

Сравнение спутниковых (МИСЗ Метеосат) оценок интенсивности конвективных осадков с данными ДМРЛ на примере случаев теплого периода на территории ЕТР.

*Горлач И.А., Шишов А.Е., Смирнов А.В.
Москва, Гидрометцентр РФ*

*14-18 ноября 2022г
Конференция ИКИ*

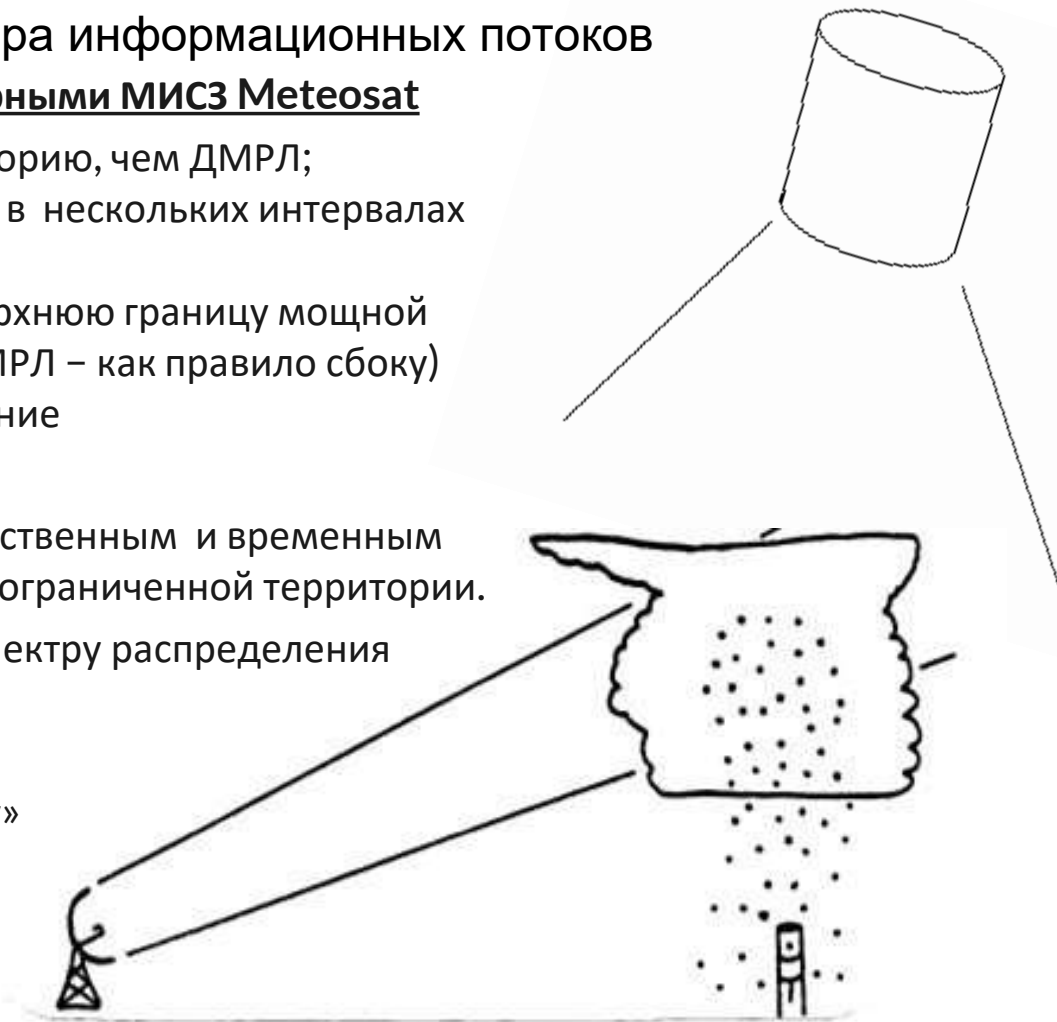
Обоснования выбора информационных потоков

Преимущества измерений геостационарными МИСЗ Meteosat

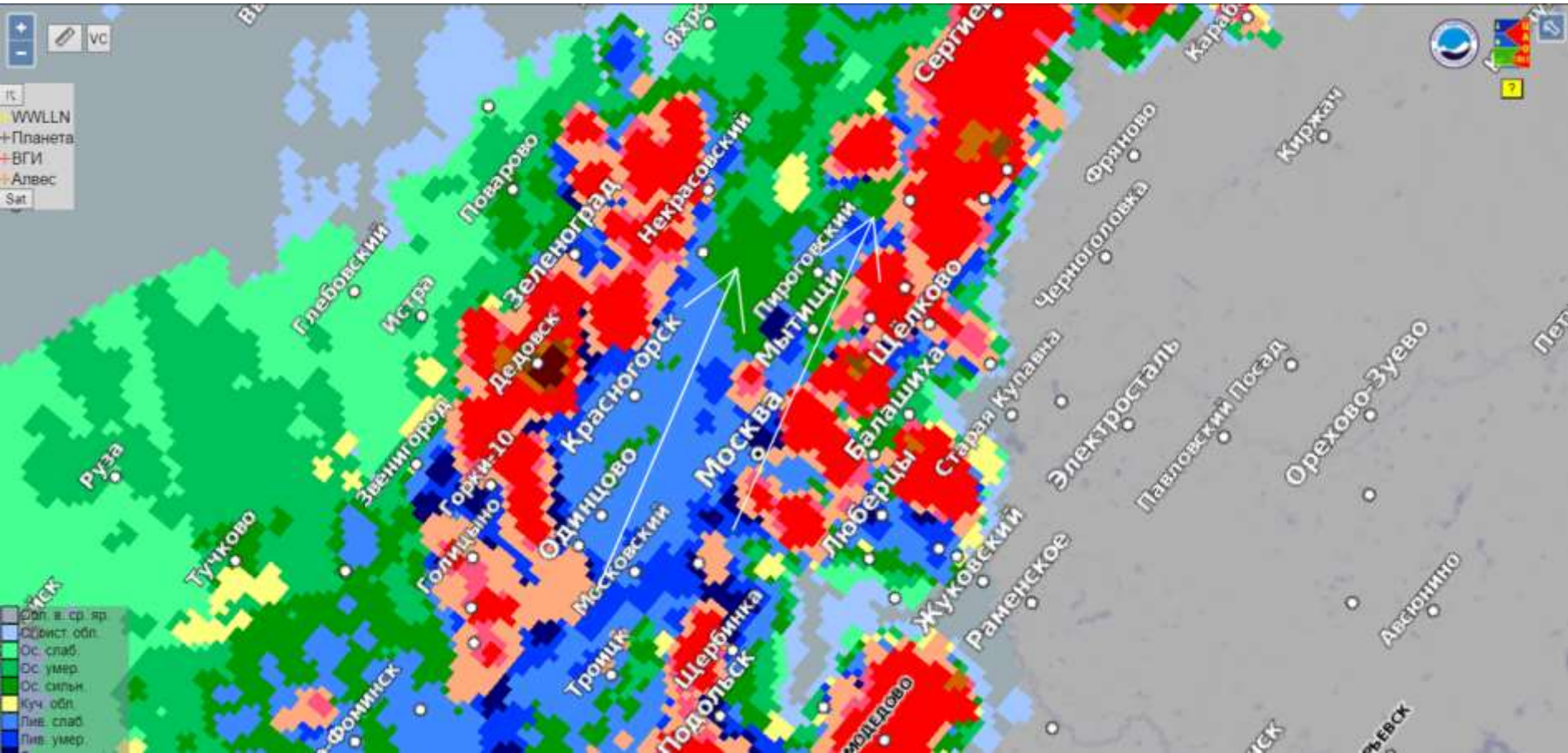
- охватывают заметно бóльшую территорию, чем ДМРЛ;
- доступны одновременные измерения в нескольких интервалах оптического диапазона ЭМИ;
- отражают вид «объекта», а именно верхнюю границу мощной конвективной облачности, сверху (ДМРЛ – как правило сбоку)
- пассивное зондирование и сканирование

