

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ВЕРХНИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАНЫМ НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Докладчик: Сагатдинова Гульшат

Соавторы:

Жантаев Ж.Ш.

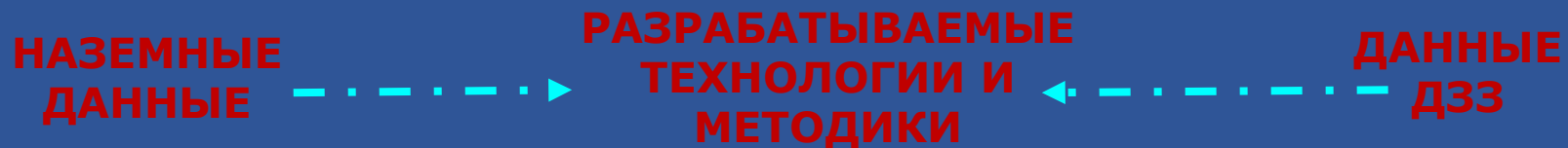
Аимбетов А.А.

Грищенко В.Ф.

Баден А.С.



Комплексное изучение оптических явлений и вторичных процессов в атмосфере



Тяньшанская высокогорная научная станция

Регистрация напряжённости электрического поля в приземном слое во время грозовой активности

Технологии поиска и регистрации оптических явлений в атмосфере Земли выше облачного покрова во время грозовой активности, методика обработки космических снимков

Terra/MODIS
Aqua/MODIS
Suomi/NPP
Sentinel-3

Схема 2х-уровневого эксперимента

НАЗЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ п/п	Дата/Диск	dE/dt, max, V/m	Вариации статического электрического поля E, kV/m
1	060410	-600+600	(-20 – 0)
5	060416		-15+15
8	060509 060509	-20+30 -30+20	~0.25
10	060511	-40+40	~0.85
12	060512 060512 060512	-600+600 -33+12 -15+15	+20-50 0.6
13	060514	-13+20	0.8
16	060520 060520	-14+8 -20+40	0.45 +12
17	060520 060520 060520 060520	-600+600 -40+45 -600+600 -10+20	-25+50 -50+50

