

# АНАЛИЗ АНОМАЛЬНЫХ СНЕГОПАДОВ ПО КАРТАМ СПУТНИКОВОГО ДИАГНОЗА В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ ЗИМОЙ 2019 ГОДА.

Федоров Г.А.(1), Лосев В.М.(2).  
 1 Европейский центр ФГБУ «НИЦ «Планета»  
 2 ФГБУ Гидрометцентр России

В НИЦ «Планета» совместно с Гидрометцентром России разработан метод распознавания зон осадков и оценка их интенсивности по спутниковым данным. В качестве входных данных используются измерения радиометра SEVIRI с геостационарного спутника Meteosat-11 и синхронные поля температуры и влажности воздуха рассчитанные гидродинамической моделью регионального прогноза (ГМРП).

Измерения в 9 спектральном канале SEVIRI (11мкм) и прогностические данные используются для построения карт радиационной температуры на верхней границе облачности (Твго), высоты ВГО (Нвго) и косвенной оценки интенсивности осадков (на основе взаимосвязи между интенсивностью явления и значениями Твго).

Описанный метод был применен для анализа условий возникновения двух аномально сильных снегопадов в Московском регионе 26-27 января и 13 февраля 2019 г.

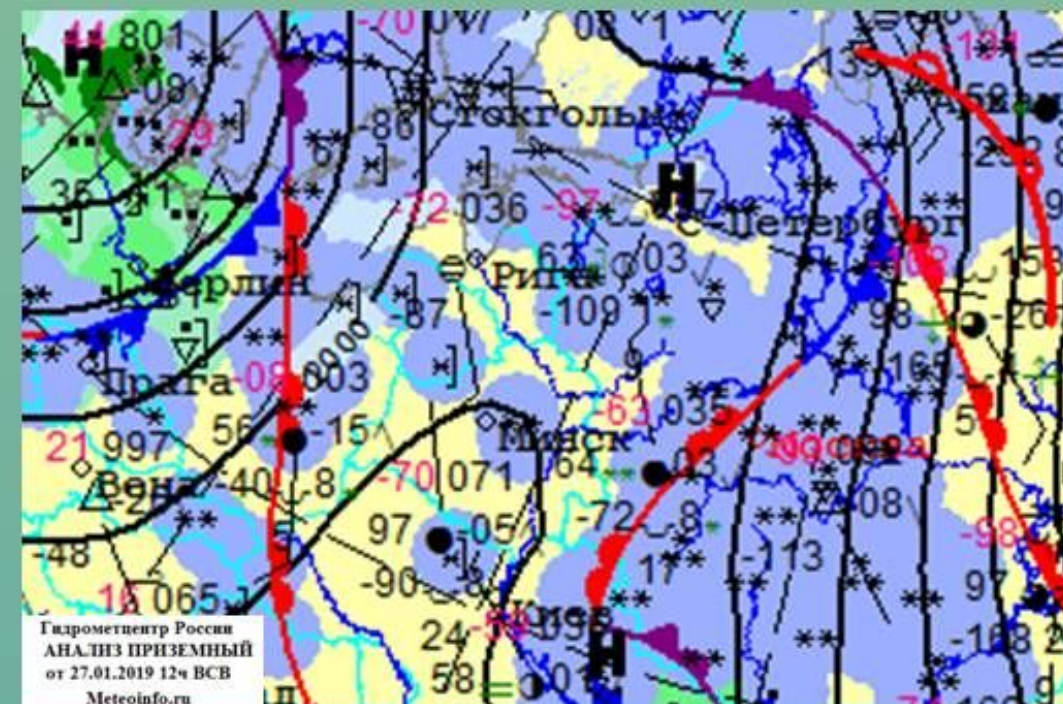
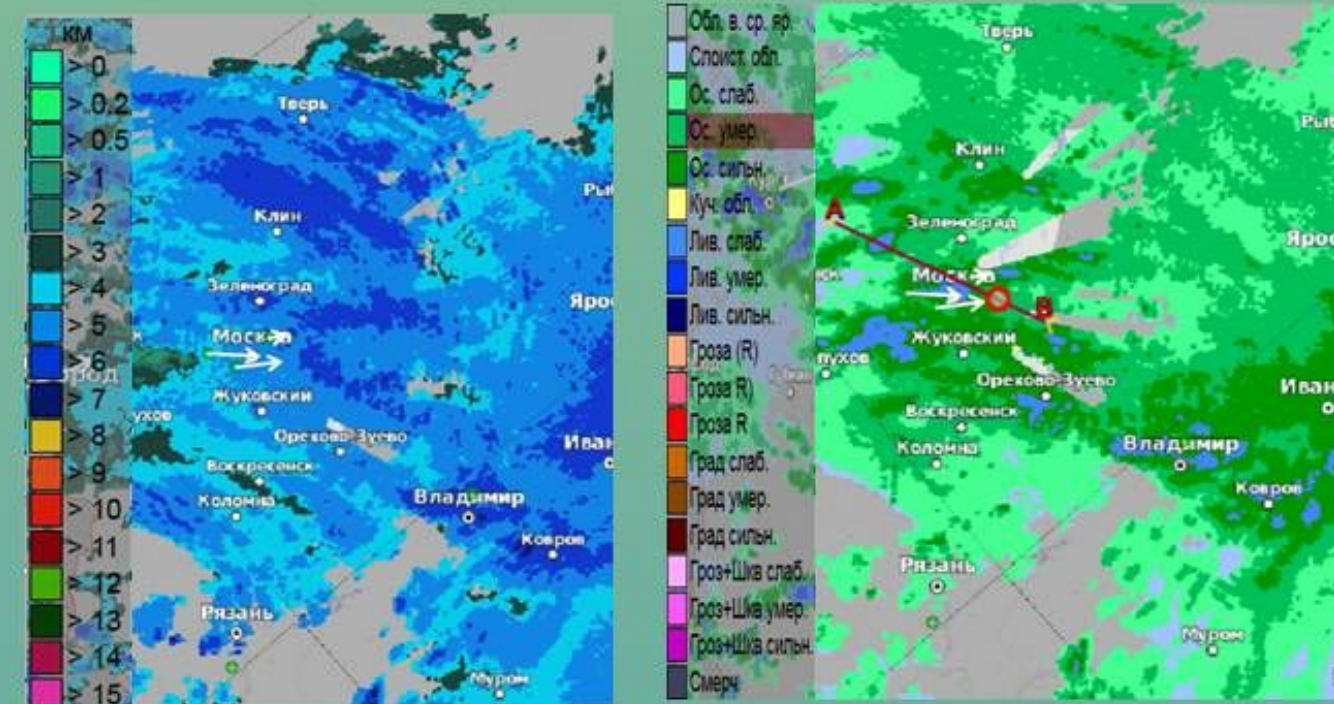
## СНЕГОПАД 26-27 ЯНВАРЯ 2019 Г.