Преимущества измерений ДМРЛ

- Измерения с более высоким пространственным и временным разрешением в зоне локатора 1км по ограниченной территории.
- Отраженный сигнал чувствителен к спектру распределения по размерам капель и кристаллов на разных высотах (~11 уровней).
- Измерения облачных объектов «снизу» с возможностью определения высот нижней (НГО) и верхней границ облака (ВГО).



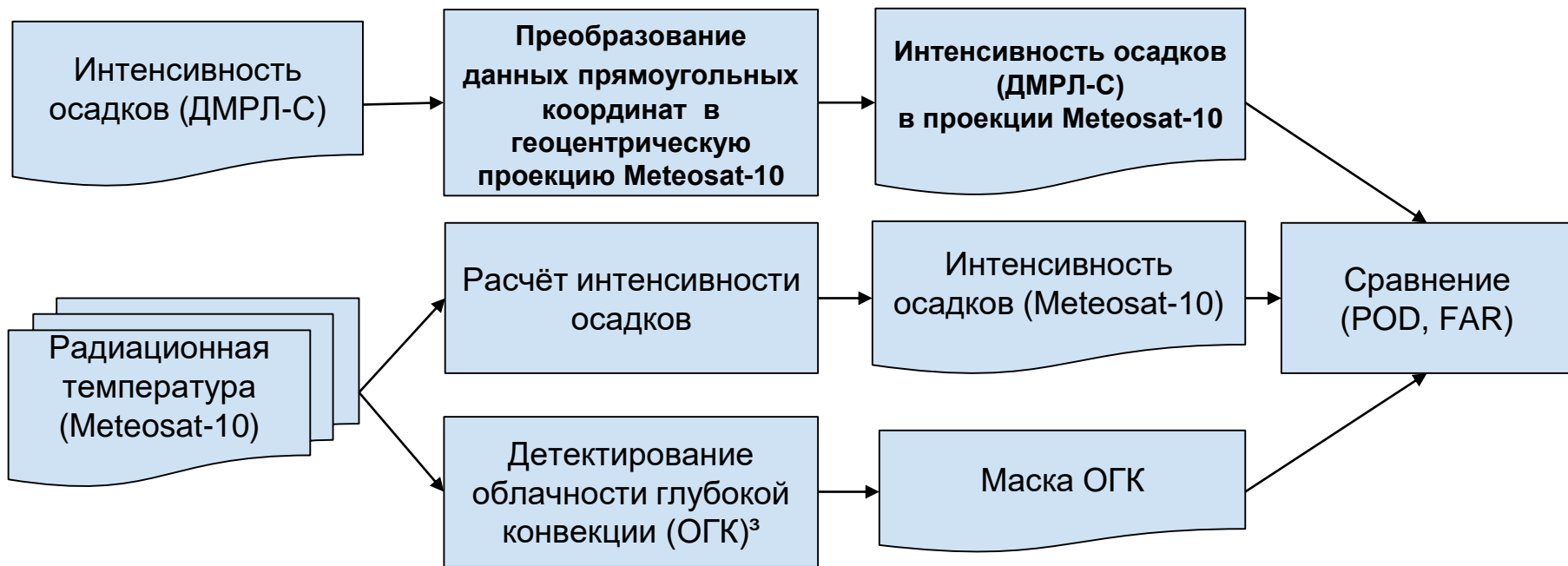
Информация ДМРЛ-С (разрешение 1 км) 15:00 07.07.2022



Восстановление осредненной (10мин) мгновенной интенсивности осадков по данным ДЗЗ

Данные геостационарного МИСЗ	Данные ДМРЛ
$R = 1.1183 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-3.6382 \cdot 10^2 \cdot T^{1.2})$ <p>где R – интенсивность осадков (мм/ч), T - радиационная температура ВГО (К).</p>	$R = (Z/A)^{1/5}$ <p>где R – интенсивность осадков (мм/ч), Z – р/л отражаемость (ммб/мз), A=200 и b=1,6 – константы.</p>
Vicente G. A., Scofield R.A., Menzel W.P. The Operational GOES Infrared Rainfall Estimation Technique // Bulletin of the American Meteorological Society. – 1998. – Т. 79. – № 9. – С. 1883-1898.	Довиак Р., Зрнич Д. Доплеровские радиолокаторы и метеорологические наблюдения. Л.: Гидрометеиздат, 1988, 512 с.