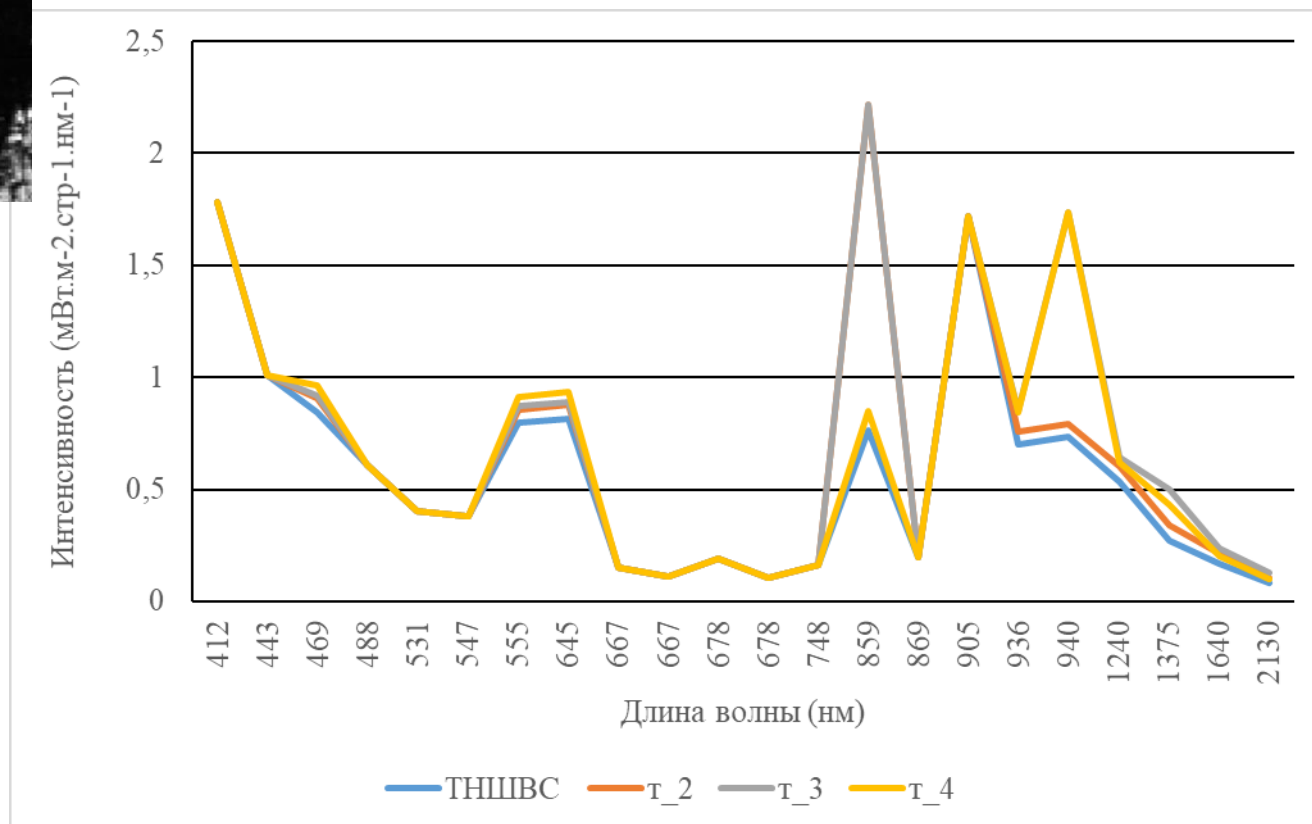
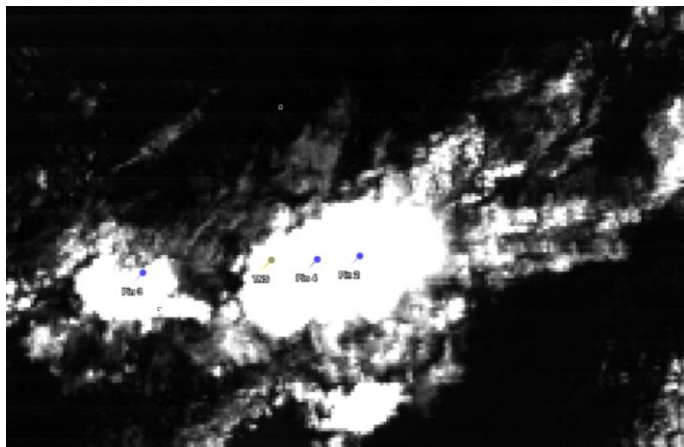
Фрагмент базы данных грозовой активности заданного региона

Измерения квазистатического электрического поля E и высокочастотной составляющей dE/dt (возвратный молниевой удар)

