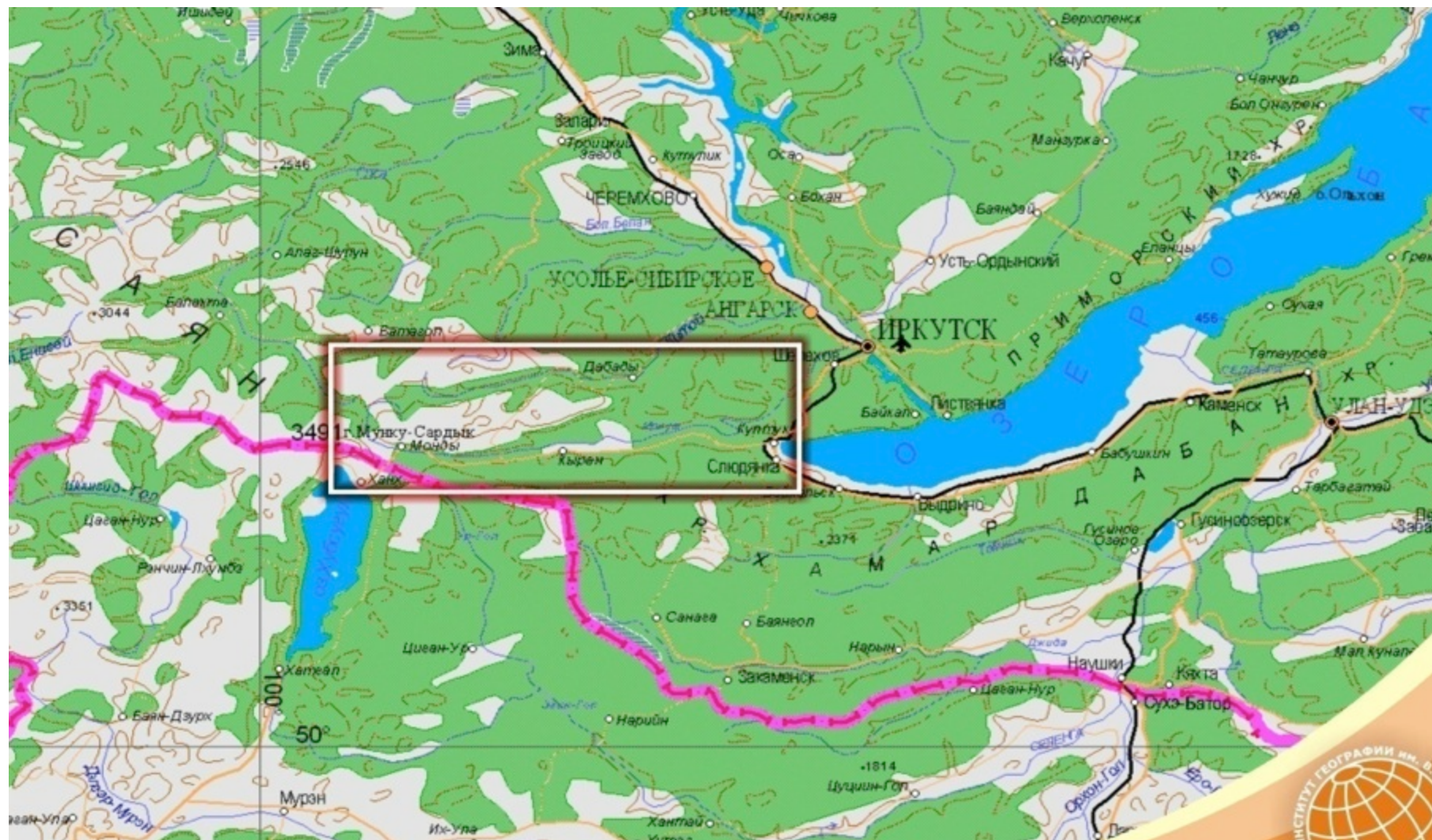


АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ТУНКИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАЗЕМНЫХ ДАННЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ LANDSAT

Истомина Елена Александровна, Воропай Н.Н., Василенко О.В.