Схема обработки для сравнения ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗМЕРЕННЫХ ОСАДКОВ



Выбор полей исходных данных

	Поле 1	Поле 2
Описание	Мезомасштабный конвективный комплекс над Москвой	Фронтальная облачность с облаками затопленной конвекции
Время наблюдений (сроки)	07.07.2022 00:00-23:50	02.10.2022 00:00-23:50
Кол-во пикселей ДМРЛ-С	14 928 280	14 879 889

Выбор совпадающих сроков с дискретностью по времени: 10 минут

Дискретность по пространству: ~5 км

Методика сравнения

Группирование пикселей (данные ДМРЛ и Meteosat-10):

- интенсивность осадков > 4 мм/ч \rightarrow “ливень-ЛЕ”;
- интенсивность осадков ≤ 4 мм/ч \rightarrow “нет ливня-ЛН”.

Данные ДМРЛ - эталон.

Рассматриваем :

- С какой успешностью удаётся выделить зоны “ЛЕ” по спутниковым данным?
- С какой успешностью удаётся выделить зоны “ЛН” по спутниковым данным?

Ключевые показатели для оценки эффективности алгоритма:

$POD_{ЛЕ}$

-вероятность обнаружения явлений категории “ЛЕ” (%).

$POD_{ЛН}$

-вероятность обнаружения явлений категории “ЛН” (%).

FAR

-вероятность ложных тревог (%).

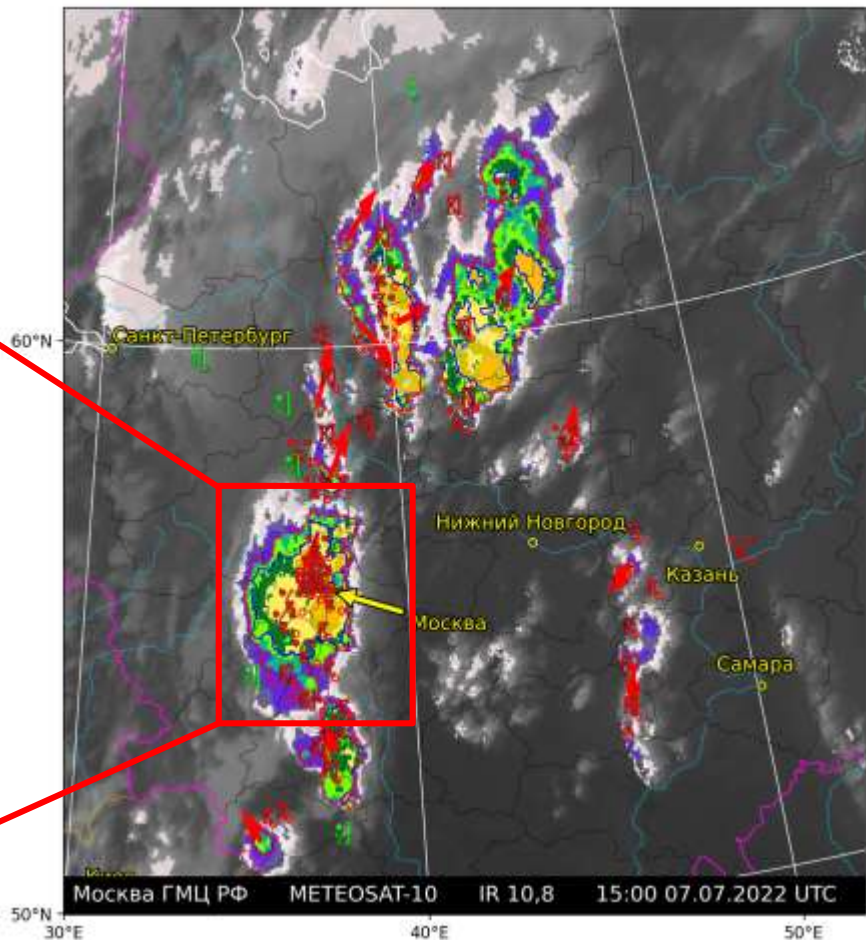
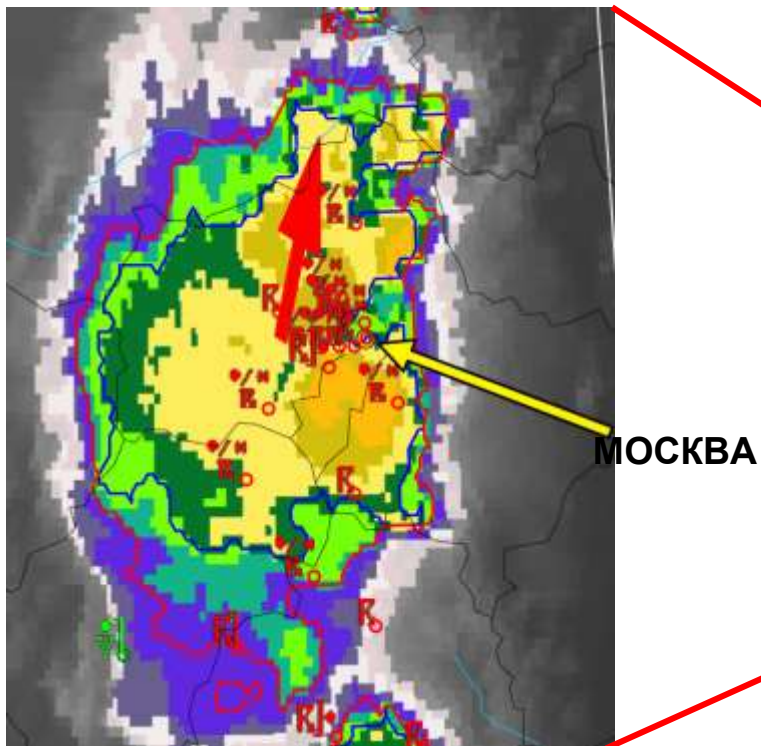
Методика сравнения

