Верификация пространственно-временной согласованности данных геостационарных наблюдений МКК

Панова Ольга Юрьевна (opanova@ire.rssi.ru)
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН
Институт космических исследований РАН

Саворский Виктор Петрович (savor@inbox.ru)
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН
Институт космических исследований РАН

Москва

2026

Цель работы и исходные данные

Контроль точности привязки результатов автоматической методики обнаружения и мониторинга мезомасштабных конвективных комплексов (МКК) по данным ИК тепловых сенсоров, установленных на геостационарных платформах

МКК представляют собой скопление кучево-дождевых облаков овальной формы размером не менее 100 км^2, по крайней мере, в одном горизонтальном направлении. Холодный облачный щит обладает следующими физическими характеристиками:

- «Холодная зона» МКК (зона внутренних холодных облаков), имеет постоянно низкую температуру ИК излучения не превышающую 221,15 К (-52°С)
- «теплая зона» МКК (зона внешних холодных облаков) имеет температуру ИК излучения не превышающую 241,15 К (-32°С)

Оперативные данные ИК-канала 10,8 мкм сканера SEVIRI, расположенного на платформе MSG 9, точка стояния 45,5° в. д.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Оперативные данные, размещаемые в web-портале Windy (www.windy.com/sounding/55.325/43.459?satellite,50.162,52.916,5,p:temp)

Инструменты обработки спутниковых данных

Программа MSG2 Viewer (ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН), позволяющая из исходных данных формата hrit:

I. визуализирует ИК-яркостные температуры земного полушария в диапазоне 10,8 мкм

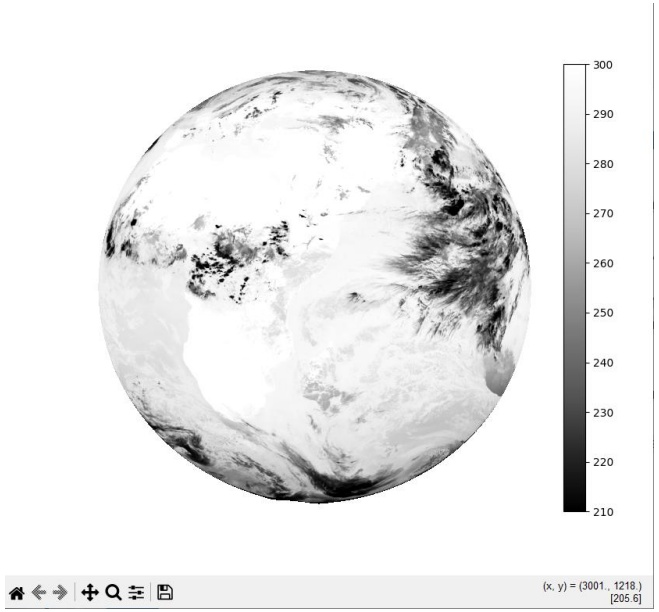
II. формирует изображение яркостных температур земного полушария для отдельных ИК-каналов в градациях серого цвета и соответствующий ему композит RGB «convection»

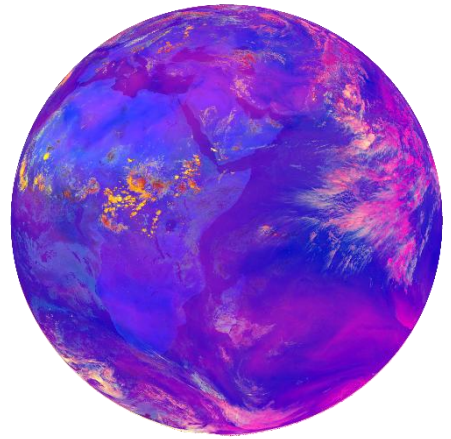
III. отображает значение ИК-яркостных температур в точке, на которую указывает курсор

IV. масштабирует и архивирует результаты

V. формирует GeoTIFF файлы для дальнейшей обработки ГИС, в частности, в ГИС **QGIS (https://qgis.org/)**

Результат работы MSG2 Viewer





Методика обнаружения и мониторинга МКК

Исходные данные:

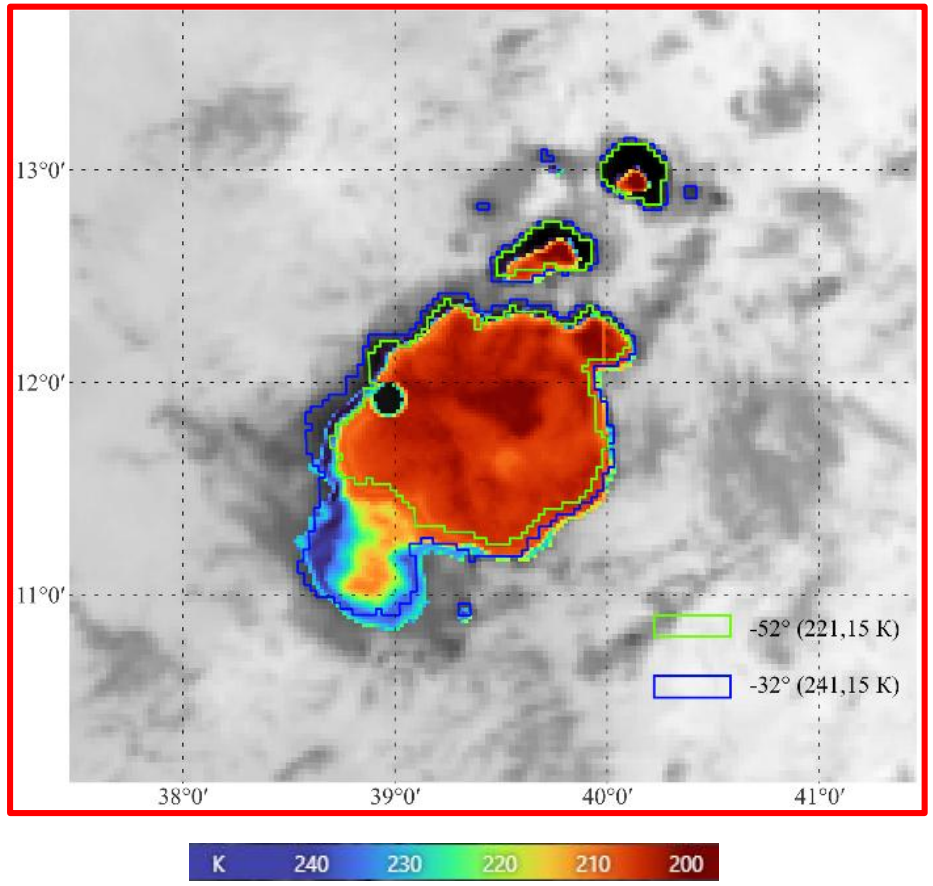
- ✓ Калиброванные данные канала 10,8 мкм сканера SEVIRI (MSG 9);
- ✓ Данные, размещаемые в web-портале Windy (www.windy.com/sounding/55.325/43.459?satellite,50.162,52.916,5,p:temp)

Используемые инструменты:

- ✓ Программа MSG2 Viewer (разработана в ФИРЭ им.В.А.Котельникова РАН) для визуального отображения ИК-яркостных температур земного полушария в диапазоне 10,8 мкм;
- ✓ Геоинформационная система с открытым исходным кодом QGIS.

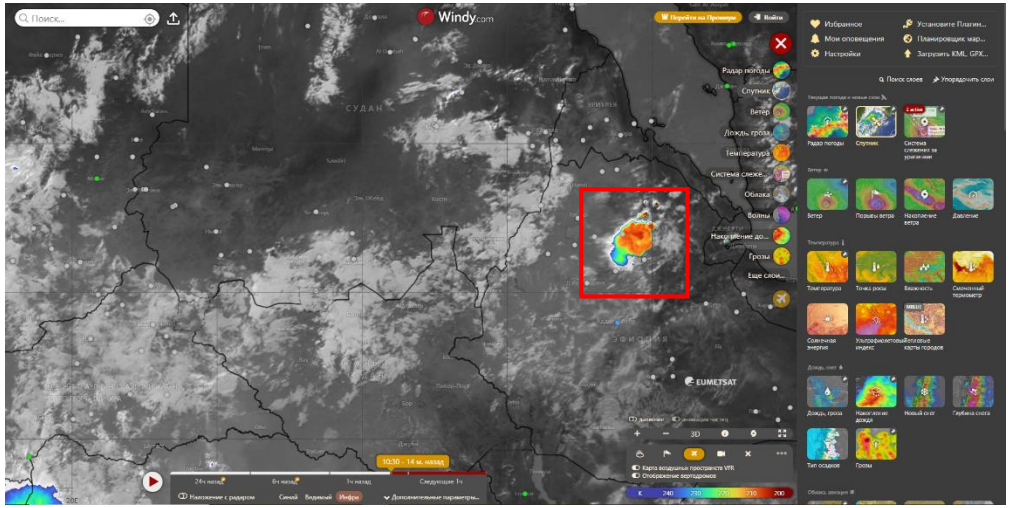
1. Привлечение данных ИК-каналов сканера SEVIRI, размещенного на геостационарной платформе MSG 9 (точка стояния 45,5° в.д.)
2. Формирование геопривязанных файлов в формате GeoTIFF с использованием программы MSG2 Viewer
3. Получение оперативных данных с web-портала Windy, выявление опорных элементов для пространственной привязки
4. Наложение сформированных на основе файлов GeoTIFF полигонов оперативные данные с web-портала Windy для пространственного сопоставления границ
5. Оценка пространственно-временной согласованности данных, фиксируя точноси совпадения границ температурных зон

Результаты верификации пространственно-временной согласованности данных геостационарных наблюдений МКК



В качестве примера взято наблюдение в 8:00 GMT 11.09.2026 г. облачного щита, порожденного мезомасштабным конвективным процессом.
Координаты зоны щита: 38–41° в.д., 11–13° с.ш.