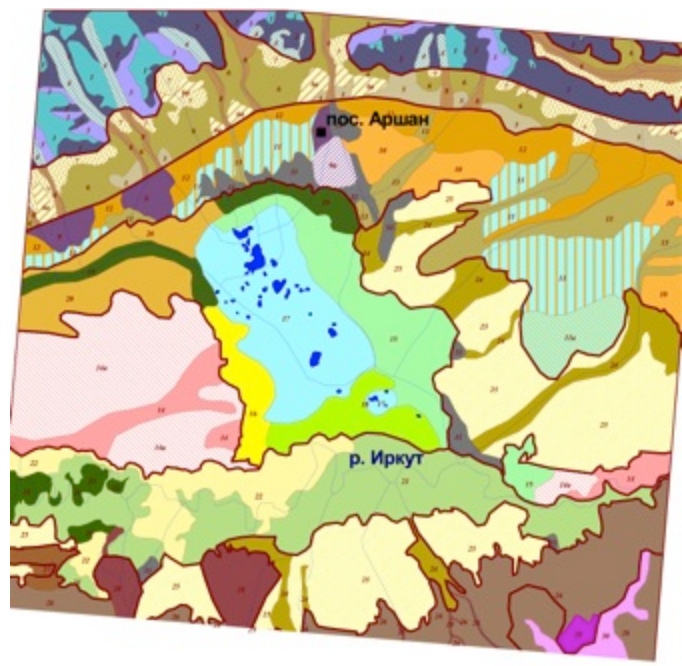
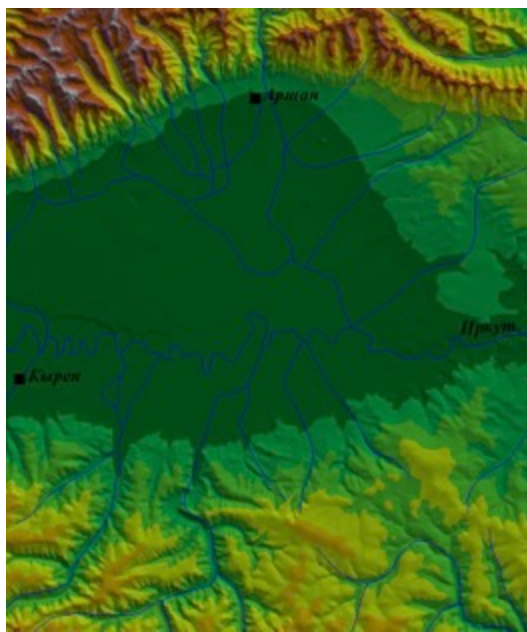
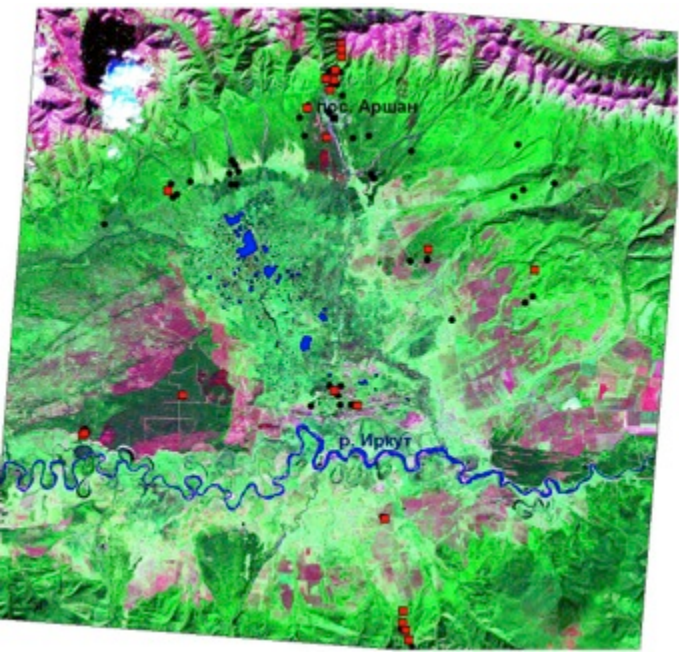
Институт географии им В.Б.Сочавы СО РАН, г. Иркутск