		ДМРЛ		
		ЛН	ЛЕ	Всего
Спутник	ЛН	TN	FN	$N_{MSG} = TN + FN$
	ЛЕ	FP	TP	$P_{MSG} = FP + TP$
	Всего	$N_{DMRL} = TN + FP$	$P_{DMRL} = FN + TP$	$S = N_{DMRL} + P_{DMRL} = N_{MSG} + P_{MSG}$

$$POD_{ЛЕ} = TP / (TP + FN) \quad POD_{ЛН} = TN / (TN + FP) \quad FAR = FP / (FP + TP)$$

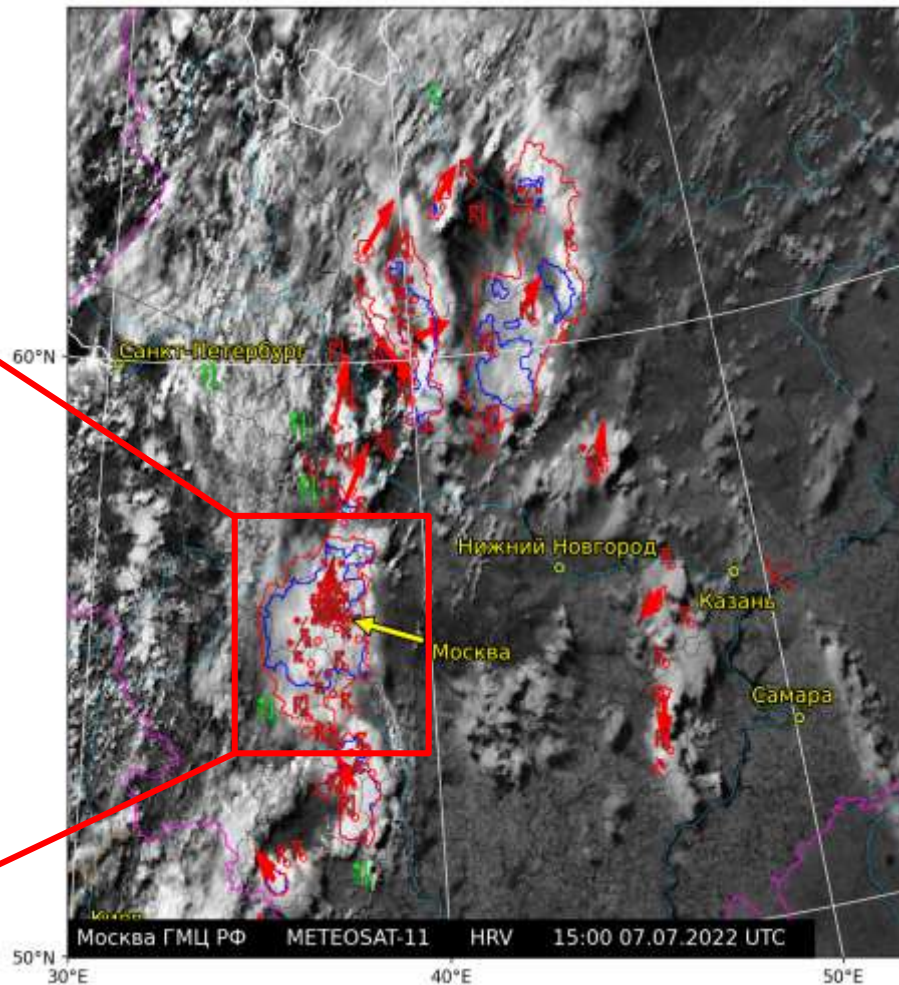
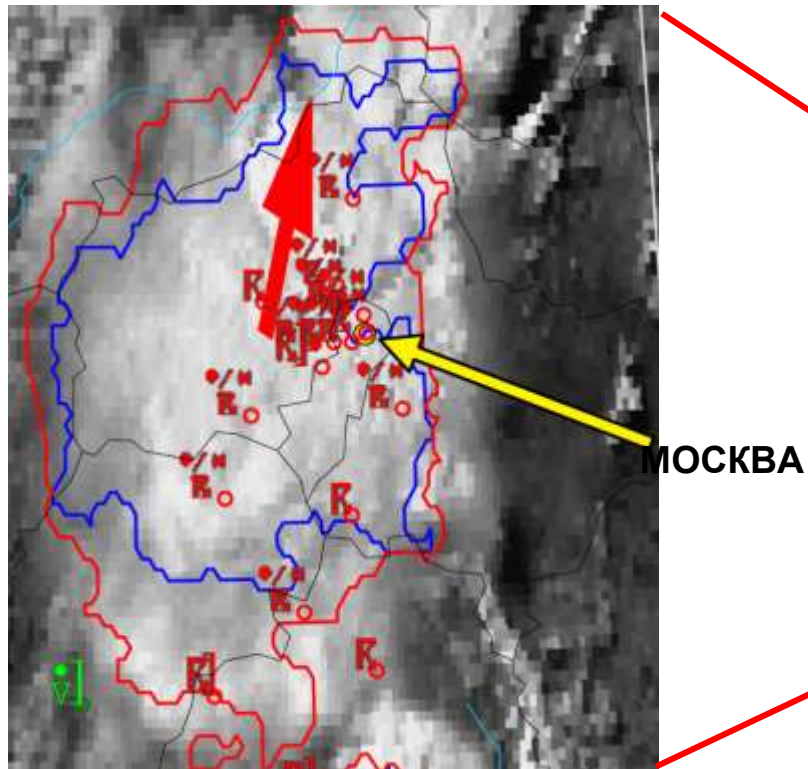
15:00 07.07.2022
Тр (гр.С) ИК 10,8 мкм
Meteosat-10

