



ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ – ОТЛИЧНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧИТЬ ЦЕННЫЕ ЗНАНИЯ И НАВЫКИ

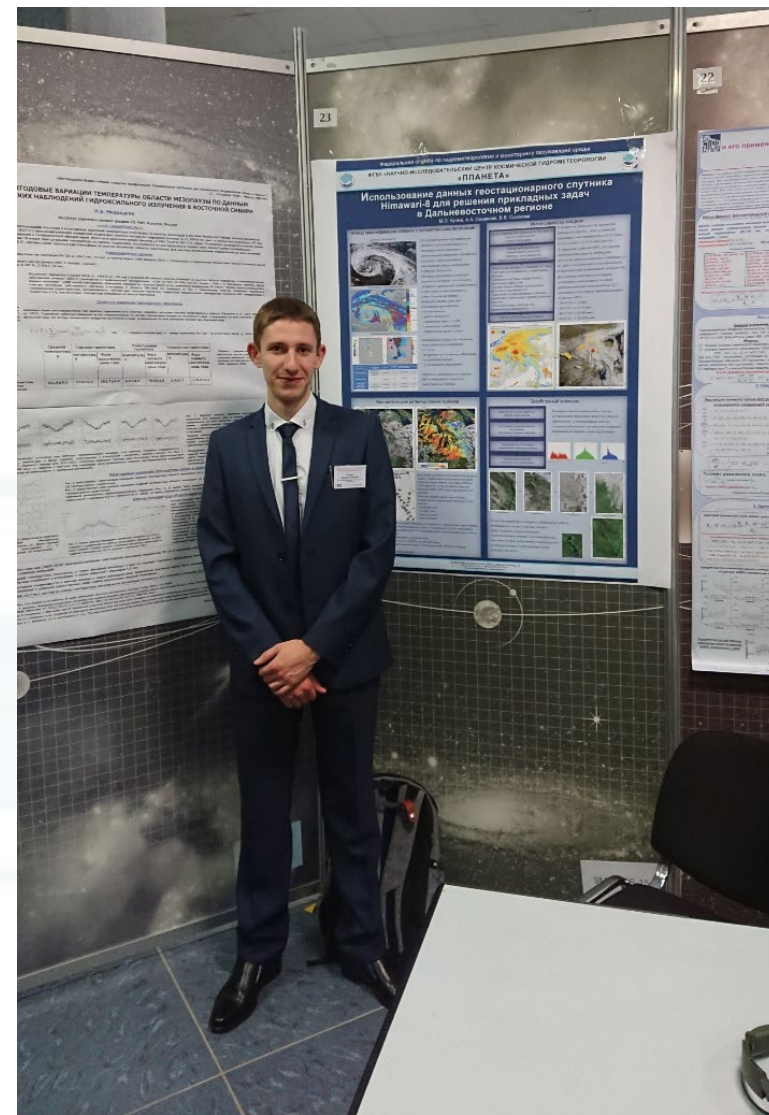
Докладчик: Кучма Михаил Олегович

XX Международная научная Школа-конференция молодых ученых по фундаментальным проблемам дистанционного зондирования Земли из космоса

г. Москва, 11 – 15 ноября 2024

Участие в 16-й конференции

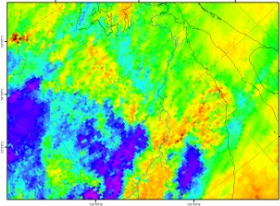
- Определение области потенциального тумана по данным геостационарного спутника Himawari-8
- Использование данных геостационарного спутника Himawari-8 для решения прикладных задач в Дальневосточном регионе



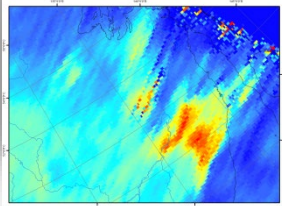
Участие в 16-й конференции

Данные
Himawari-8

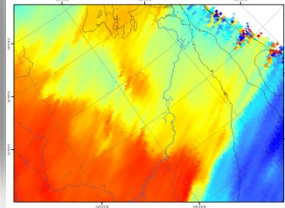
B03(0.645мкм)



B07(3.85мкм)



B13(10.45мкм)



Данные
модели
WRF

Относительная
влажность

Скорость ветра

700 ГПа

850 ГПа

850 ГПа

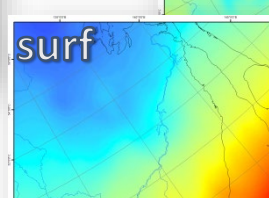
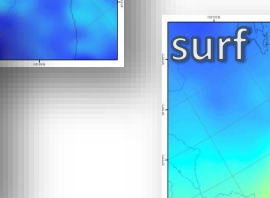
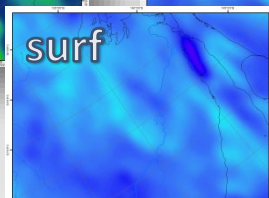
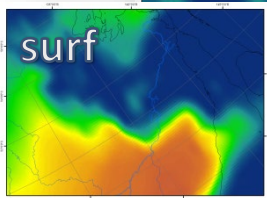
950 ГПа

950 ГПа

1000 ГПа

Температура

700 ГПа



Определение области потенциального тумана по данным геостационарного спутника Himawari-8

Глубокий анализ пограничного
слоя атмосферы

$RH(700) > 90\%$

$IR < T(700)$

$IR - T(\text{surf}) > 10$

$RH(\text{surf}) > RH(700, 850, 950)$

$SW(\text{surf}, 1000, 950, 850) \rightarrow DT$

Деление на суточные
временные отрезки по
зенитному углу Солнца

Ночь

$SZA > 89$

Сумерки

$87 < SZA < 89$

Рассвет

$60 < SZA < 87$

День

$SZA < 60$

Применение порогового
алгоритма к различным
суточным временным отрезкам

$(IR - SWIR) \rightarrow DT$

$ALB \rightarrow DT$

IR – яркостная температура (10.45 мкм)
SWIR – яркостная температура (3.85 мкм)
ALB – альbedo (0.645 мкм)
RH – относительная влажность
T – температура
SW – скорость ветра
SZA – зенитный угол Солнца
DT – динамические пороги

