

Использование данных со спутников Арктика-М1/2 в задачах мониторинга пожаров

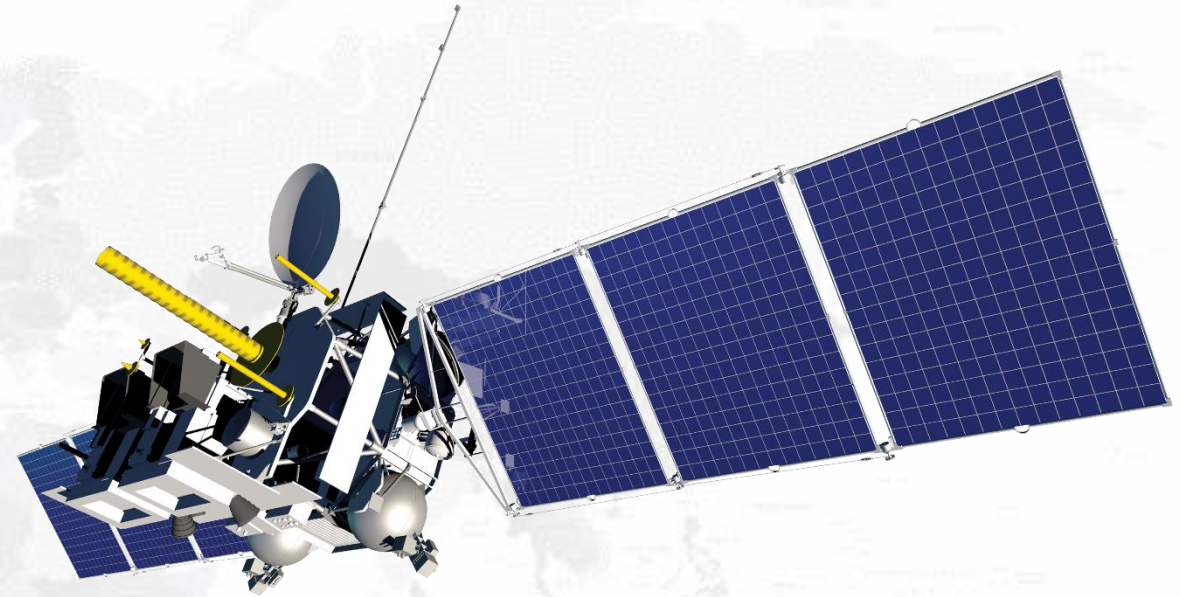
Лозин Д.В. (1), Лупян Е.А. (1), Бриль А.А. (1), Бурцев М.А. (1), Холодов Е.И. (2), Шамилова Ю.А. (2)

(1) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

(2) Дальневосточный центр ФГБУ "НИЦ "Планета", Хабаровск, Россия

Задача

- Использование данных с псевдогеостационарных спутников Арктика М1/2 может позволить увеличить частоту наблюдений развития пожаров
- В настоящей работе предлагается алгоритм детектирования пожаров по данным Арктики-М, использующий информацию о пожарах по данным MODIS и аналогичных приборах (пожары детектируются только в тех областях, где он был подтвержден по данным других спутниковых систем)



