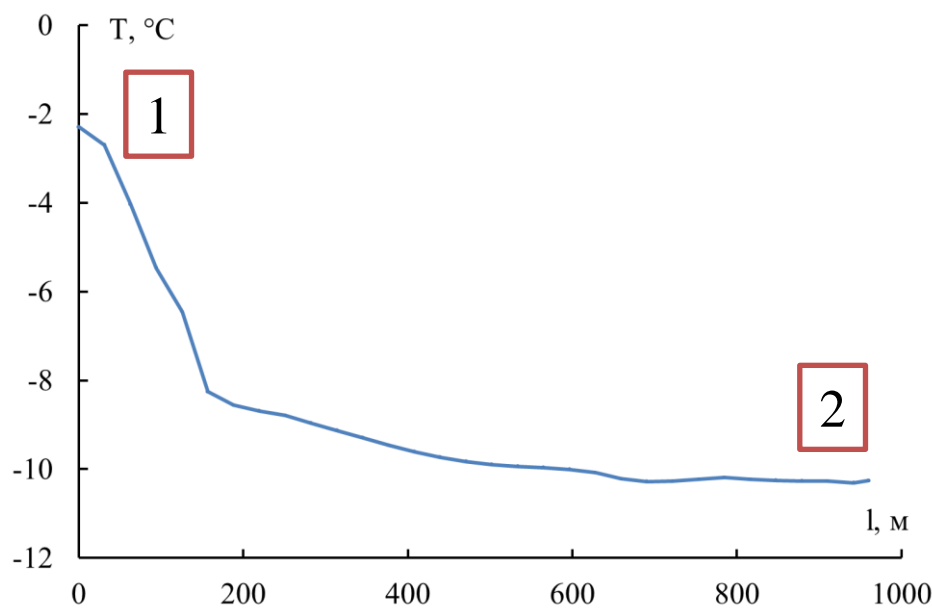


Фотография радиометров,
установленных на сани

Методика эксперимента

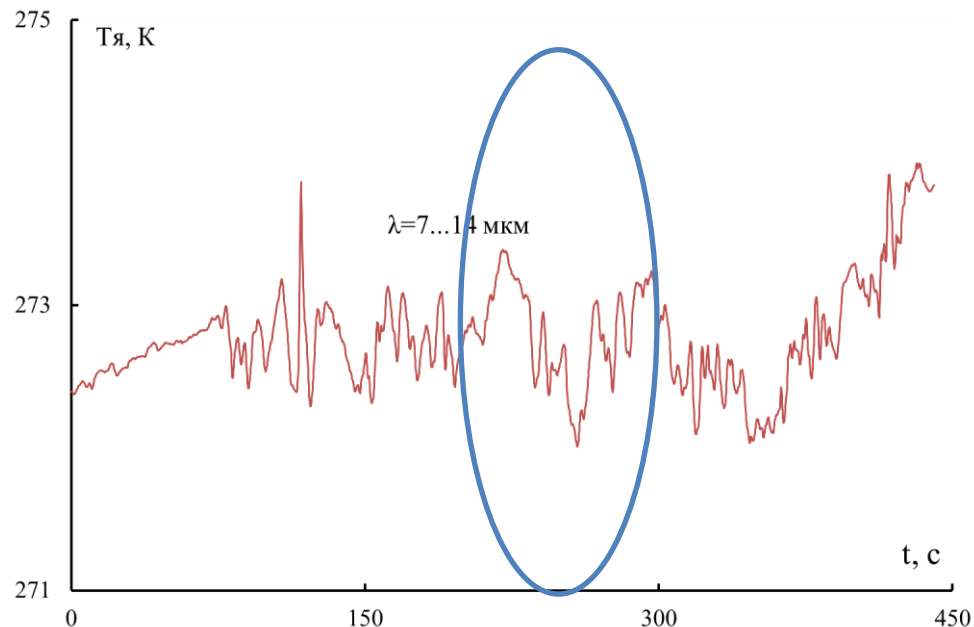
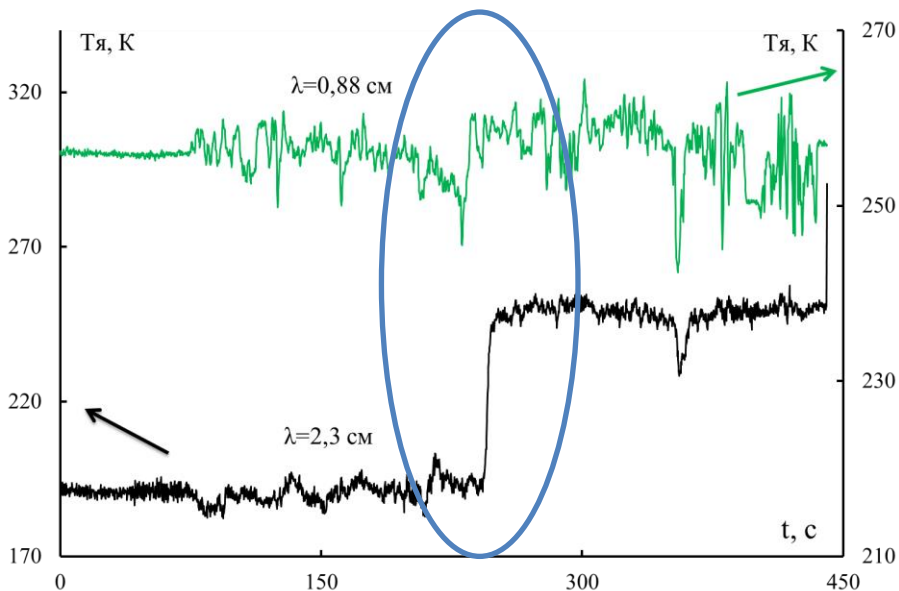