26-27 января в Московском регионе прошел сильный снегопад, причиной столь продолжительного снегопада (в течение 26 часов) стал теплый атмосферный фронт Атлантического циклона, пришедшего с запада. Меридионально расположенный гребень антициклона увеличил продолжительность снегопада. Именно гребень антициклона препятствовал прохождению серии атмосферных фронтов. Все это хорошо отображено на картах радиационной температуры, полученных по данным геостационарного спутника Meteosat-11, а так же подтверждается приземным анализом Гидрометцентра России. Для оценки синоптической ситуации и направления переноса облачности на карту нанесены изобары давления, приведенного к уровню моря, и вектора направления ветра на уровне 500 гПа, рассчитанные по выходным данным гидрометеорологической модели регионального прогноза на момент спутниковой съемки.

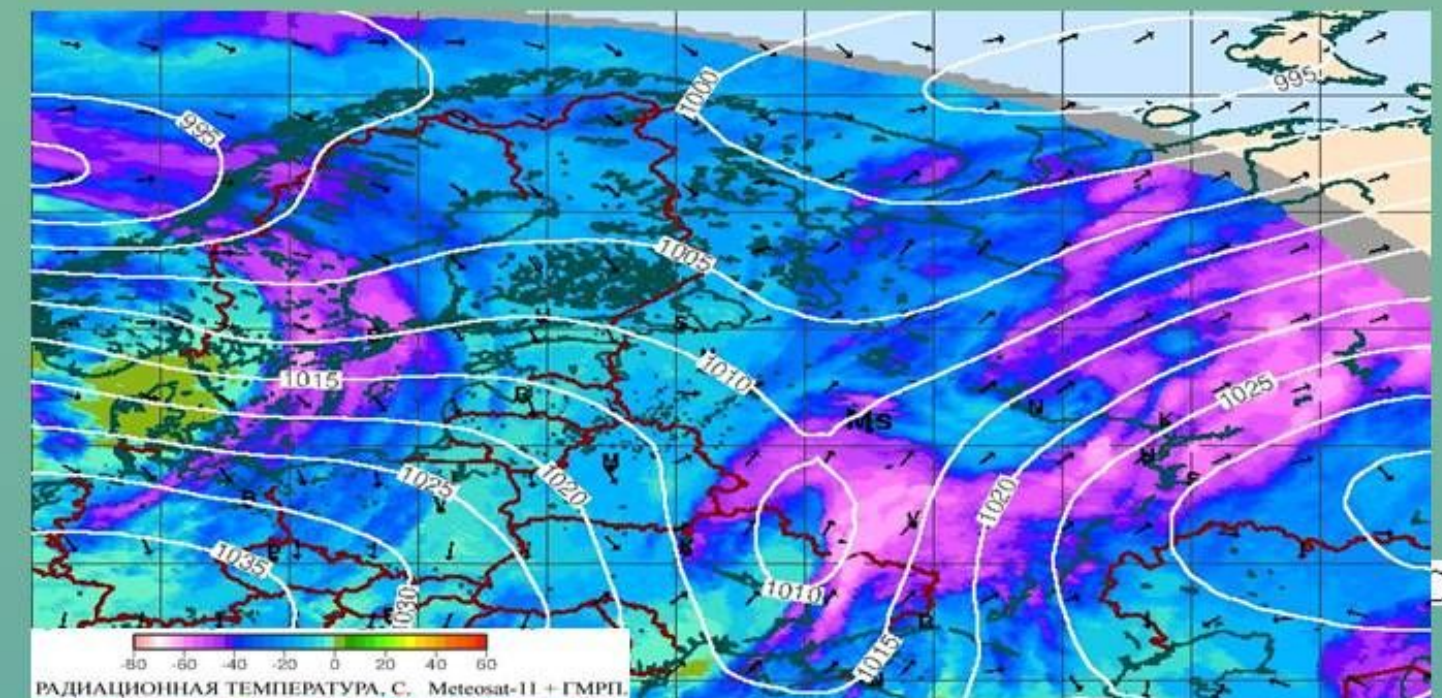
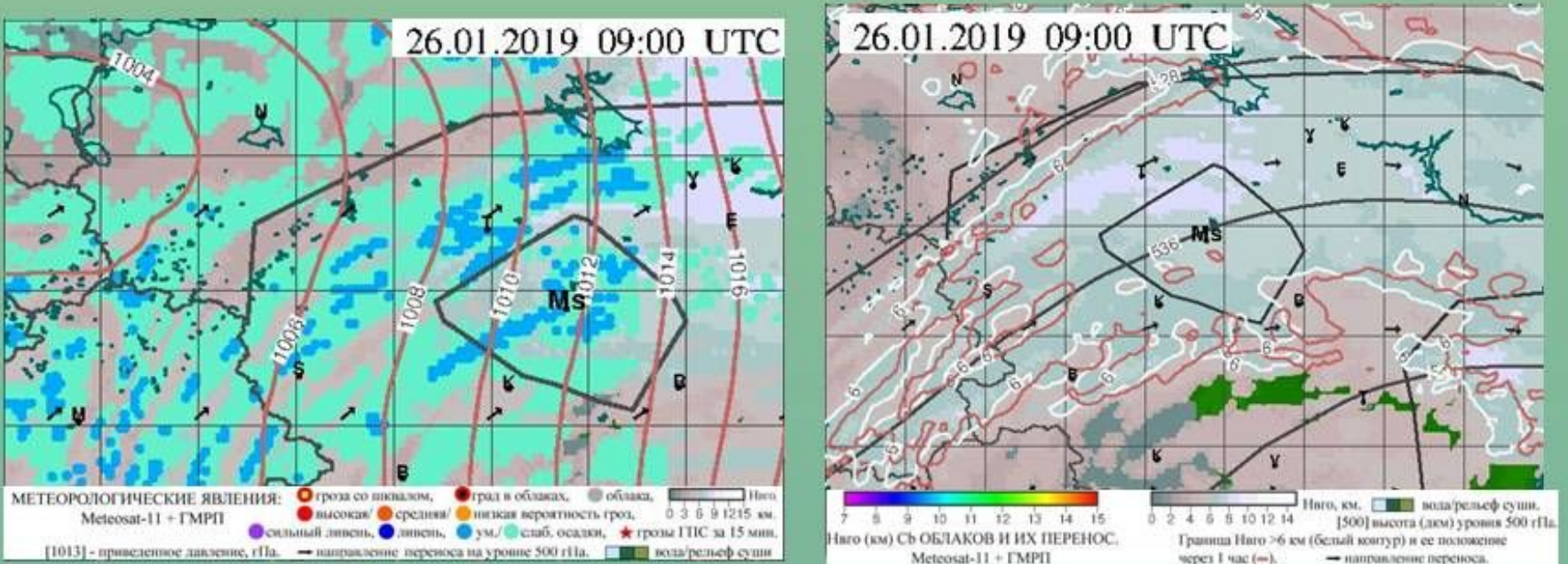
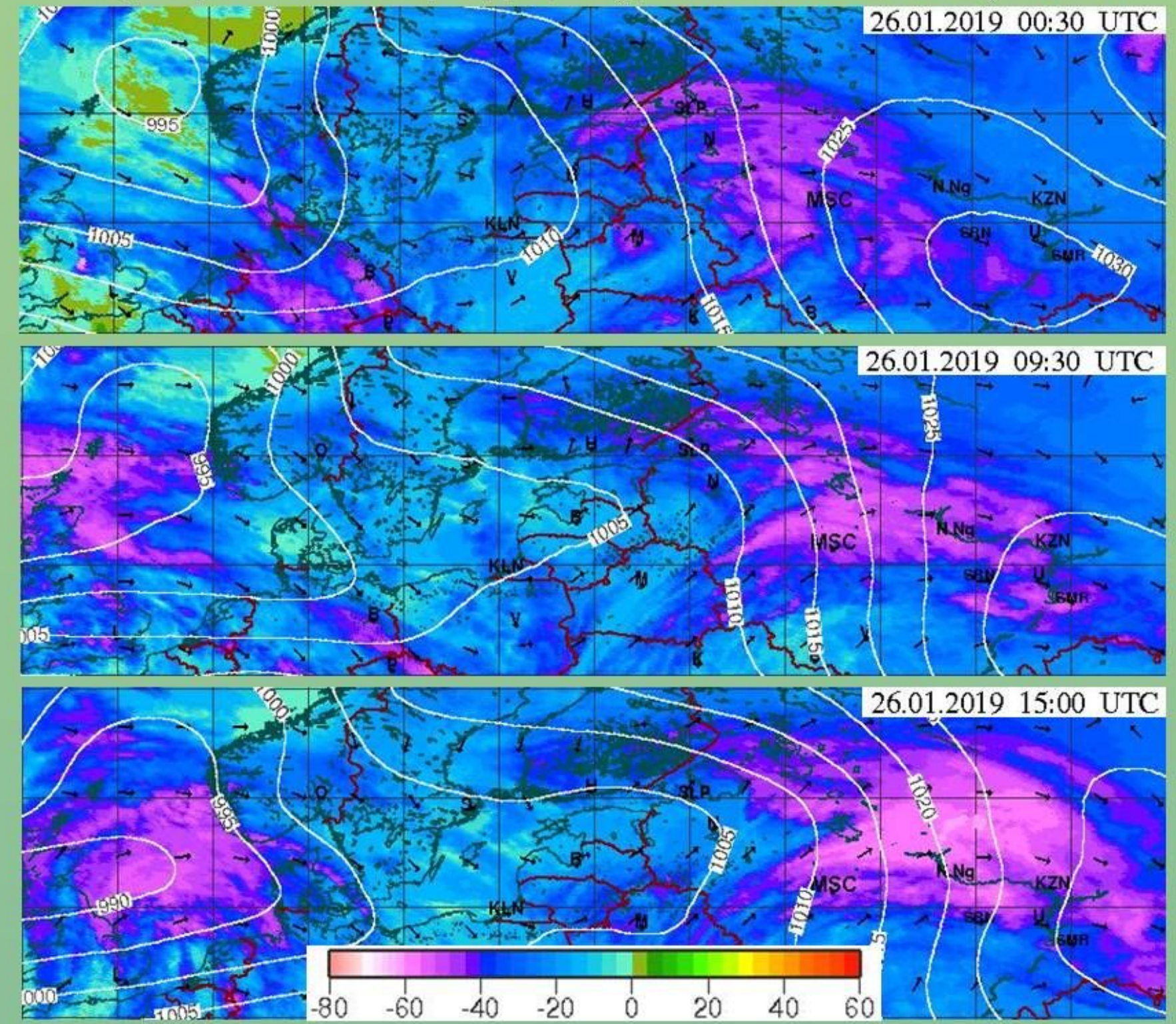
Полученные на основании спутниковых данных карты высоты верхней границы облаков (Нвго) показывают, что облачность не превысила границу в 7 км, радиационная температура на верхней границе облачности равнялась -55 °С, диагностированы слабые и умеренные осадки на карте метеоявлений. По синхронным данным доплеровского метеорологического лоатора (ДМРЛ) в Московском регионе прослеживаются зоны умеренных, сильных и слабых ливневых осадков и облачность с Нвго до 5-6 км, что подтверждает репрезентативность результатов спутникового диагноза. Прогноз суммарных осадков (Гидрометцентр России) отображает картину снегопада 26-27 января и хорошо совпадает с результатами диагноза метеоявлений по спутниковой информации.