Результаты 16-й конференции



ИКИ
ИНСТИТУТ
КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
РАН

РКС
РОССИЙСКОЕ
КОСМИЧЕСКОЕ
АГЕНСТВО

XVI
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ГРАМОТА

поощрительная

2018
МОСКВА 12 - 16 НОЯБРЯ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА**

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ
МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,
ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ОБЪЕКТОВ

ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ПО ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ ПРОБЛЕМАМ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

НАГРАЖДАЕТСЯ ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

**Александр Иванович
АНДРЕЕВ**

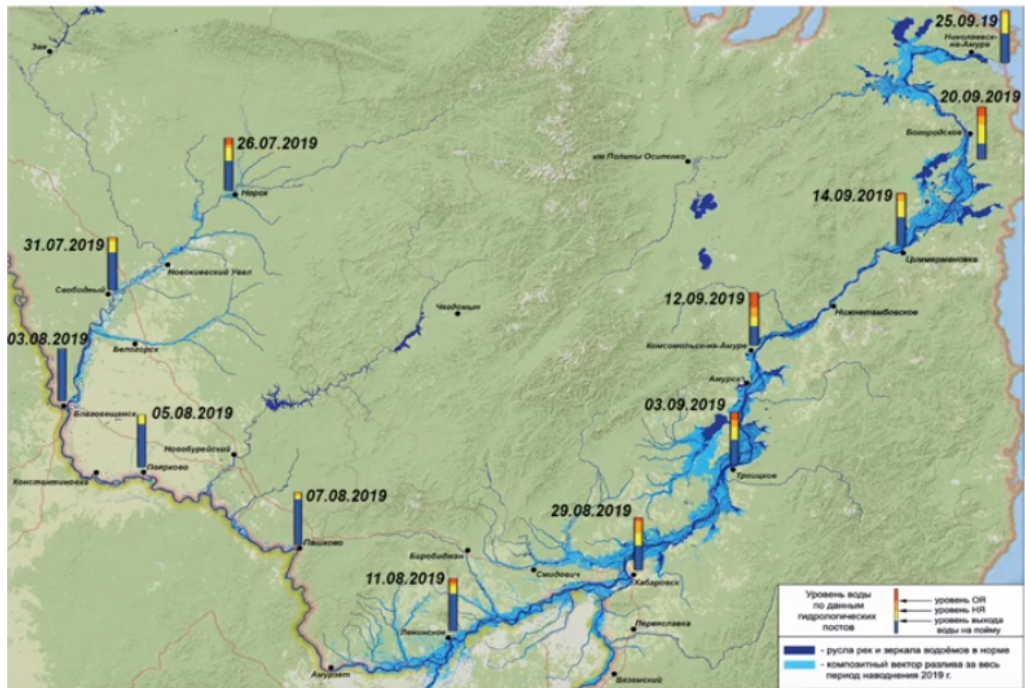
ЗА РАБОТУ:
"ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ
ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОБЛАЧНОСТИ И СНЕГА
ПО ДАННЫМ МНОГОКАНАЛЬНОГО СПУТНИКОВОГО УСТРОЙСТВА"

Руководитель Школы-конференции, доктор технических наук, профессор
С.А. Барталиев

«Применение сверточной
нейронной сети для
детектирования
облачности и снега по
данным многоканального
спутникового
устройства»

Участие в 17-й конференции

Паводок-2019



Пленарный доклад на тему
«Возможности
использования данных
дистанционного
зондирования Земли на
примере мониторинга
паводковой обстановки на
реке Амур в 2019 году»

Устный доклад на тему «Алгоритм атмосферной коррекции коротковолновых каналов прибора МСУ-МР космического аппарата Метеор-М № 2»

Участие в 17-й конференции

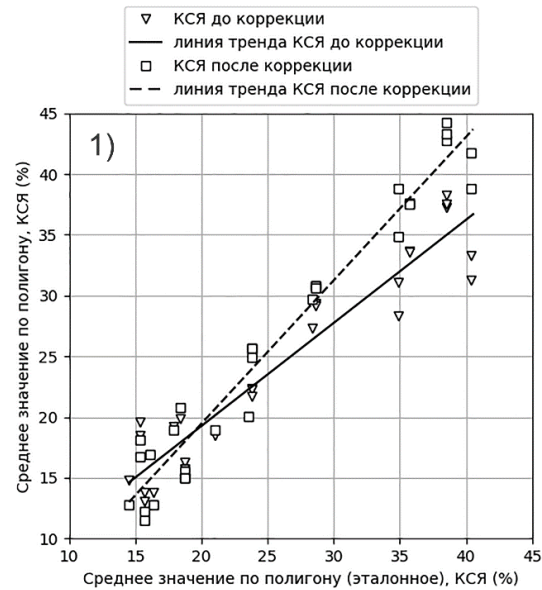
```
from Py6S import *
# Set some parameters
s = SixS()
s.wavelength = Wavelength(0.471)
s.aot550 = 0.27
s.ground_reflectance =
GroundReflectance.HomogenousLambertian(0.36)

s.run()
print s.outputs.apparent_radiance
```