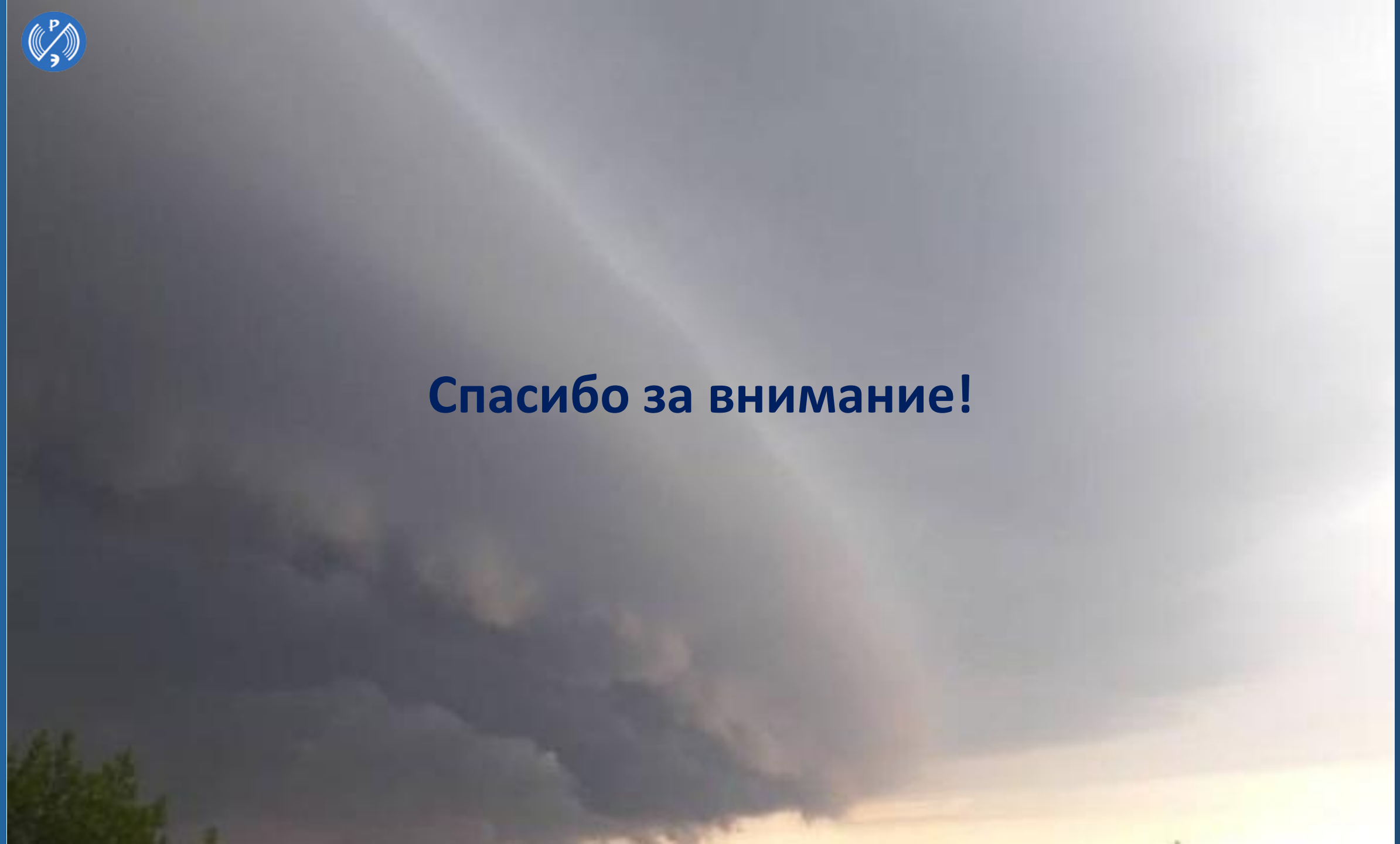
Результаты верификации пространственно-временной согласованности данных геостационарных наблюдений МКК демонстрируют высокую (с точностью до 1 пикселя) степень соответствия между получаемыми с борта геостационарного метеорологического аппарата MSG 9 оперативными спутниковыми данными, обработанными с помощью программы MSG2 Viewer
и сопоставляемыми оперативными данными, размещенными в web-портале Windy (www.windy.com/sounding/55.325/43.459?satellite,50.162,52.916,5,p:temp)



Заключение

1. **Сопоставление границ подтвердило пространственную согласованность данных.**
2. **Результаты сопоставления показали высокую, порядка 1 пикселя, точность совпадения координат испытуемых изображений.**

Работа выполнена в рамках Госзадания ИРЭ им.В.А.Котельникова РАН



Спасибо за внимание!