Территория исследования

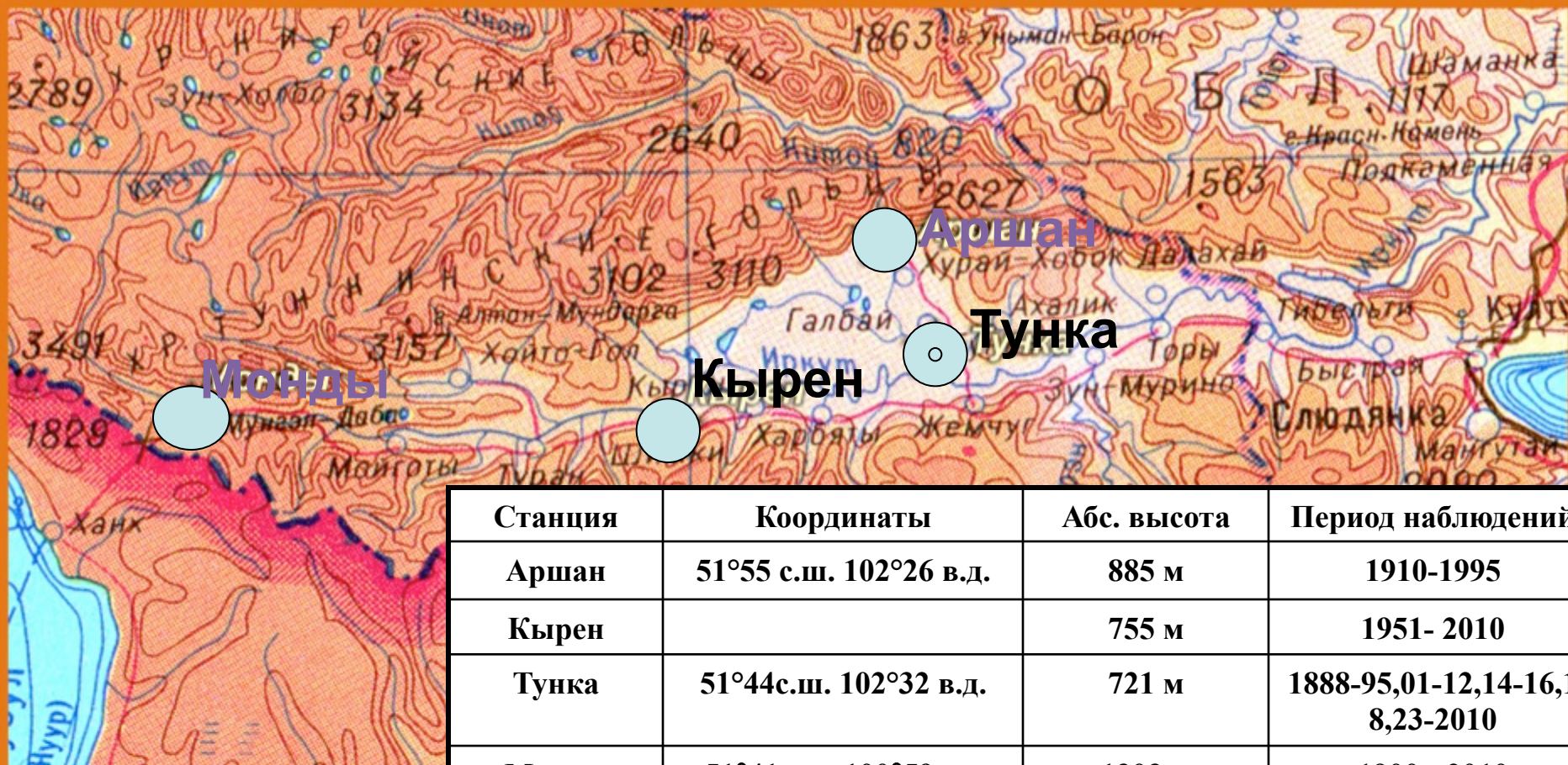


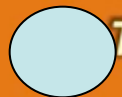
ГИС территории исследования

- Космические снимки Landsat TM, ETM (30м) и SPOT (10м) за разные сезоны и годы
- Цифровая модель рельефа SRTM (90м)
- Материалы полевых исследований
- Ландшафтную карту территории