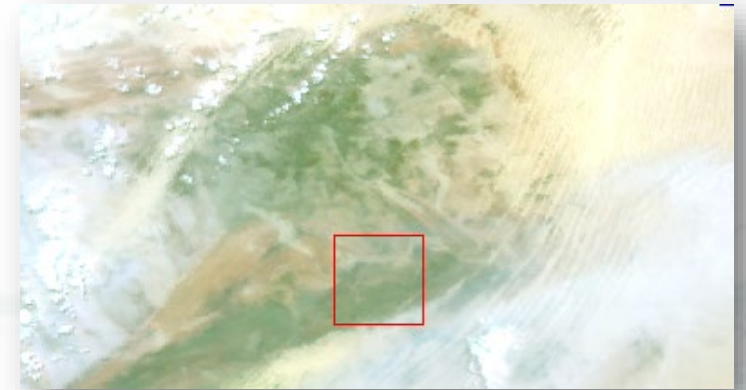
Задаваемые параметры:

- КСЯ подстилающей поверхности
- солнечный зенитный угол
- зенитный угол наблюдения
- относительный азимутальный угол
- высота поверхности
- оптическая толщина аэрозоля (АОТ) на длине волны 550 нм
- содержание водяного пара в вертикальном столбе атмосферы
- содержание озона в вертикальном столбе атмосферы
- аэрозольный профиль, который предустановлен в модели 6S в значениях «континентальный» или «морской».

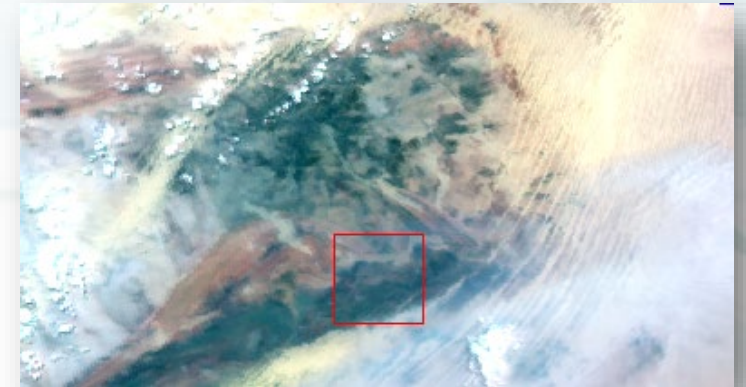
МСУ-МР



До коррекции

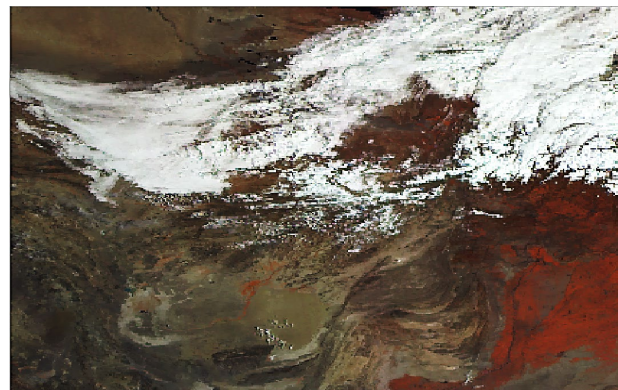
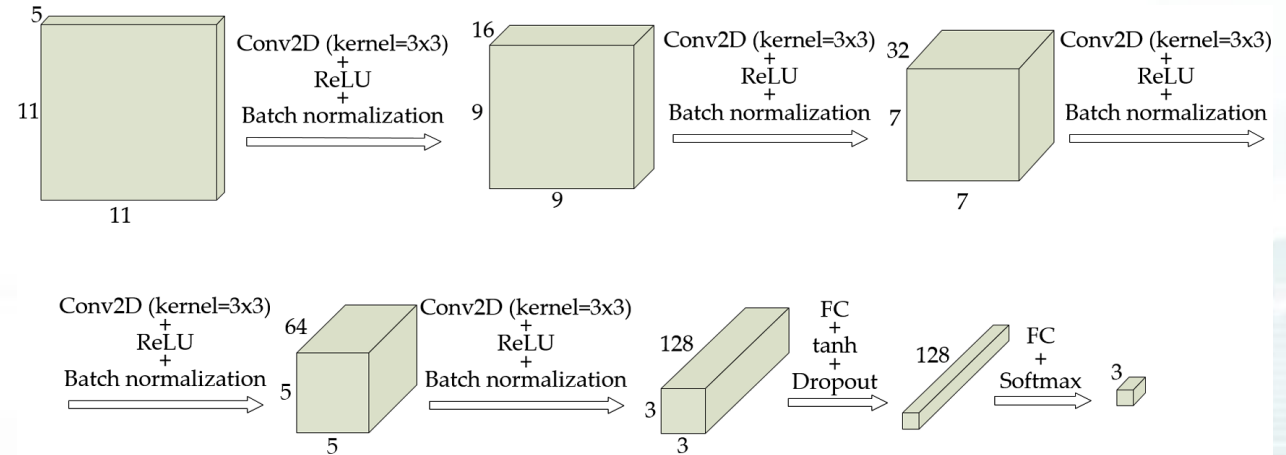


После коррекции

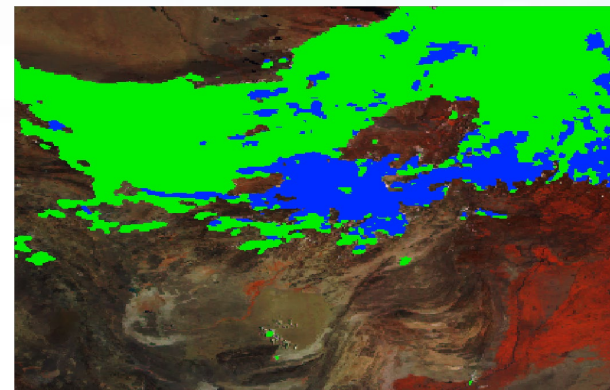


Участие в 17-й конференции

Применение сверточных нейронных сетей в задачах детектирования облачности и снежного покрова по данным прибора МСУ-ГС КА «Электро-Л» № 2