Арктика М

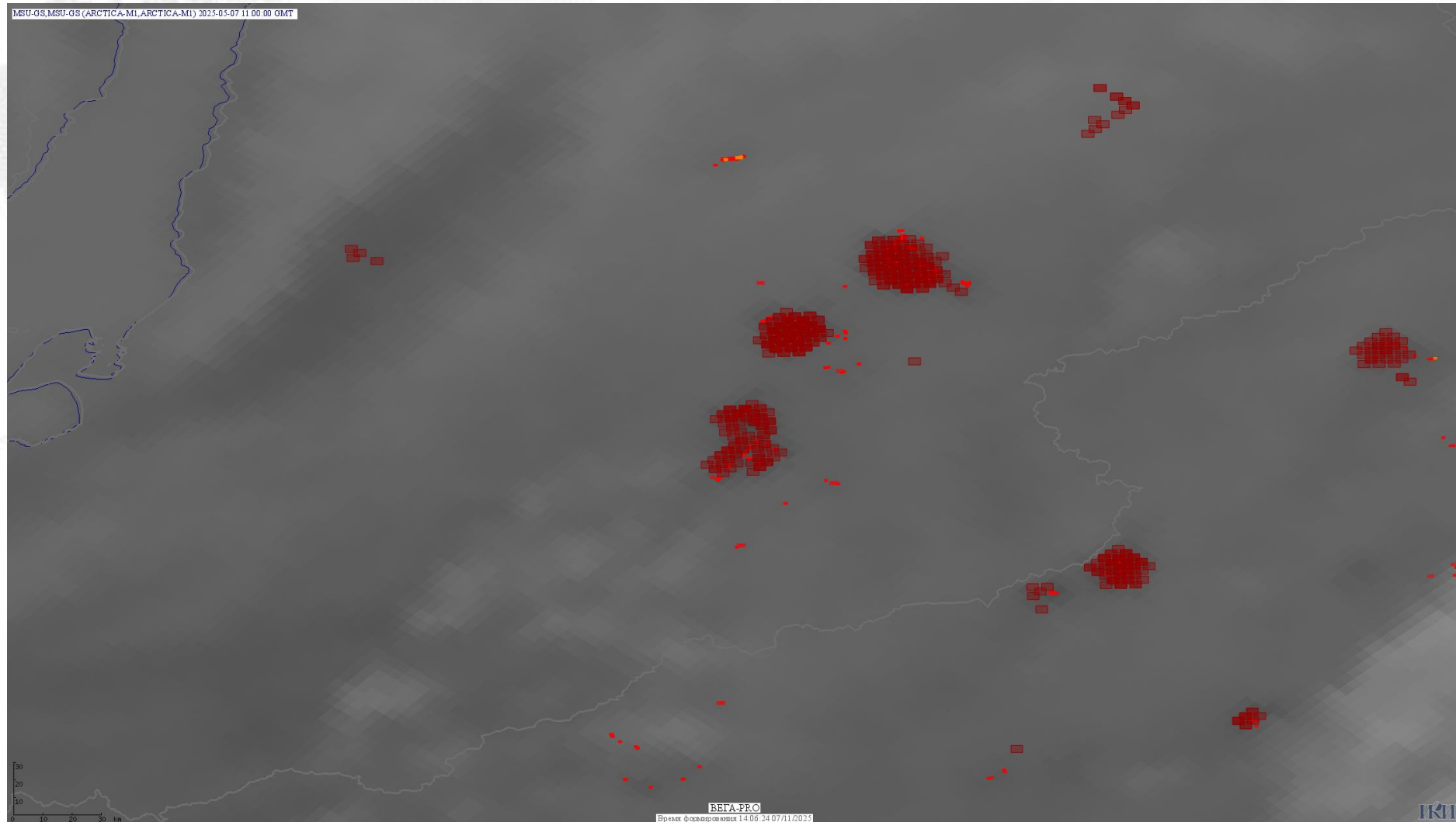
Параметризированный набор тестов для автоматического детектирования пожаров по данным МСУ-ГС/ВЭ

Значения в каналах МСУ-ГС/ВЭ	
Характеристика	Спектральные диапазоны каналов МСУ-ГС/ВЭ [мкм] (номер канала)
T ₄	3,5-4 (4)
T ₁₁	10,2 – 11,2 (9)
Разностное значение и характеристики фона	
Характеристика	Краткое описание
DT	T ₄ – T ₁₁
T _{4_mean} , T _{5_mean} , DT_mean	Средние значения фона вокруг рассматриваемого пиксела
T _{4_mad} , T _{5_mad} , DT_mad	Абсолютное среднее отклонение фона
bkg	Количество точек, потенциально являющихся фоновыми (с DT<0)

Секция	Тесты
Пороговые тесты	test1 = DT - 10
	test2 = DT - DT_mean – 2 * DT_mad
	test3 = DT - DT_mean – 5
	test4 = T ₄ - T _{4_mean} - 2,5 * T _{4_mad}
	test5 = T ₁₁ – T _{11_mean} – T _{11_mad} + 4
	test6 = bkg - 10
	test7 = T ₄ - 310
hotspot=(test2>0 and test3>0 and test4>0 and test5>0 and (test6>0 or (test1>0 or T ₄ <290)) or (test7>0 and test4>10 and test5>10))	

Основная идея – проверка DT<0 отлично выделяет поверхность без пожаров, над которой при этом нет облачности и дымов

Пример результата детектирования пожаров по данным Арктики за 7 мая 2025 (ярким красным горячие точки MODIS за этот же день)



Сравнение результатов детектирования по Арктике с 10 августа по 4 сентября 2024 года с продуктом MODIS Active Fire Data



Пожары, наблюдавшиеся с 10 августа по 4 сентября MODIS и Арктикой							
Кол-во наблюдений (состояний пожара)		Средний + к наблюдениям пожаров от Арктики (сколько доп состояний для каждого пожара добавляет Арктика)	Средний % прироста наблюдений от Арктики (относительно кол-ва наблюдений MODIS)	Среднее кол-во наблюдений пожара за сутки (с приростом 1000 га в сутки)		Средняя частота наблюдений	
MODIS	Арктика			MODIS	Арктика	MODIS	Арктика
4094	5917	100	16	5	12 часов	раз в 5 часов	раз в 1,5 - 2 часа

Статистика по пожарам MODIS, для которых были детектированы точки по Арктике					
Группа площади пожаров	>1000га	500-1000	100-500	<100 га	всего
MODIS	66	45	143	4480	4734
Арктика	61	22	67	144	294
Арк/ MOD	92,42%	48,89%	46,85%	3,21%	6,21%