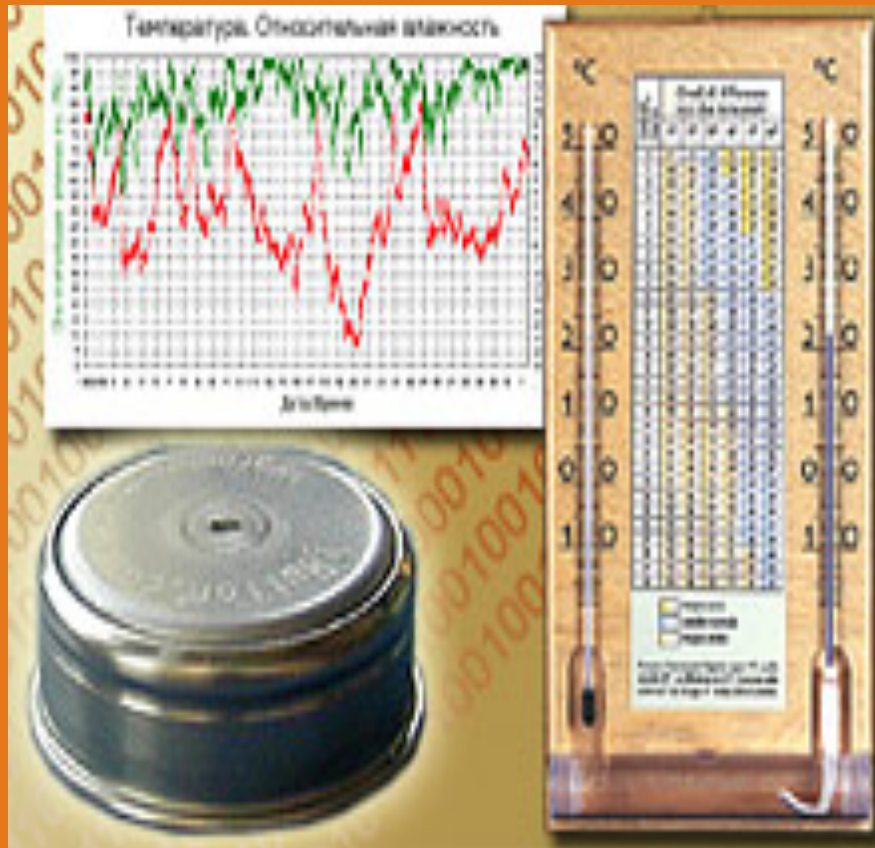
Расположение метеостанций



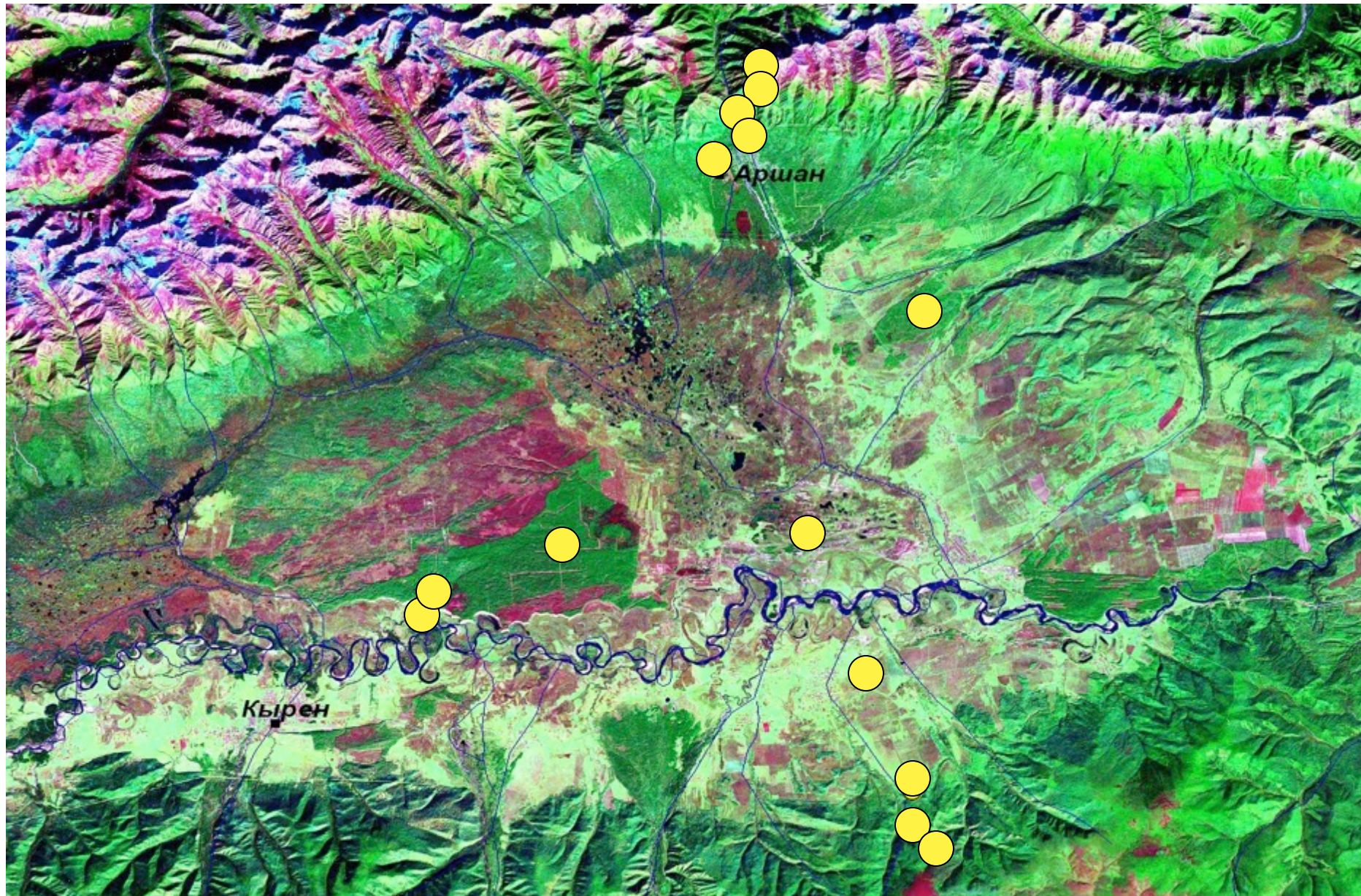