Синтез каналов
0.6, 0.7 и 0.9 мкм



Маска, полученная
классификатором

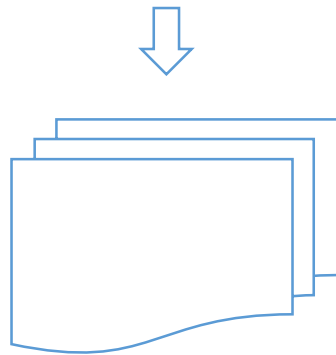
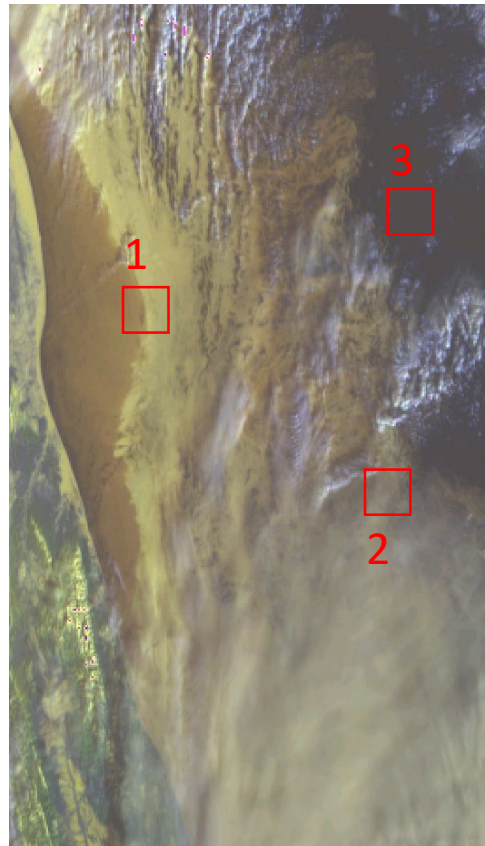
Результаты 17-й конференции



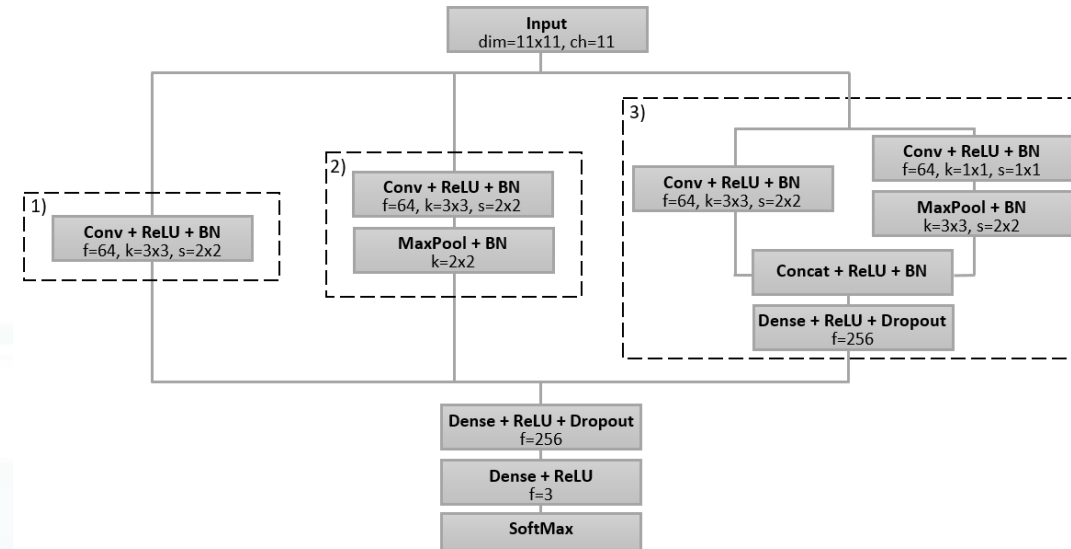
Первое место за цикл работ по разработке и применению нейросетевого метода детектирования облачности и снежного покрова, прогнозирования эволюции облачных образований и осадков по спутниковым данным

Участие в 18-й конференции

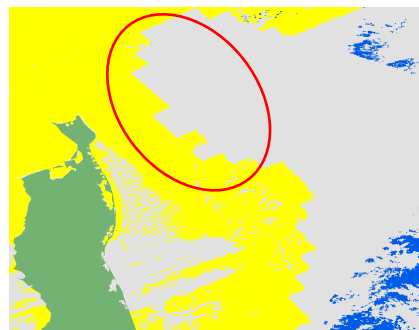
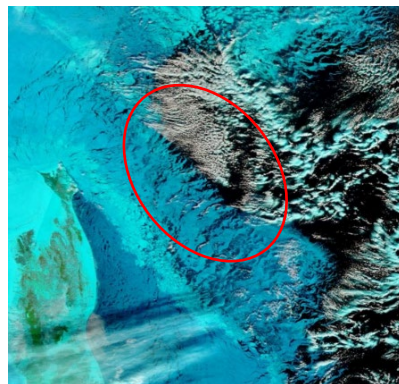
Определение кромки ледового покрова Дальневосточных морей с использованием сверточных нейронных сетей по данным прибора МСУ-МР спутника Метеор-М № 2