-25 -30 -35 -40 -45 -50 -52 -54 -56 -58 -60 -64 -66 -68 -70 -75 -80 °C



15:00 07.07.2022

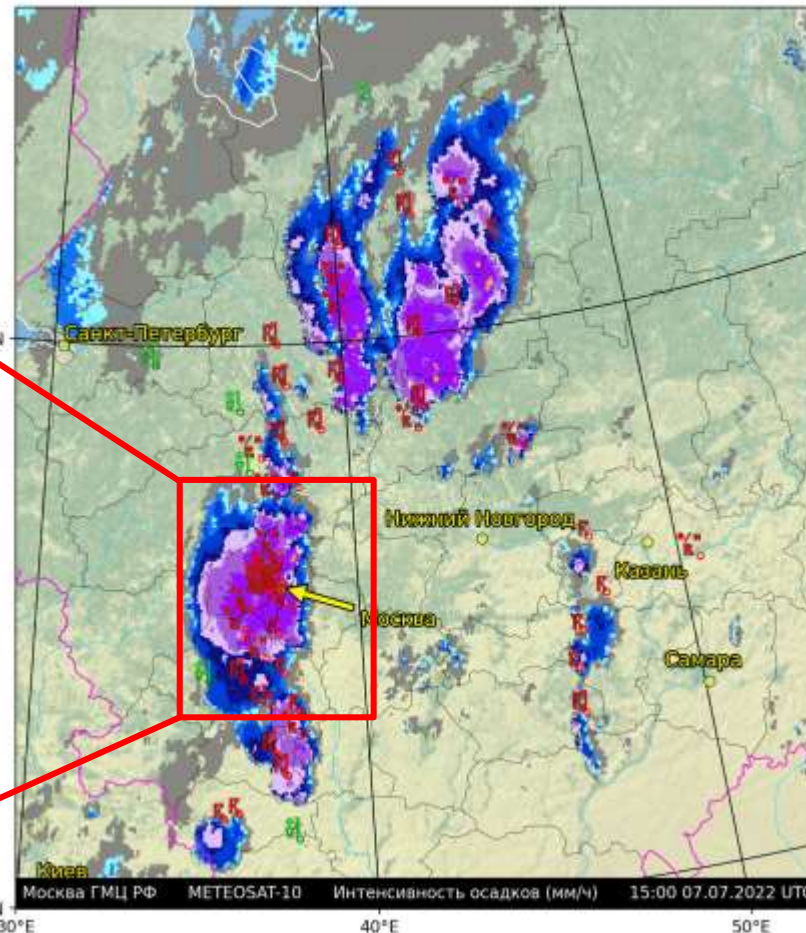
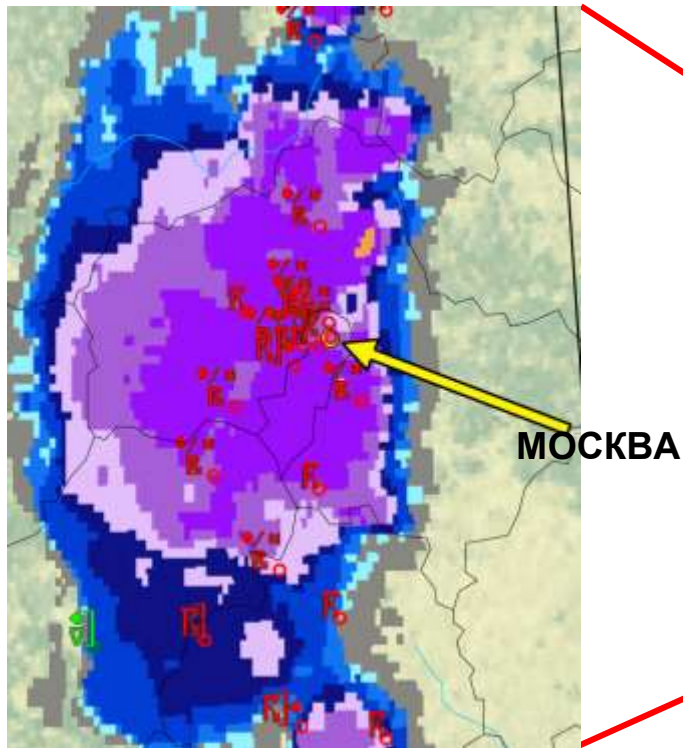
HRV (1 км) Meteosat-10



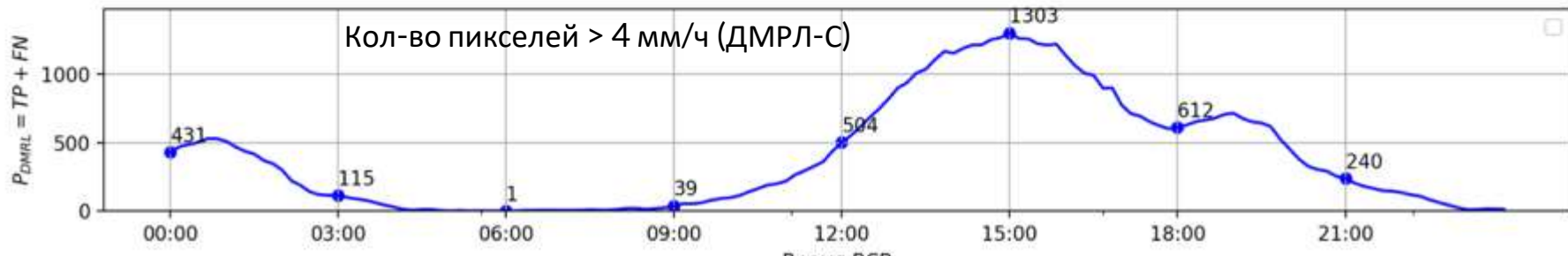
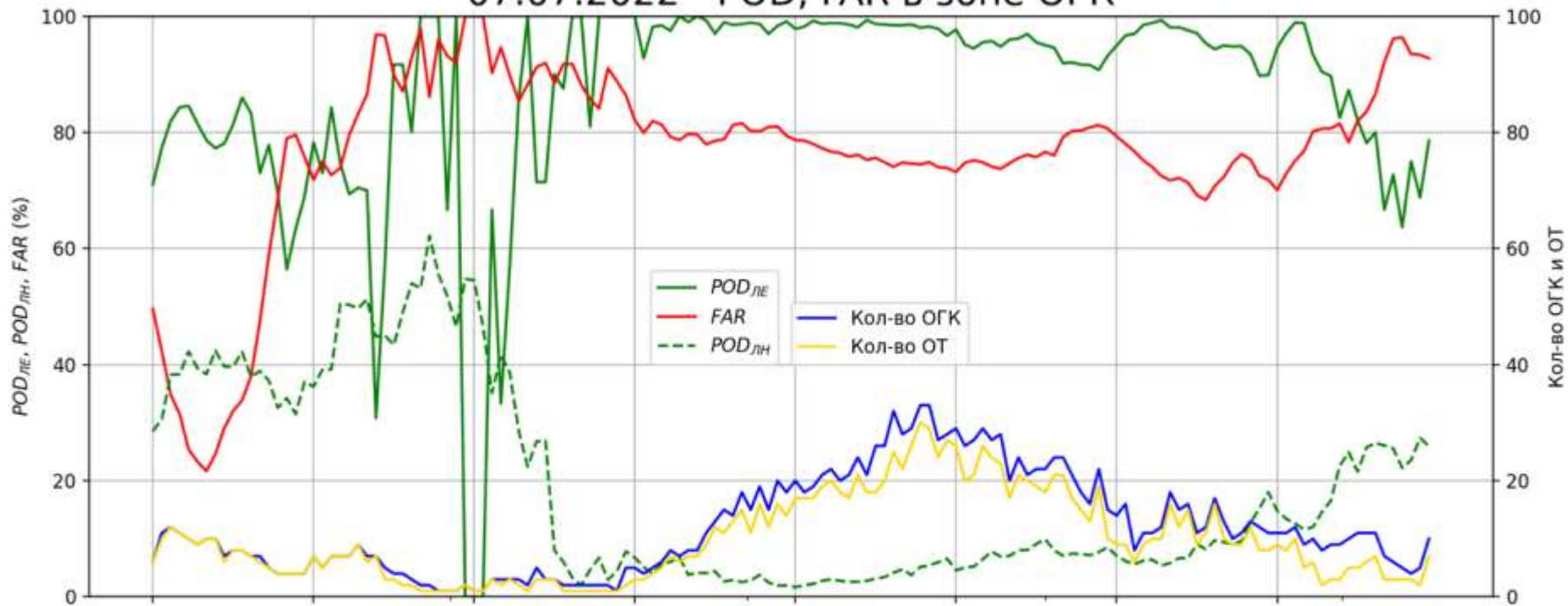
15:00 07.07.2022