 **Тунка** - Метеостанции



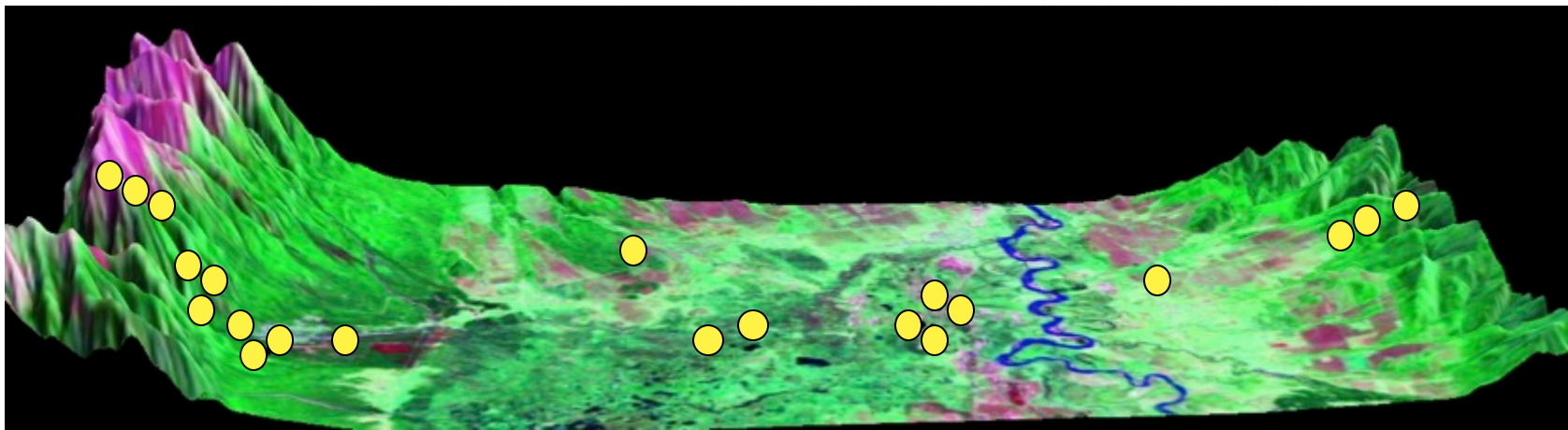
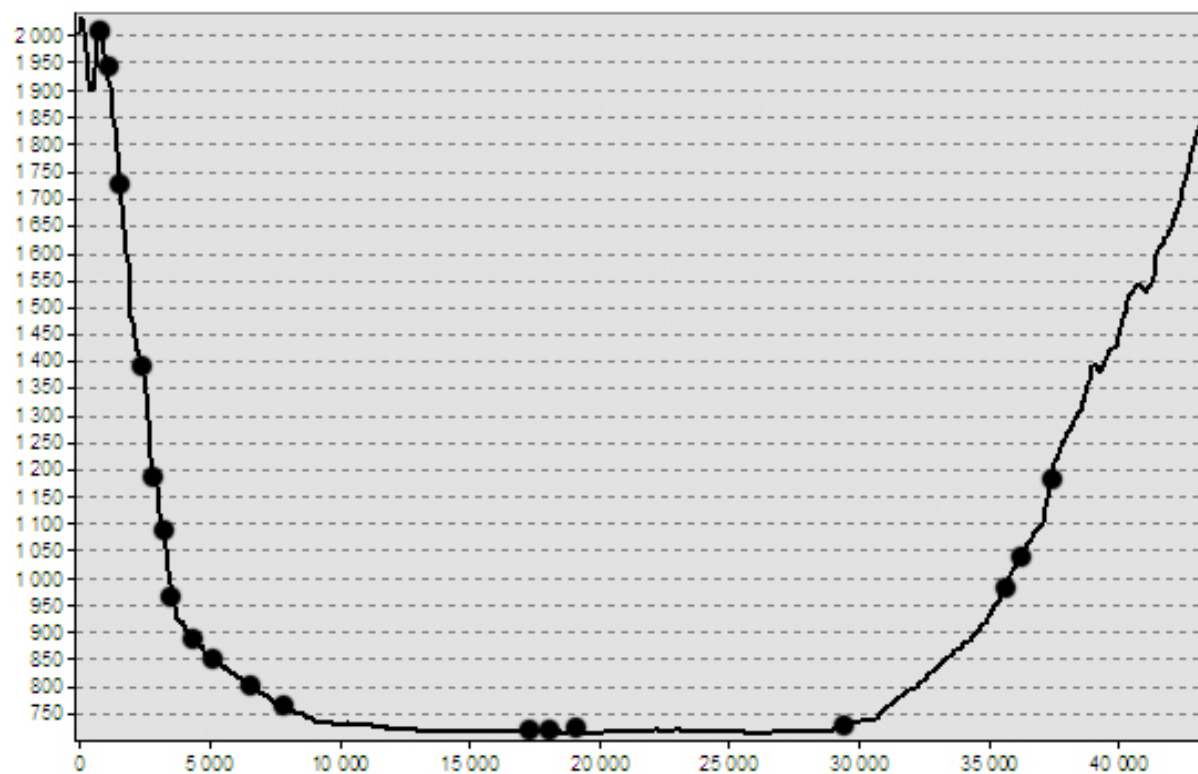
Датчики термохроны