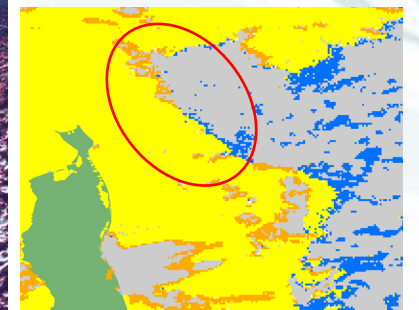
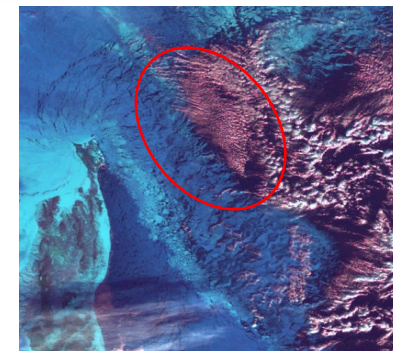
Каждая текстура – 11 параметров: Шесть каналов прибора МСУ-МР, зенитный солнечный и спутниковый углы, относительный азимутальный угол, NDVI, NDSI



MODIS



МСУ-МР



Участие в 19-й конференции

Расчет аэрозольной оптической толщины над морской поверхностью по данным прибора MSU-MR спутника «Метеор-М» №2 с использованием справочной таблицы

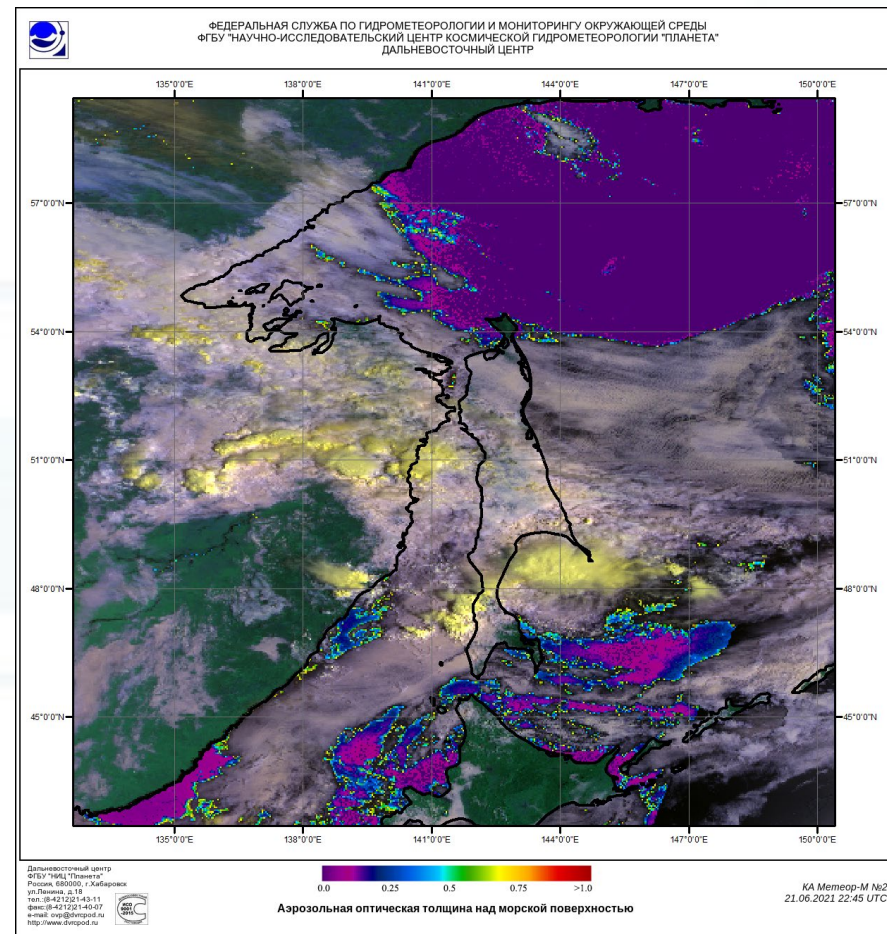
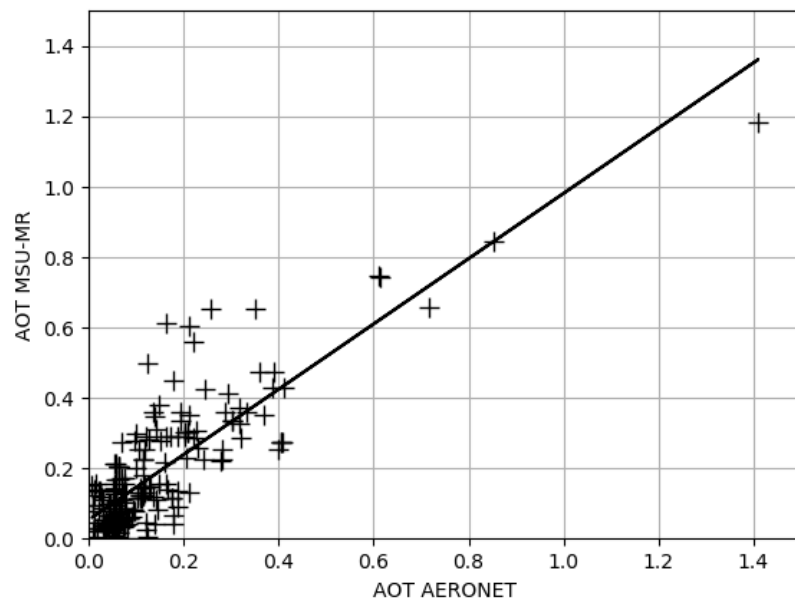
```

from Py6S import *
# Set some parameters
s = SixS()
s.wavelength = Wavelength(0.471)
s.aot550 = 0.27
s.ground_reflectance =
GroundReflectance.HomogenousLambertian(0.36)

s.run()
print s.outputs.apparent_radiance
    
```