Видимый и ИК диапазоны

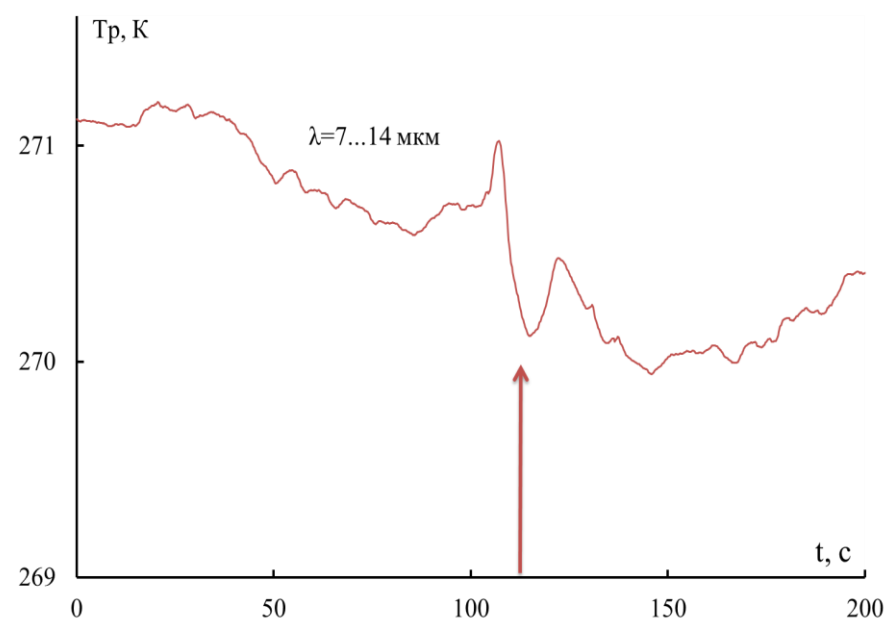
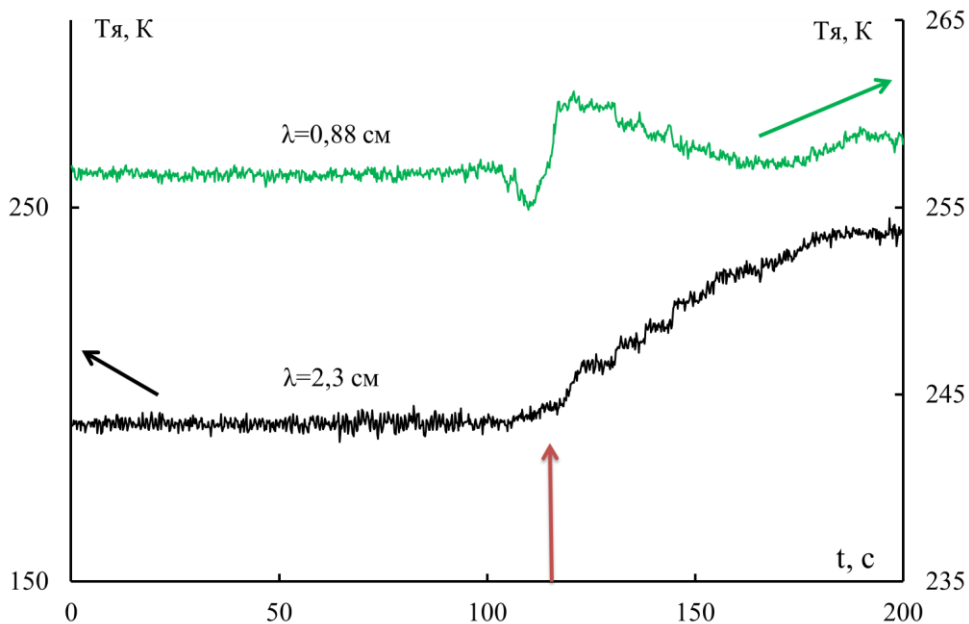