Сильный снегопад 26-27 января установил два погодных рекорда:

- Стал самым продолжительным снегопадом зимы 2019 г. (26 часов).
- Обновил рекорд по количеству осадков для 26-27 января, в Москве выпало около половины месячной нормы осадков ( 20 мм (ВДНХ), 23 мм (Балчуг)), а высота снега в Москве составила 49-52 см.



## Радиационная температура, °С (данные METEOSAT-11) + ГМРП

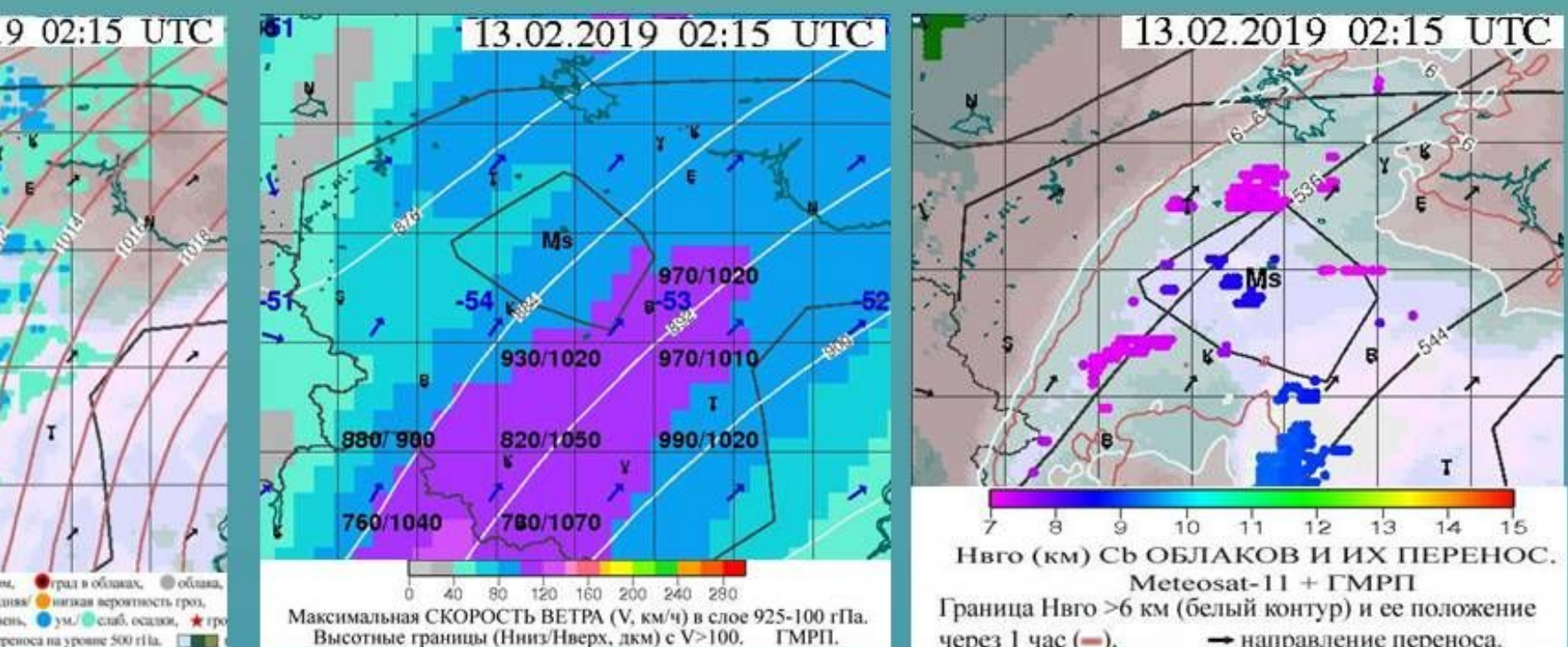
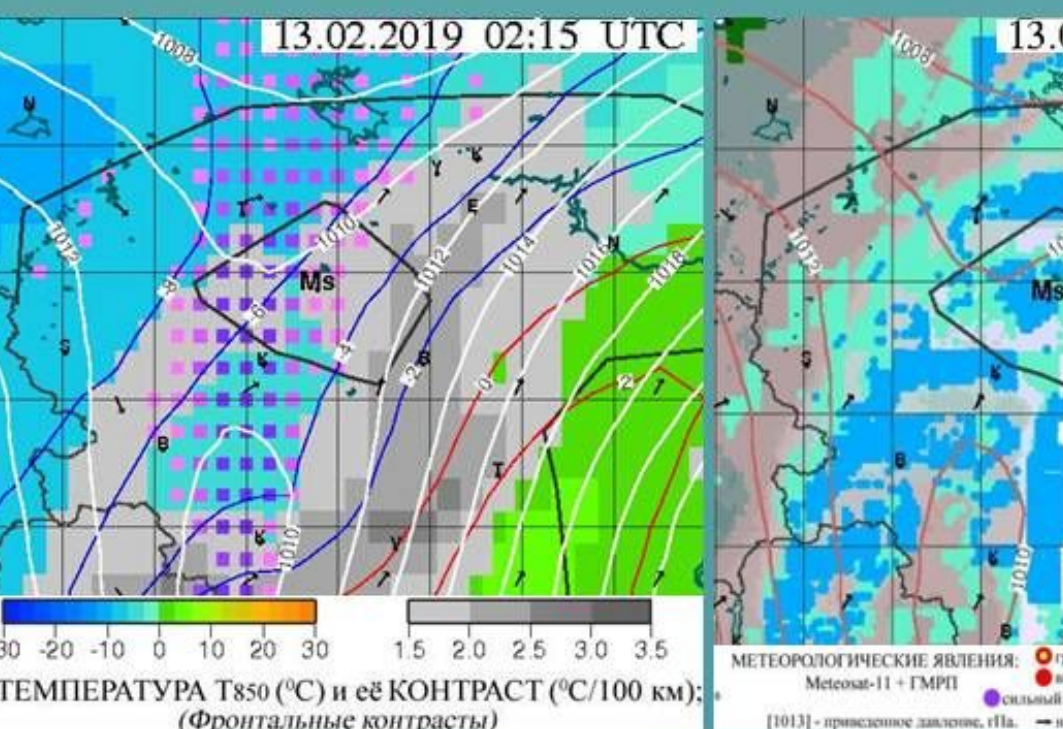
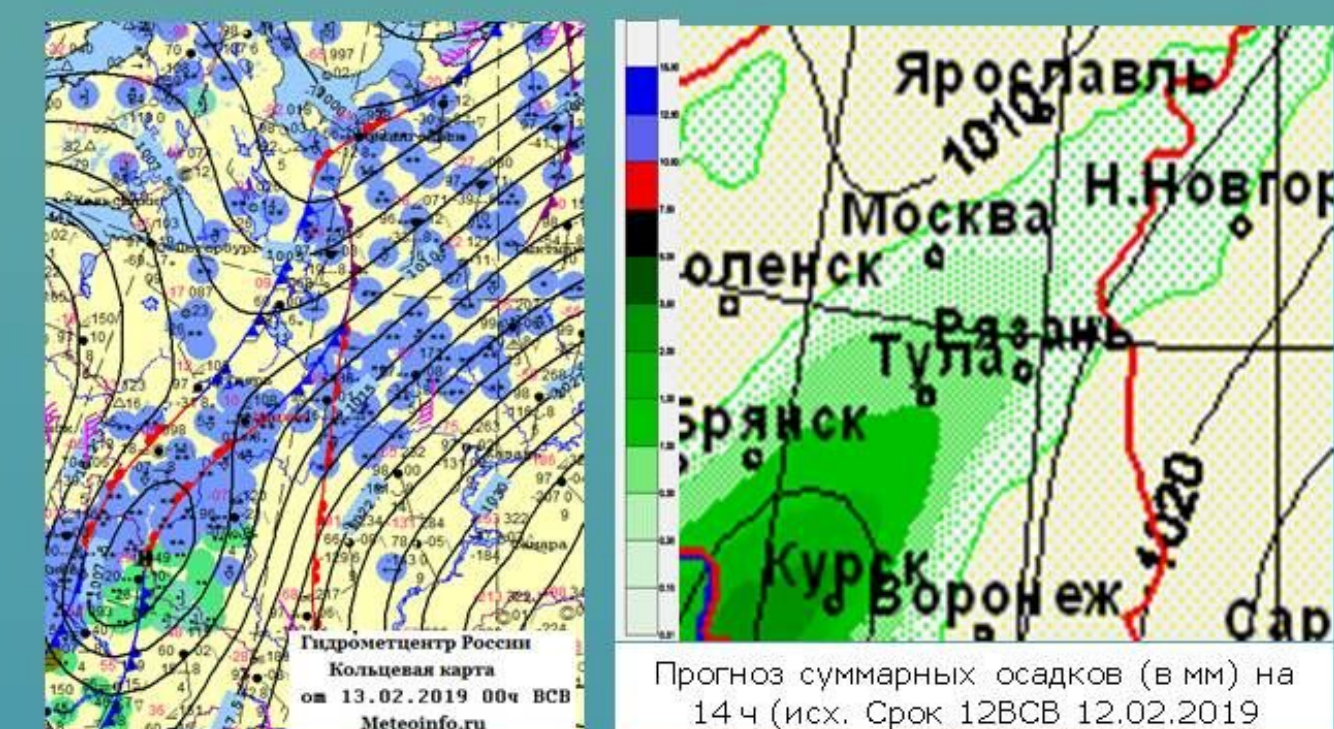
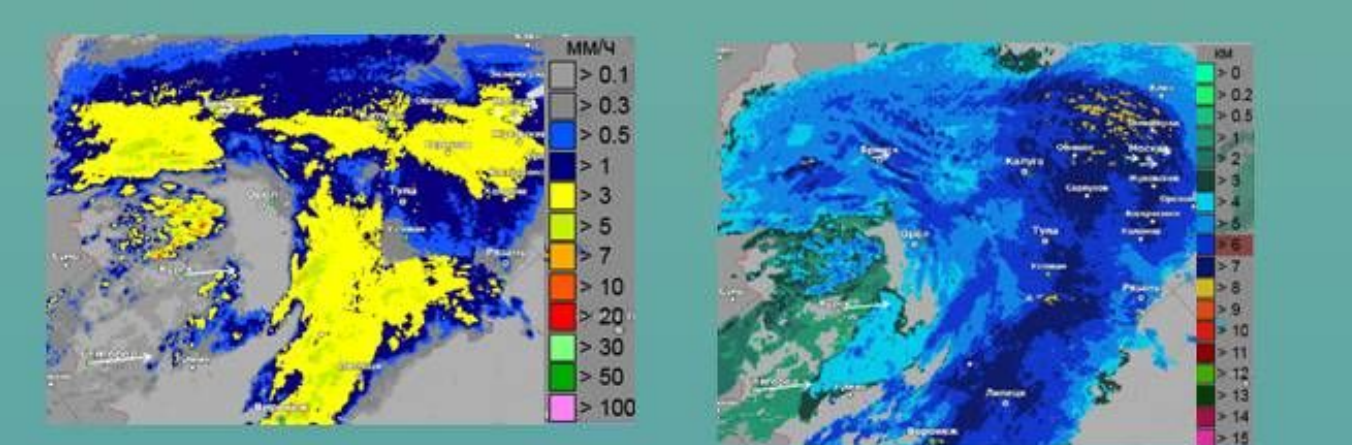