Параметр LUT таблицы	Количество	Значения
Зенитный угол Солнца (град.)	9	0, 25, 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85
Зенитный угол спутника (град.)	8	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65
Относительный азимутальный угол (град.)	4	0, 60, 120, 180
Озон (DU)	6	220, 270, 300, 350, 400, 600
Водяной пар (см)	8	0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.5, 10.0
АОТ	11	0.0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.5, 0.7, 1.3, 5.0

AERONET:
2014-2017 гг.
145 наблюдений



Магистерская диссертация

Применение свёрточной нейронной сети для детектирования облачных образований и снежного покрова по данным прибора МСУ-ГС космического аппарата «Электро-Л» № 2

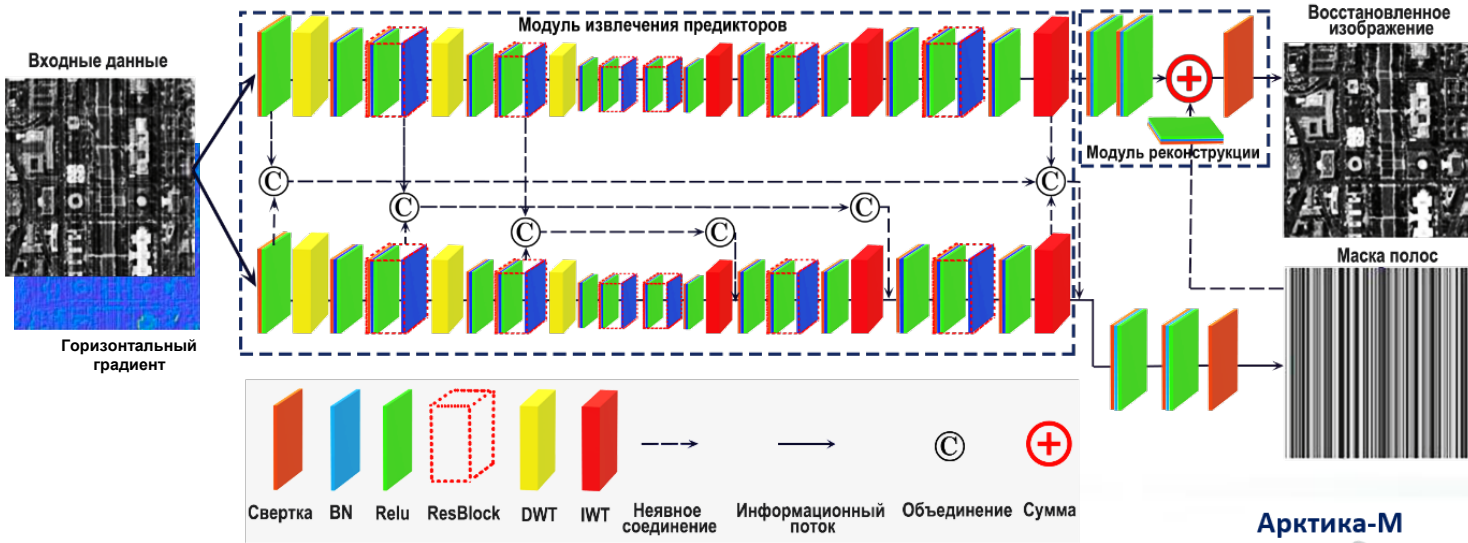


Участие в 20-й конференции

- Нейросетевой алгоритм минимизации помех в инфракрасных каналах прибора МСУ-ГС космического аппарата Арктика-М №1
- Детектирование разливов бассейна реки Амур на основе данных космического аппарата Landsat-8 с использованием нейронных сетей

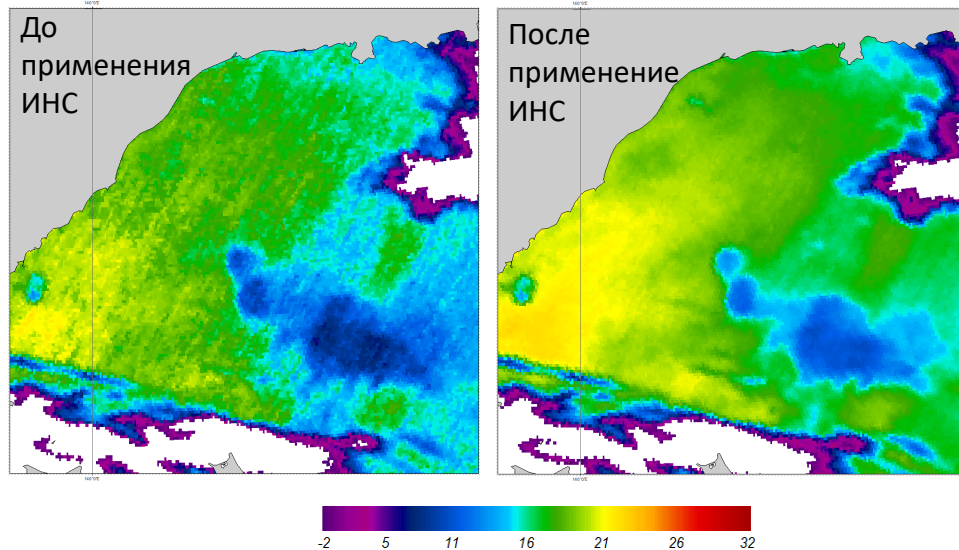


Участие в 20-й конференции



Нейросетевой алгоритм минимизации помех в инфракрасных каналах прибора МСУ-ГС космического аппарата Арктика-М №1