Изменение температуры
поверхности на протяжении трека
по данным спутника Landsat-8
(10.03.24)

Радиотепловое излучение пресного ледяного покрова. (14 марта 2024 г.)
ГП. Скорость движения $\sim 0,5\text{ м/с}$.



Радиотепловое излучение пресного ледяного покрова (14 марта 2024 г.).
ГП. Скорость движения ~ 5 см/с .



Фотография проведения полевых измерений радиотеплового излучения пресного ледяного покрова



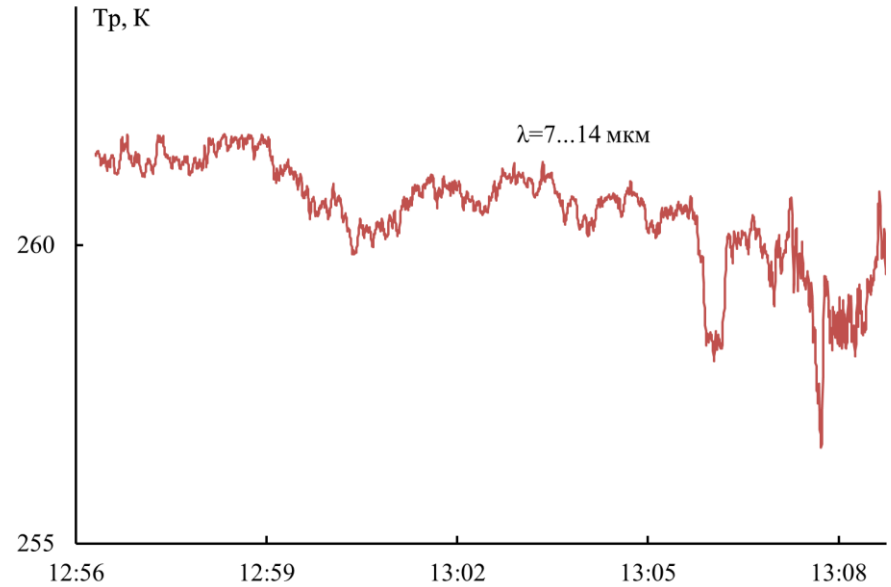
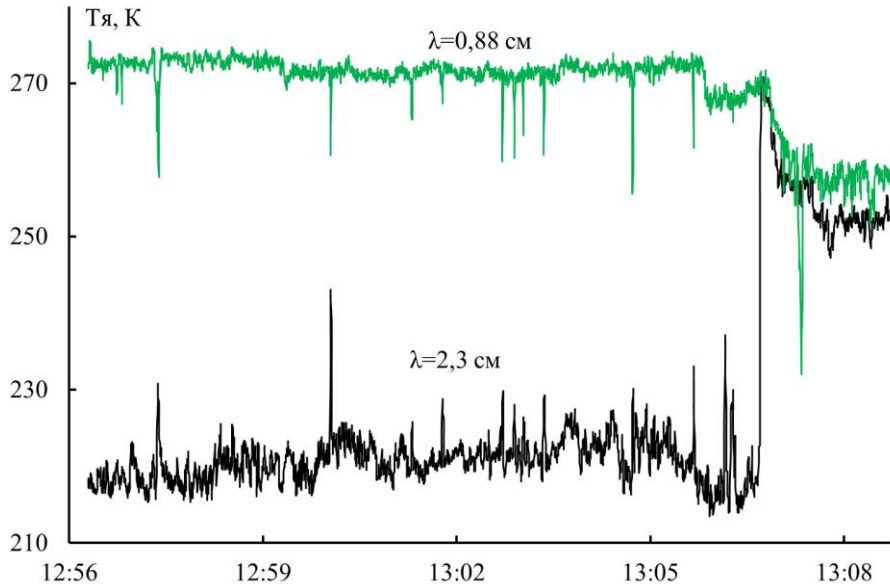
Радиометрический комплекс:

$\lambda=0,88$ см;

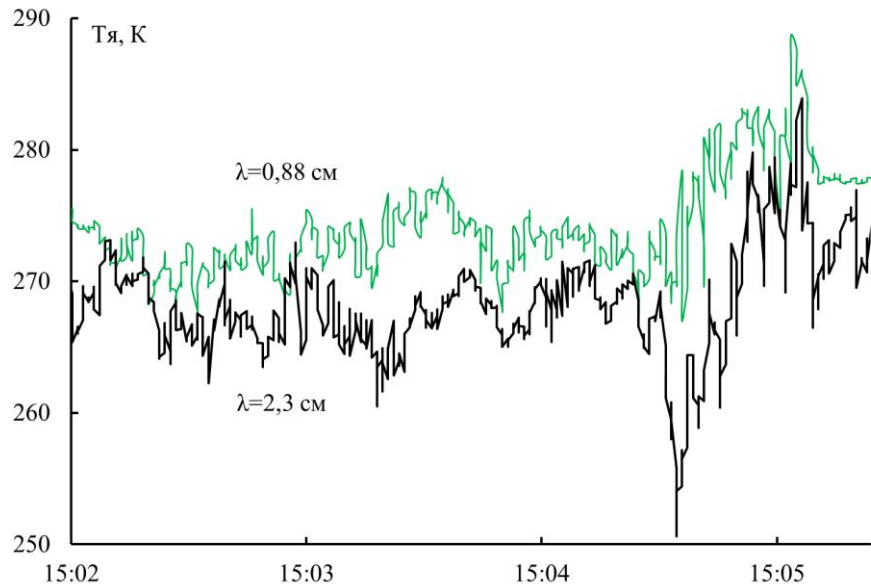
$\lambda=2,3$ см;

$\lambda=7...14$ мкм;

Радиотепловое излучение пресного ледяного покрова (05 февраля 2021).
ВП. Скорость движения ~ 15 км/ч .



Радиотепловое излучение пресного ледяного покрова (07 апреля 2021).
ВП. Скорость движения ~15 км/ч .



Выводы

- «Переход» в сантиметровом диапазоне от льда лежащего на водной поверхности ко льду, лежащему на грунте, происходит в «резкой» форме и обусловлен диаграммой направленности антенны.
- При активном росте ледяного покрова поверхность снежного покрова, расположенного на льду, имеет повышенное значение термодинамической температуры, что обусловлено теплотой выделяемой при фазовом переходе вода-лед и наоборот при начале деструкции льда, ввиду поглощения тепла температуры поверхности ниже, чем температура снежного покрова, расположенного на грунте.
- Комплексное исследование прибрежной зоны в зимний период времени может служить вспомогательным элементом при исследовании состояния ледяного покрова и начале его деструкции.
- Использование радиометров установленных на БПЛА, позволит оперативно решать ряд научно-практических задач.

Работа выполнена при поддержке
гранта **РНФ № 24-27-00278**

«Разработка методики радиометрического
исследования криосферных образований с
использованием беспилотных летательных
средств в миллиметровом диапазоне»

Благодарю за внимание!