Срок максимального развития МКК и
Линии шквалов - Интенсивность
осадков (мм/ч)

Meteosat-10



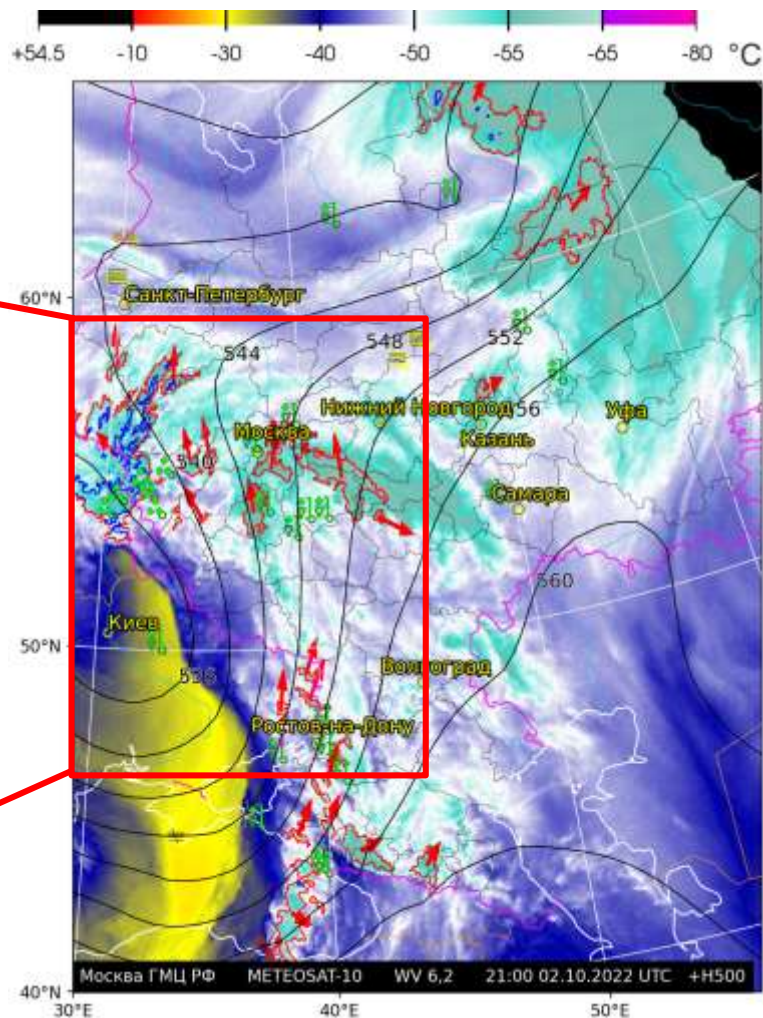
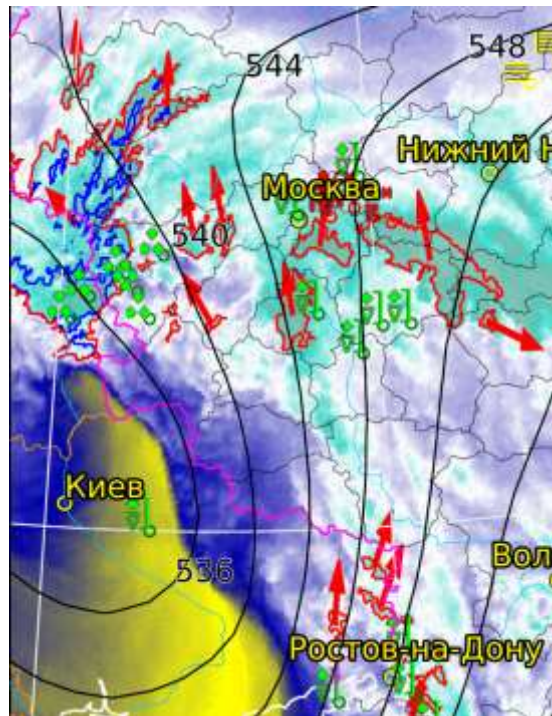
07.07.2022 - POD, FAR в зоне ОГК