Карта температуры поверхности океана, °C



Арктика-М

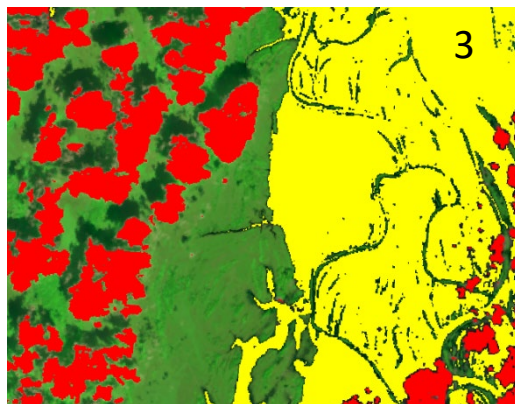
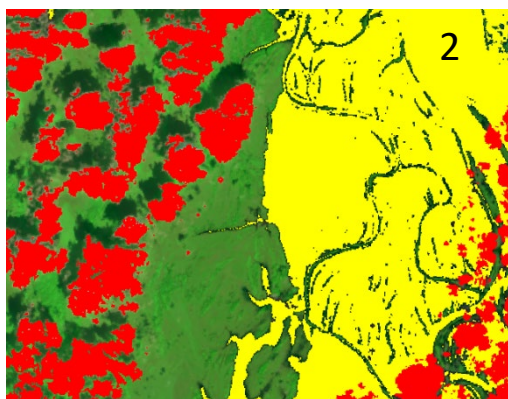
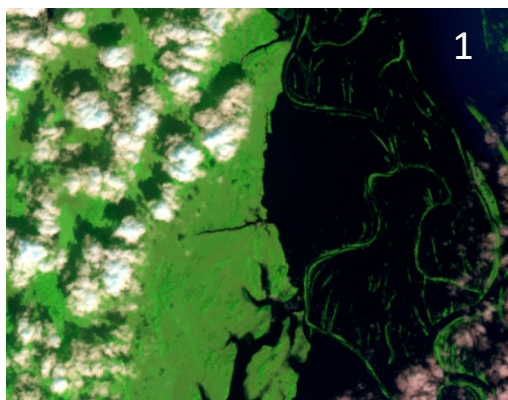
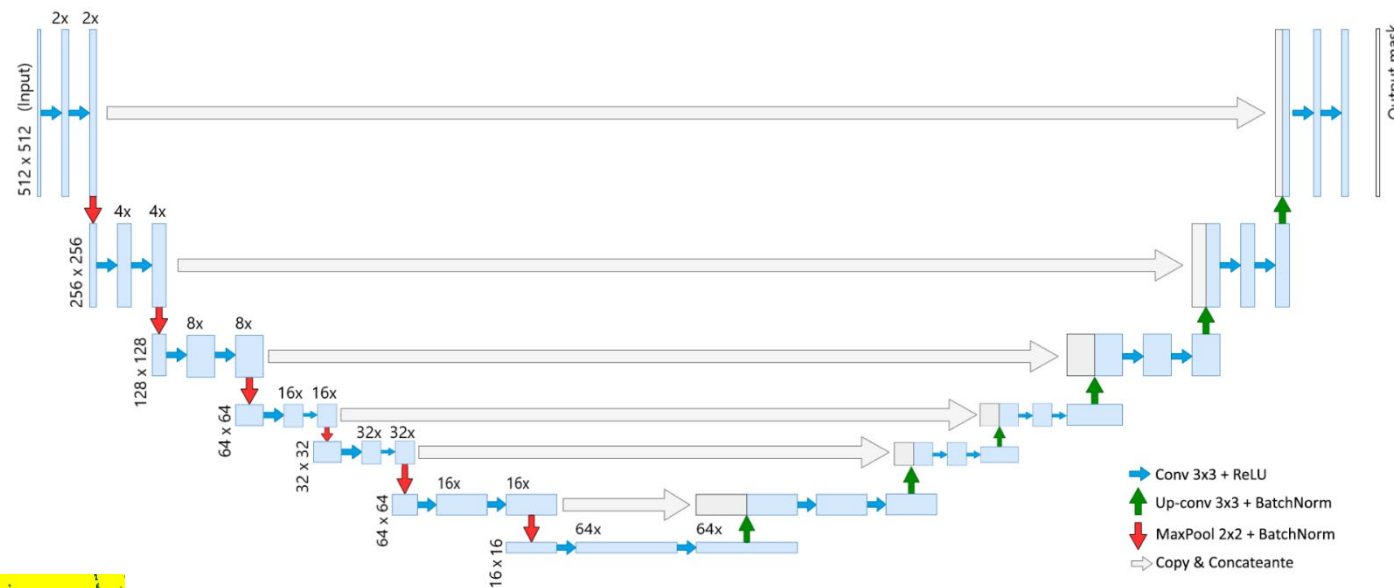


RAW – сырой поток данных
L10 – данные уровня L1.0
L15 – данные уровня L1.5

Нейросетевой модуль является «прослойкой» в комплексе обработки информации

Участие в 20-й конференции

Детектирование разливов бассейна реки Амур на основе данных космического аппарата Landsat-8 с использованием нейронных сетей



Валидация проводилась по 10 спутниковым сценам (не участвовали в обучении) за тот же период, что и при обучении.