Места расположения датчиков



Расположение датчиков



Точки наблюдений и их характеристика

Номер точки	$T_v, ^\circ\text{C}$	$T_s, ^\circ\text{C}$	k	Описание точки
T1	25,5	25,2	0,99	Сосняк травянистый
T5	23,5	23,7	1,01	Луг разнотравный
T6	22,5	26,0	1,16	Сосняк на границе с песчаным склоном
T7	23	17,0	0,74	Березняк с участием сосны, кедра и лиственницы осоково-разнотравный
T9	22,5	18,0	0,80	Граница леса
T10	21,5	18,0	0,84	Кедрач осоково-разнотравный
T11	22	18,6	0,84	Сосняк средневозрастной мертвопокровный
T13	22,5	15,9	0,71	Лиственничник разнотравный
T14	20	15,9	0,80	Осинник осоково-разнотравный
T15	21	14,8	0,71	Осинник с березой осоково-разнотравный
T16	24,5	23,7	0,97	Сильно нарушенная злаковая степь
T17	23	23,7	1,03	Эоловый массив оголенных песков
T20	25	23,2	0,93	Сосняк мертвопокровный

Термохрон МК -1



Координаты точки $51^{\circ}45,134'$
 $102^{\circ} 18,714'$,

Высота 806 метров

Ландшафтные характеристики

Сосняк разнотравный
зеленомошный на
выположенной поверхности
на песчаных почвах.



Термохрон МК - 2



Координаты точки $51^{\circ} 54,601'$
 $102^{\circ} 24,729'$

Высота 863 м

Ландшафтные характеристики:
сосново-кедровый осоково
разнотравный
на выположенной поверхности



Термохрон МК - 3



Координаты точки

51° 55,871' 102° 26,105'

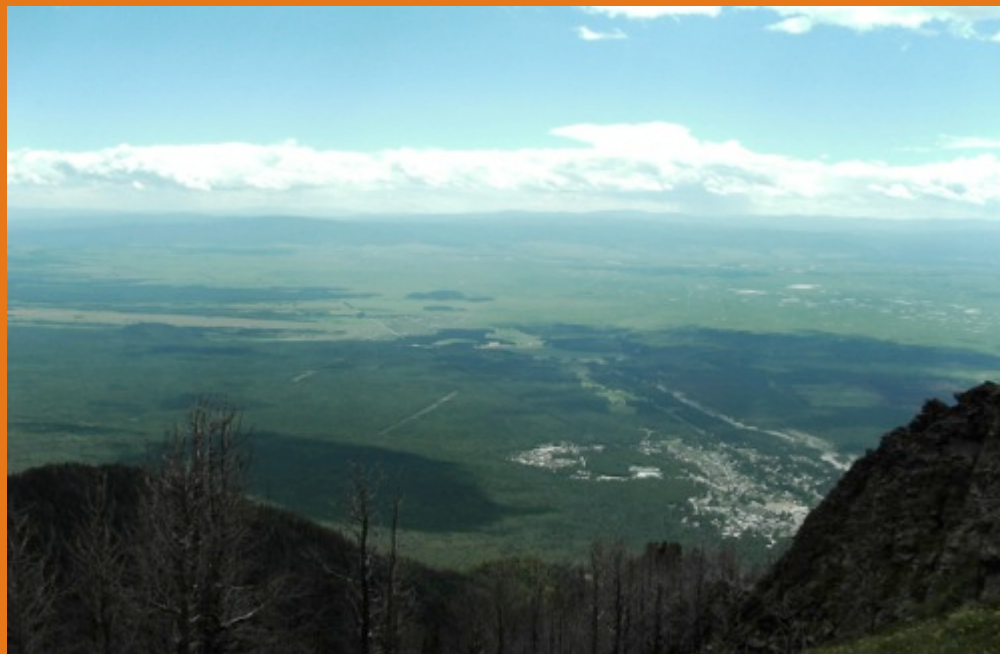
Высота 1418 м.

Характеристика ландшафта:

Склоновый сосново-лиственничный
разнотравно-злаковый



Термохрон МК - 4



Координаты точки $51^{\circ} 56,729' 102^{\circ} 26,421'$

Высота 2119 м

Характеристика ландшафта:

Крутосклонный гольцовый тундровый



Определение температуры воздуха по космическим снимкам

- *закон Стефана-Больцмана*

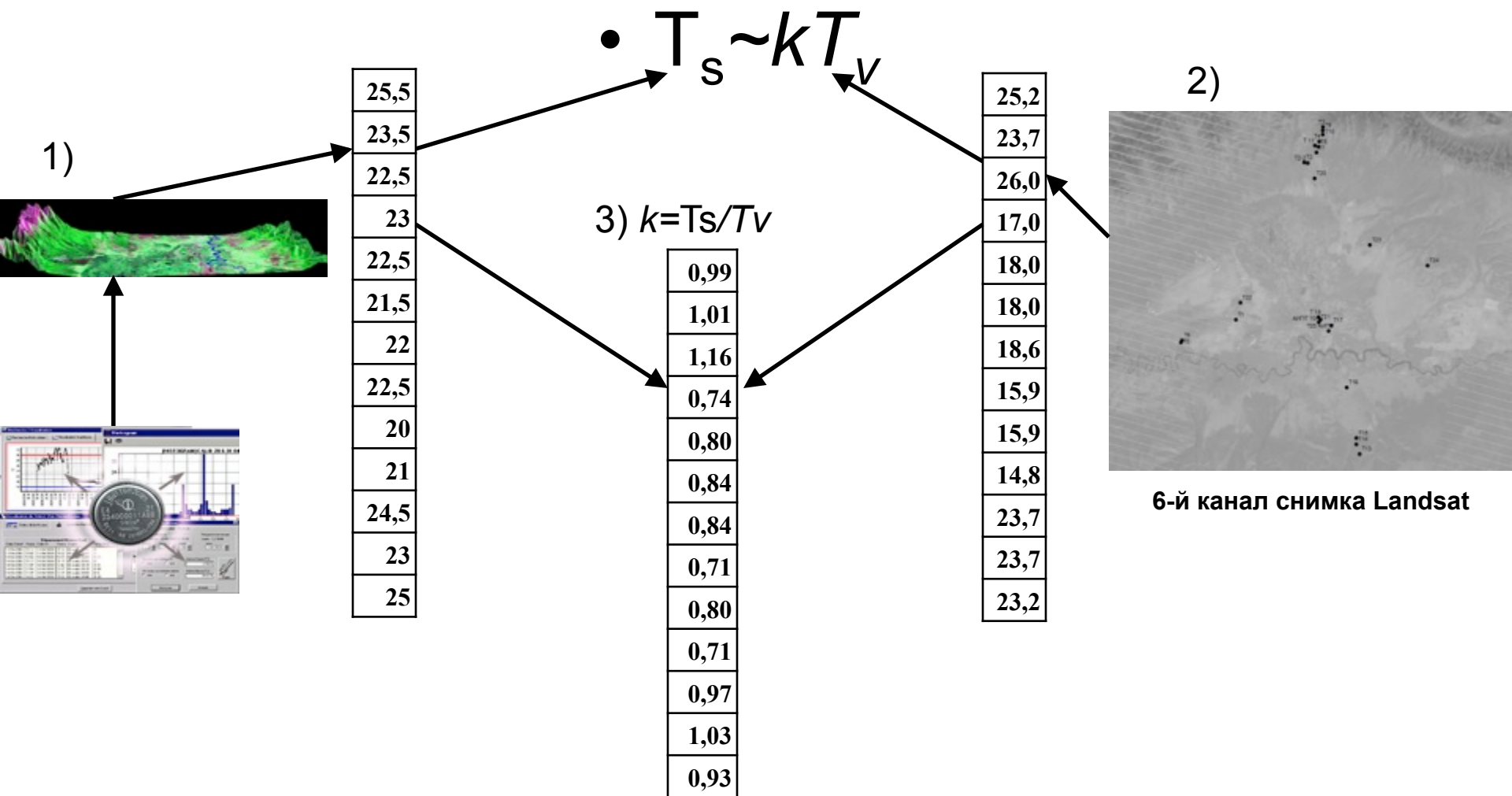
- $P \sim \sigma T^4$

- где P – излучение объекта в тепловом диапазоне, фиксируемое на снимке
- T – температура поверхности
- и ε – коэффициент излучения конкретного объекта (отношение фактического излучения к теоретическому, испускаемому абсолютно черным телом при заданной температуре)

- $T_v \sim k T_s$

- где T_v – температура воздуха, фиксируемая на датчиках
- T_s – температура, определяемая по снимку
- k – коэффициент пропорциональности, связанный с излучательной способностью объектов и разницей температуры воздуха и почвы

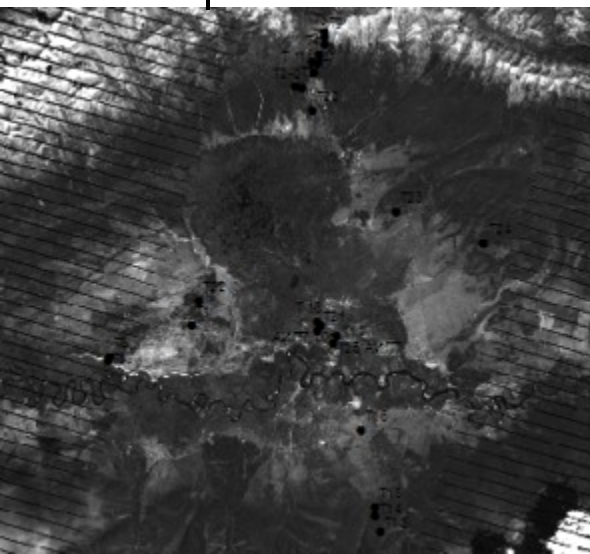
Определение температуры воздуха по КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ



Определение температуры воздуха по космическим снимкам

4) $k=ax+b$, r

значения	коэффициент корреляции
NDVI	-0,58
1 канал	0,368
2 канал	0,63
3 канал	0,71
4 канал	-0,15
5 канал	0,74
7 канал	0,91