21:00 10.02.2022

Тр ИК 6,2 мкм

(водяной пар) (Meteosat-10)

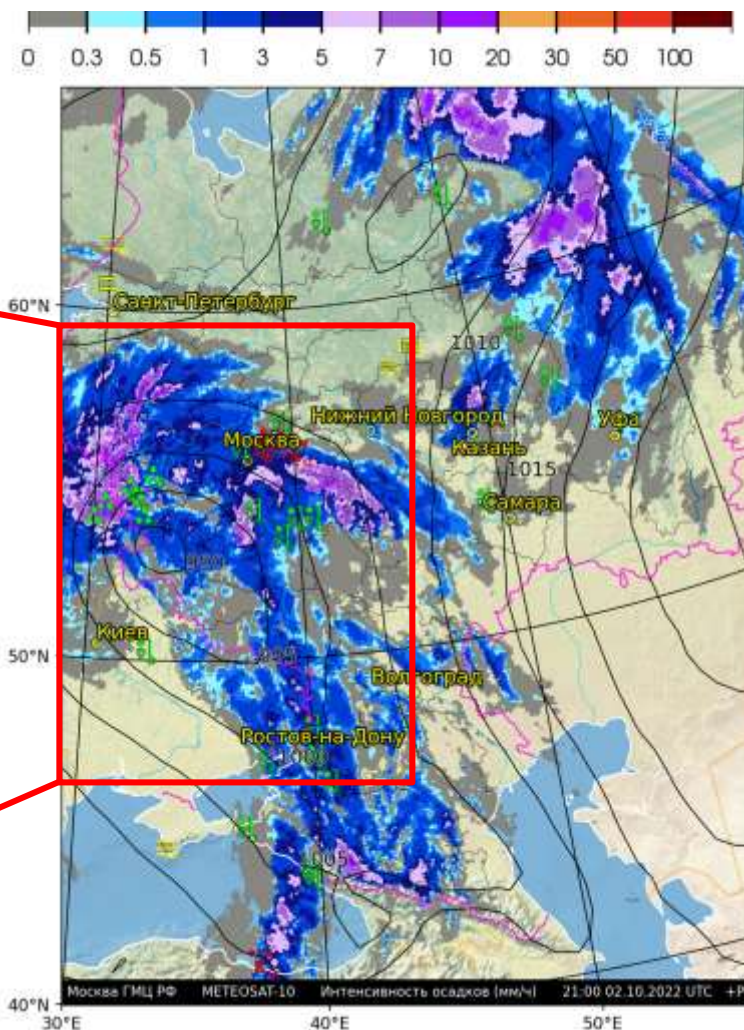


+ Значки явлений, изолинии - геопотенциал 500 мб

Выход южного циклона

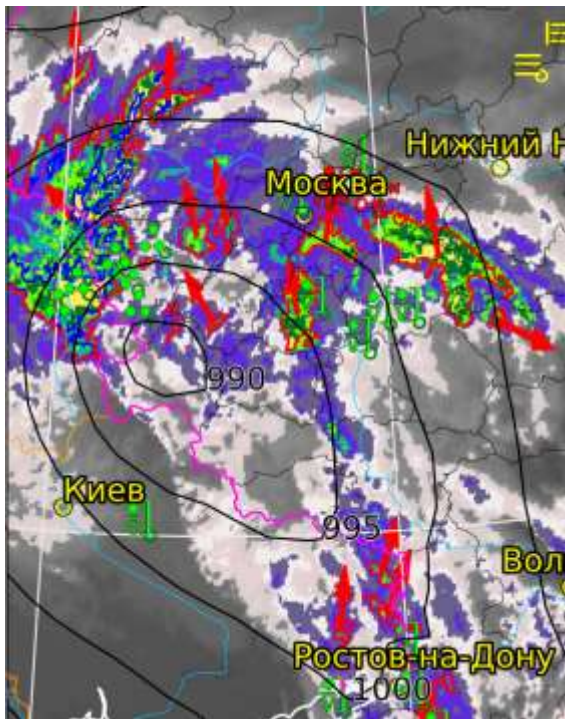
21:00 10.02.2022

Интенсивность осадков (мм/ч) Meteosat-10

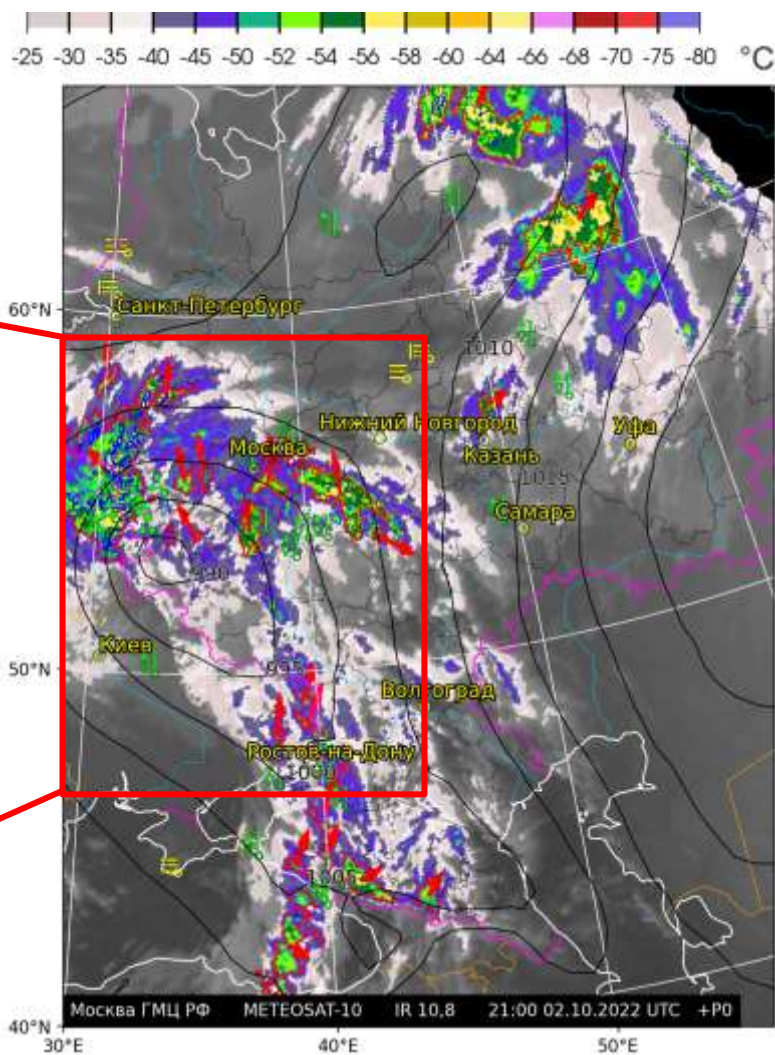


+ Значки явлений, изолинии - приземное давление

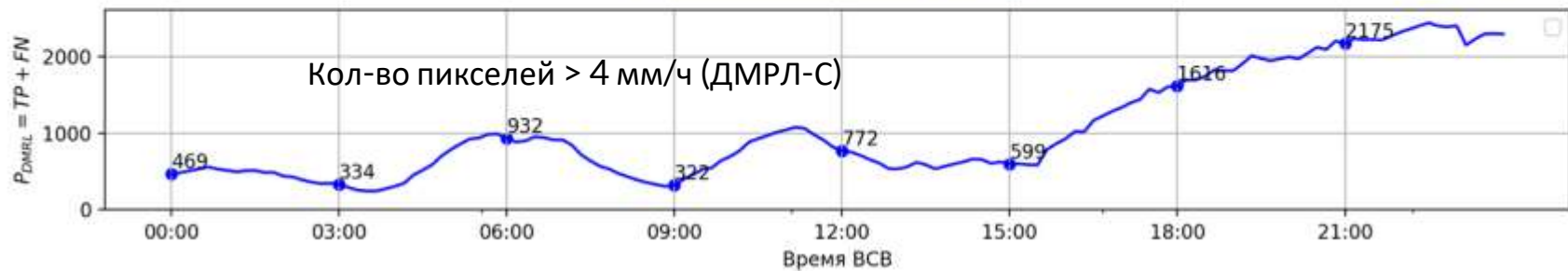
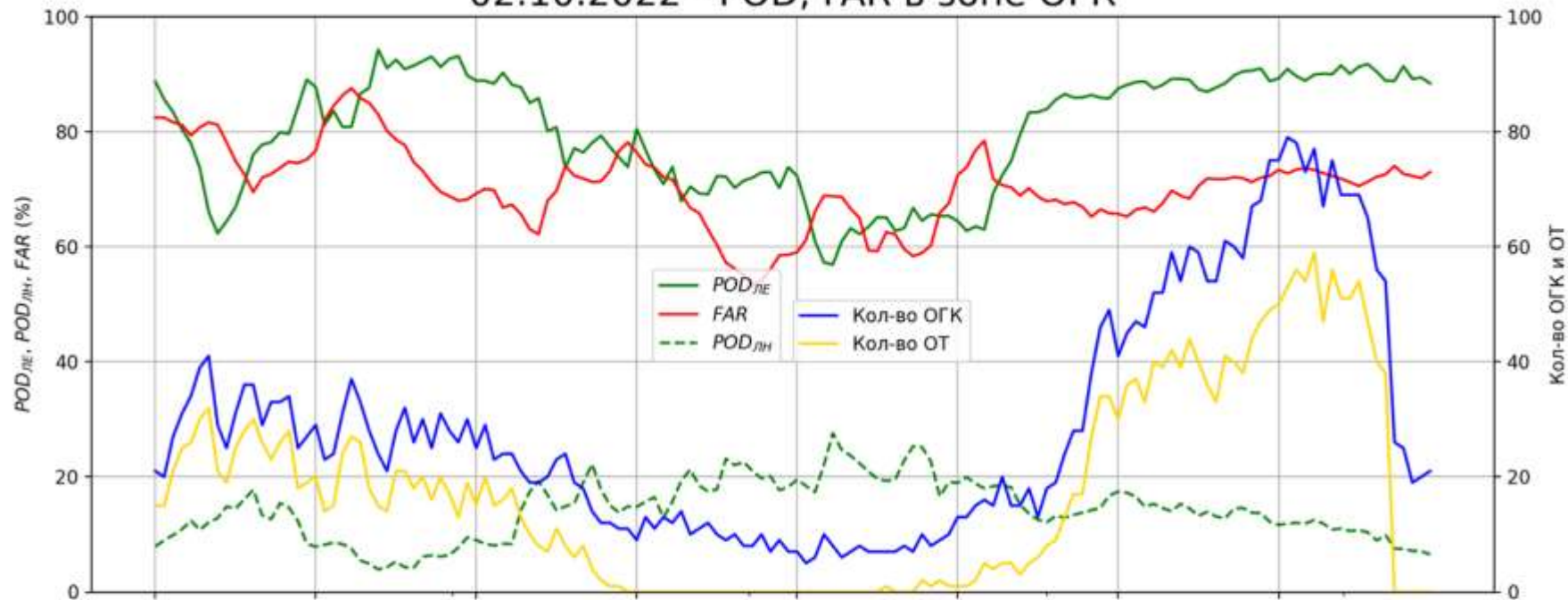
21:00 10.02.2022
Тр ИК 10,8 мкм
Meteosat-10



+ явления, приземное давление



02.10.2022 - POD, FAR в зоне ОГК



Результаты (% , все сроки)

	В зоне (маски) ОГК	Вне зоны (маски) ОГК	Все пиксели
$POD_{ЛЕ}$	87	0,86	16
$POD_{ЛН}$	99,8	11	98
FAR	72	89	74

- Зоны ливня и его отсутствия хорошо распознаются в пределах контура наковален верхней границы облачности глубокой конвекции.
- Выделяемые зоны ливня намного больше фактических (т.е. завышаем по сравнению с ДМРЛ).
- Отдельные локальные зоны интенсивных ливневых осадков (при отсутствии ОГК или при очень малых ОГК) распознаются плохо.



Спасибо за внимание!