Около 3100 тестовых участков

Precision – 92.69%

Recall – 90.84%

F1-measure – 91.76%

Результаты 20-й конференции



XX
МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МОСКВА 14-18.XI.2022

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА**

ГРАМОТА

ВТОРАЯ ПРЕМИЯ
награждается победитель конкурса молодых учёных

**Александр Иванович
АНДРЕЕВ**

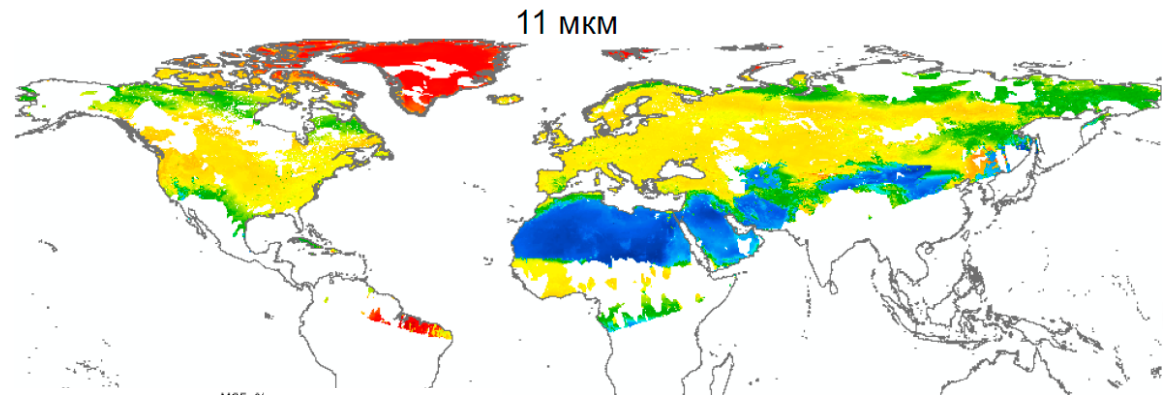
за работу:
**УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ МЕТОД
ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСАДКОВ
ПО ДАННЫМ ГЕОСТАЦИОНАРНОГО КА НИМАВАРИ-8**

председатель организационного комитета
заместитель директора ИКИ РАН
Е.А. Гупян

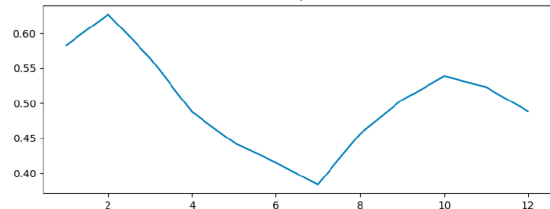


Участие в 21-й конференции

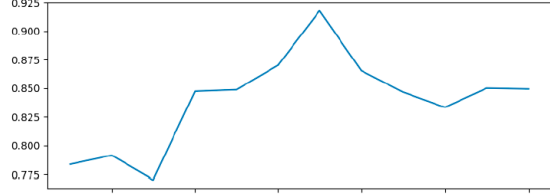
Нейросетевой метод расчета излучательной способности поверхности Земли по данным прибора МСУ-ГС космического аппарата Арктика-М №1



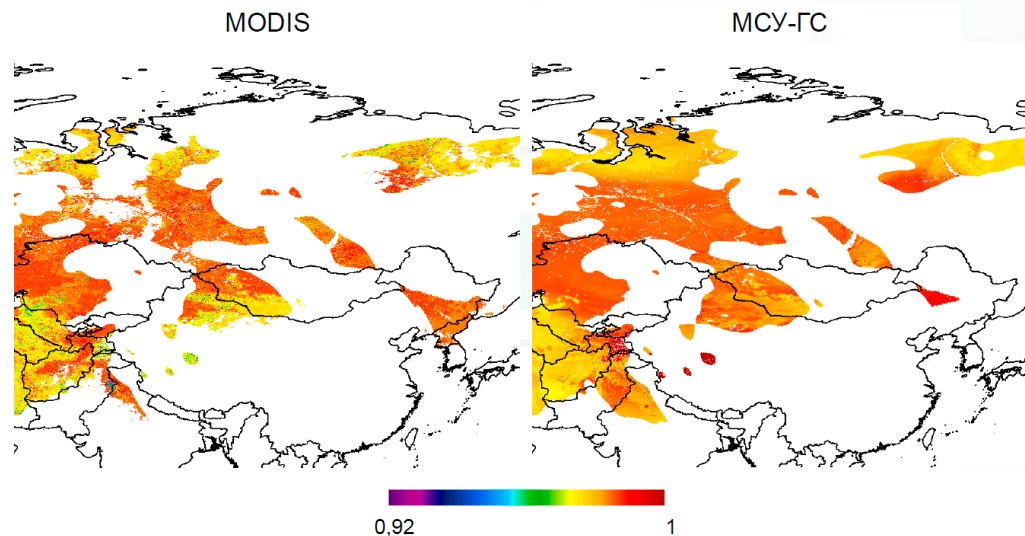
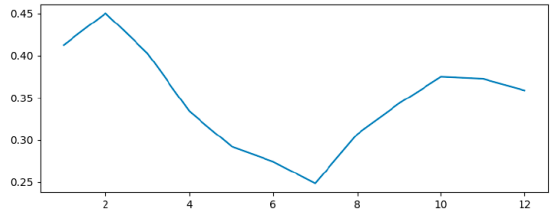
MSE, %



Коэффициент корреляции



Относительная ошибка, %



Дальневосточный центр ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ WEB И ГИС-СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ НИЦ «ПЛАНЕТА»

Докладчик: Кучма Михаил Олегович

Двадцать первая международная конференция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"

Москва, 13 - 17 ноября 2023

WEB и ГИС-системы разработки НИЦ «Планета» для решения метеорологических задач (Мастер-класс)

Кандидатская диссертация

17 конференция – атмосферная коррекция
19 конференция – аэрозольная оптическая толщина
20 конференция – детектирование разливов



Диссертация на тему:
Разработка алгоритмов обработки спутниковых снимков
для детектирования речных разливов и
проведения атмосферной коррекции данных



Заключение

Текущие работы:

- Обнаружение турбулентности по данным Himawari-9 и WRF-ARW
- Реализация комплекса атмосферной коррекции по данным российских и зарубежных спутников
- Науकाстинг осадков по данным Himawari-9



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Дальневосточный центр ФГБУ «НИЦ «Планета»
Россия, г. Хабаровск, ул. Ленина, д. 18
тел.: +7-(4212) 21-43-11
факс: +7-(4212) 21-40-07
e-mail: m.kuchma@dvrpod.ru
<https://www.dvrpod.ru>