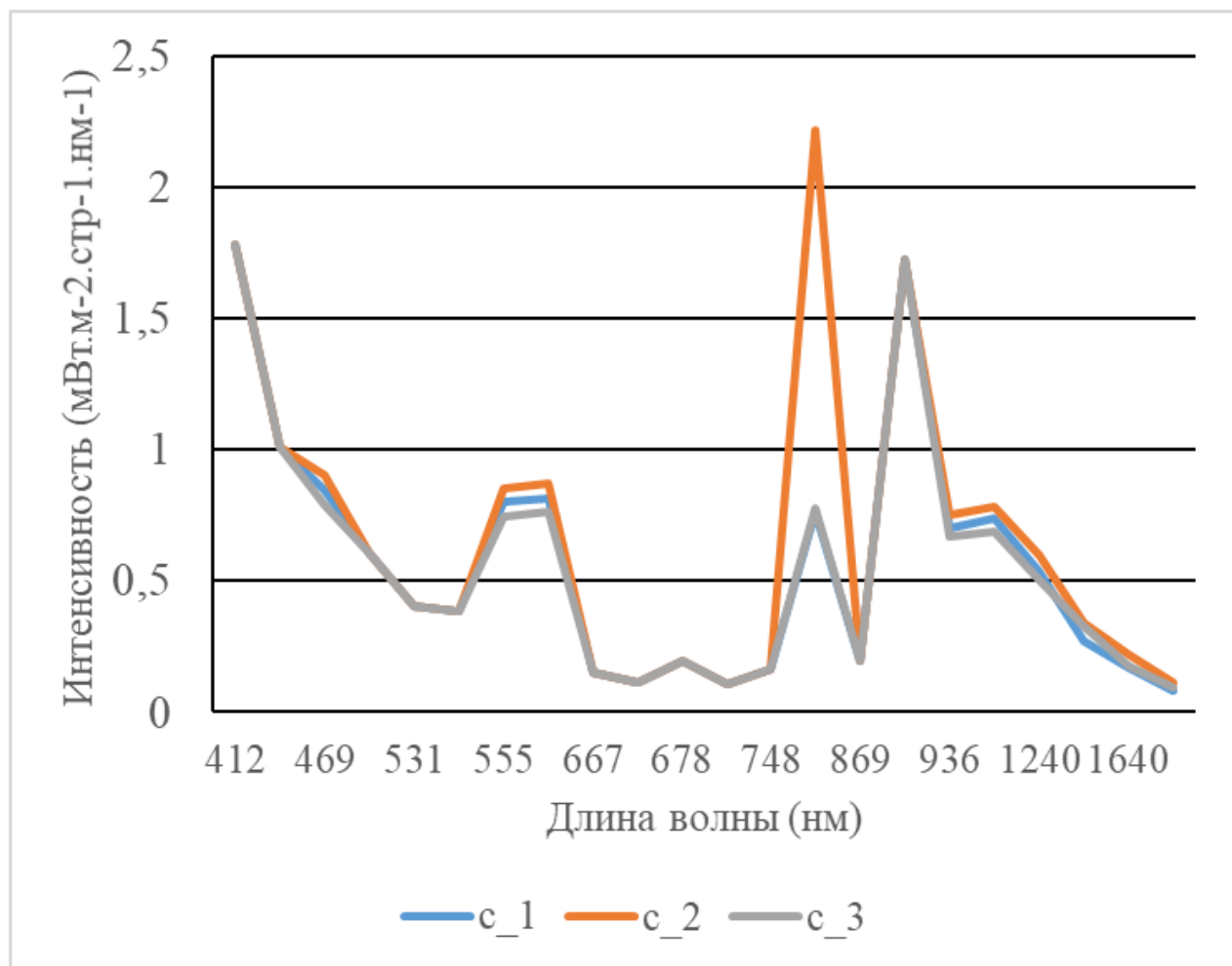
МЕТОДИКА ПОИСКА И ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО СИГНАЛА

Были собраны значения в различных спектральных диапазонах в координатах соответствующих зарегистрированным оптическим явлениям. На отобранных снимках соответствующих зарегистрированным событиям были собраны значения в различных спектральных диапазонах.

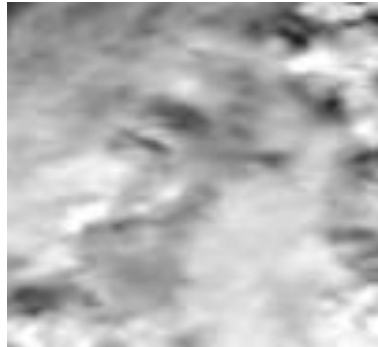
Фрагмент космоснимка со спутника Terra в районе ТНШВС за 5 июля 2014 года с нанесенными на него точками для которых смотрелись значения в различных спектральных диапазонах и кривые спектральной отражательной способности соответствующие этим точкам