- $T_v \sim kT_s$

3) $k=T_v/T_s$

0,99
1,01
1,16
0,74
0,80
0,84
0,84
0,71
0,80
0,71
0,97
1,03
0,93

5) Вычисление a , b и T_v

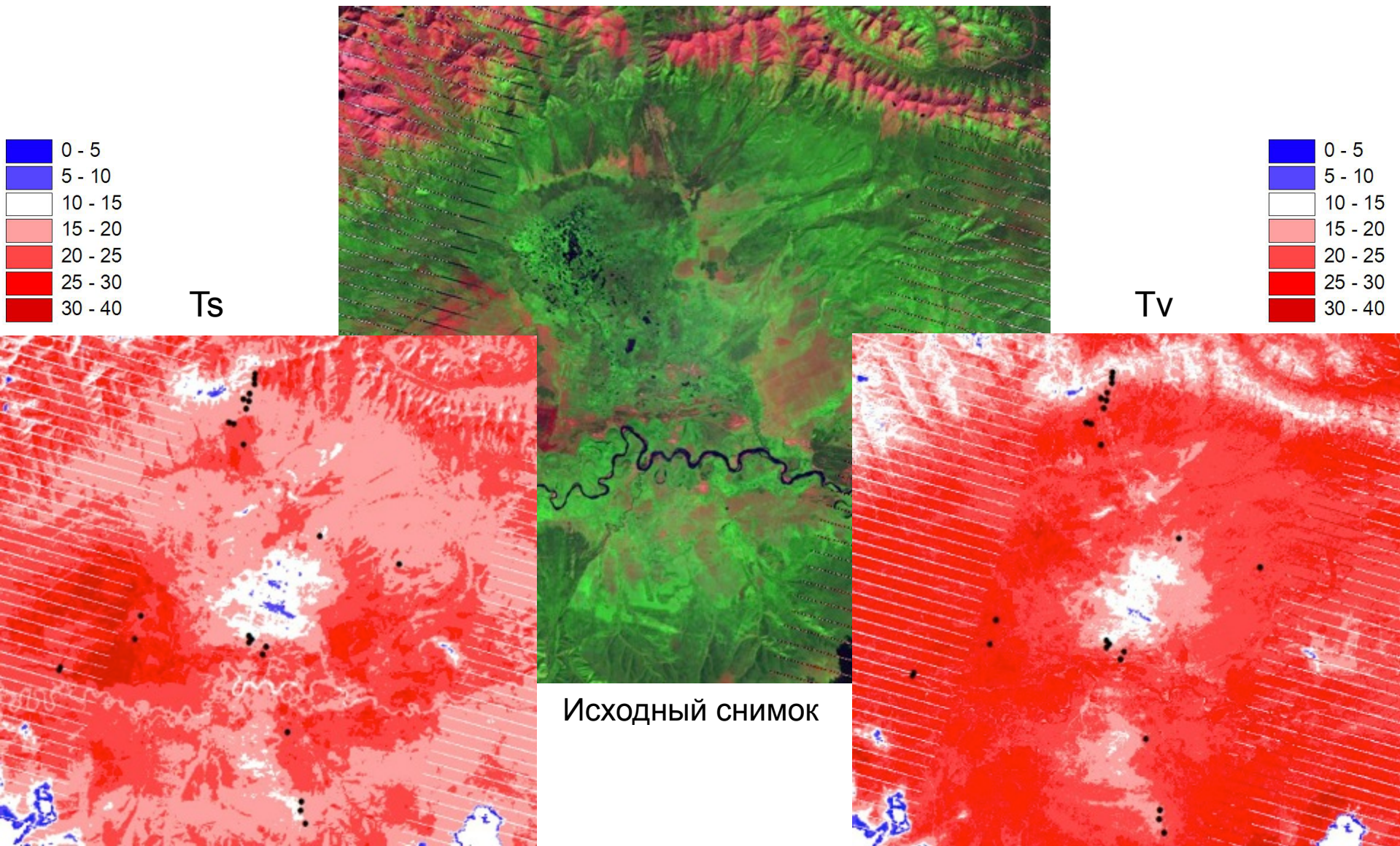
$$T_v = (ax + b)T_s,$$

где T_v – искомое значение температуры воздуха

x – яркость в 7-м канале

T_s – температура, определенная по 6-му каналу

Сравнение температуры, вычисленной без учета (слева) и с учетом (справа) излучательной способности объектов



Перспективы исследования

- определить указанные взаимосвязи излучательной способности объектов с их яркостью в различных диапазонах спектра для других снимков (и, соответственно, сезонов) и сравнить их
- определить коэффициенты излучательной способности для различных типов земной поверхности и выявить закономерности их сезонного изменения
- на основе полученных температурных полей для разных моментов времени более подробно исследовать микроклиматические особенности территории

A vibrant rainbow arches across a steep, rocky mountain slope. The mountain's surface is a mix of grey and brown, with some green patches of vegetation. The sky above is a clear blue with a few wispy white clouds. The foreground shows the jagged, rocky edge of the mountain peak.

Спасибо за внимание