## СНЕГОПАД 13 февраля 2019 Г.

13 февраля южный циклон с Балканского полуострова с большой скоростью вышел на ЕТР, принес потепление и осадки в виде дождя и мокрого снега. В Москве выпало рекордное для 13 февраля количество осадков: в центре города было зафиксировано 9 мм, а в Шереметьево выпало 17 мм осадков. За сутки высота снежного покрова в столичном регионе выросла на 5-7 см и достигла 45 см.

По спутниковым данным температура Твго составила -65 °С, высота кучево-дождевой облачности 8-9 км. Кроме того диагностированы наличие струйного течения со скоростями ветра более 120км/ч, а также зоны слабых и умеренных осадков. По данным ДМРЛ прослеживается зона осадков с интенсивностью до 3-5 мм/ч и облачность с высотой до 7-8 км.

Сильные осадки сформировались из-за температурного контраста и большого запаса влаги в теплой воздушной массе. Выхолаживание верхних слоев атмосферы в ночное и утреннее время в зоне теплых атмосферных фронтов является дополнительным фактором, который приводит к усилению осадков.



## Особенности снегопадов 13.02 и 26.01 в 2019 году

В обоих случаях наблюдалось взаимодействие воздушных масс над центральными регионами России с одной стороны из южных широт (Причерноморье и юго-восток Европы), с другой стороны охлажденного (местного) воздуха в системе антициклона. В январе прохождению серии атмосферных фронтов, вытянувшихся в меридиональном направлении, препятствовал гребень, затем сменившийся передней частью ложбины с запада. Западнее Москвы располагалась термическая ложбина.

Различия в продолжительности снегопадов была, по-видимому, связана с особенностями термобарического поля на высоте АТ-850. В январском случае температура на АТ-850 за 12 ч повысилась с -13° до -8°, высотный гребень сменился ложбиной! В феврале высотная ложбина сменилась гребнем с запада, температура понизилась с -5° до -8°.

Из проведенной работы следует полезность использования спутниковых данных совместно с прогностической информацией и данными доплеровских лоаторов для анализа и уточнения прогноза кучево-дождевой облачности, выявления скрытых кучевых облаков в слоистой облачности, детектирования районов выпадения сильных зимних осадков и анализа редких и экстремальных метеорологических явлений. Подтверждена возможность получения оценки интенсивности осадков в районах с облачностью. Данные ДМРЛ позволили также выполнить валидацию результатов спутникового диагноза.