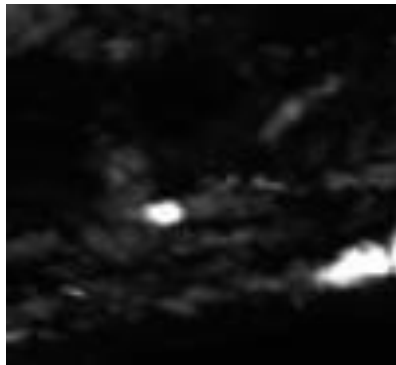
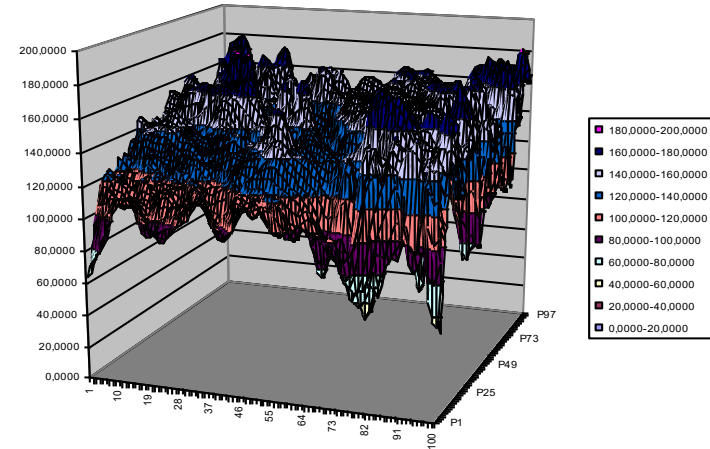
Спектральный образ сплошного облачного покрова, где показаны характерные кривые распределения значений по длинам волн на примере космоснимка Terra/MODIS за 5 июля 2014 года в районе ТНШВС



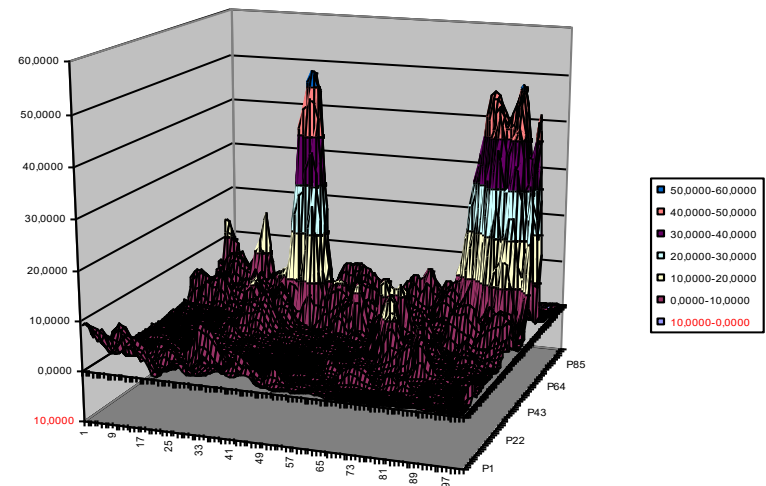
Проведение анализа изменений электрических полей во время грозовой активности на ТШВНС



Снимок Terra/MODIS и трехмерная гистограмма массива данных региона с сильной облачностью



Снимок Terra/MODIS и трехмерная гистограмма массива данных региона с грозовой активностью и молниевыми разрядами



На основе анализа полученных данных был разработан индекс К молниевой активности (ИМА), состоящий из:

$$K_1 = \frac{I_2}{I_6}, \quad K_2 = \frac{I_2 - I_1}{I_2 I_1 10^{-3}}, \quad K_3 = \frac{I_2 - I_3}{I_2 I_3 10^{-3}},$$

$$K = K_1 + K_2 + K_3$$

I_1 – диапазон 1 0,890-0,920 мкм

I_3 - диапазон 3 0,915-0,965 мкм

I_2 - диапазон 2 0,931-0,941 мкм

I_6 - диапазон 6 1,360-2,390 мкм

Значения ИМА для различных объектов

Объект	K_1	K_2	K_3	K
Молниевые разряды (облако-земля)	4,45	0,68	0,45	5,58
Внутриоблачные разряды	4,9	0,69	0,35	5,94
Сплошной облачный покров без молниевых разрядов	28,31	6,54	2,69	37,54
Сплошной снежный покров	52,9	4,09	1,53	58,53

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе полученных спектральных характеристик созданы спектральные образы молниевых разрядов на фоне сплошной облачности и верхней границы облачного покрова без молниевых событий, включающие четко выраженную область спектральной энергетической яркости в диапазоне длин волн $\lambda = 0.915 \div 0.965$ мкм.

Полезным сигналом от молниевых разрядов является именно новый «пик» в спектральной энергетической яркости в области длин волн $\lambda = 0.920 \div 0.965$ мкм и в области в области $1.390 \div 1.360$ мкм, которые отсутствует в спектральных характеристиках сплошного облачного покрова.