

**Оценки параметров
облачного покрова по
данным геостационарного
МИСЗ МЕТЕОСАТ-9
круглосуточно в
автоматическом режиме**

*Е.В.Волкова, А.Б.Успенский
ГУ «НИЦ "Планета"», г. Москва,*

тел. (499) 795-21-37, e-mail: uspensky@planet.iitp.ru

Пороговая методика автоматической попиксельной классификации данных измерений радиометра SEVIRI в 11 каналах (в т.ч. их разностей) ИСЗ METEOSAT-9 позволяет в круглосуточном режиме (для региона 69° с.ш.- 69° ю.ш. и 69° з.д.- 69° в.д.) в течение всего года независимо от состояния подстилающей поверхности и высоты места над уровнем моря детектировать и рассчитывать:

1. Облачность, 3 типа подстилающей поверхности (вода, суша, снег/лед), пыльные бури и лесные пожары;
2. тип облачности (13 классов, в т.ч. 4 типа многослойной);
3. фазовое состояние воды (4 класса) в слое вблизи верхней границы облачности (ВГО);
4. температуру воздуха на уровне ВГО (10 градаций или в К или в °С) и у подстилающей поверхности (в К или °С);
5. высоту ВГО (11 градаций или в метрах или гПа);
6. высоту нижней границы облачности (НГО) (4 градации);
7. максимальную водность облачного слоя (в г/м³, 7 градаций);
8. водозапас облачного слоя (в кг/м², 9 градаций);
9. зоны осадков;
10. среднюю в пределах пиксела мгновенную интенсивность осадков (в мм/ч, 8 градаций);
11. тип осадков у поверхности земли (13 классов);
12. зоны и вероятность гроз разной интенсивности (4 класса);
13. зоны града в облаках разной интенсивности и вероятность его выпадения (4 класса);
14. интенсивность обледенения в облаках (4 класса);
15. высоту верхней и нижней границ слабого, умеренного и сильного обледенения (по 10 градаций).

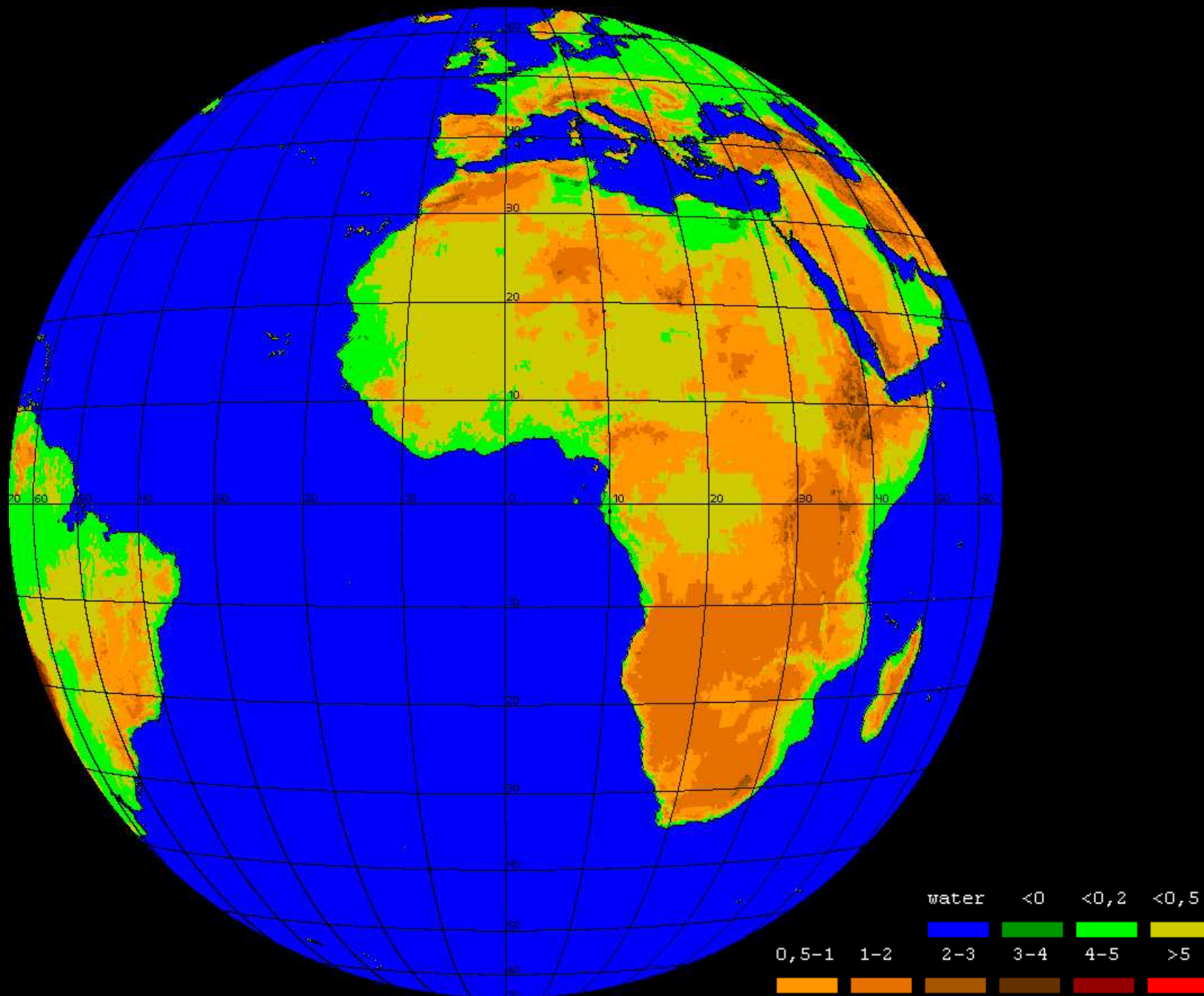
Пороговые значения предикторов – динамические, подобраны эмпирически и являются (линейными и нелинейными) функциями:

- географической широты и долготы места;
- высоты солнца;
- угла спутникового визирования;
- календарного дня;
- приземной температуры воздуха;
- температуры воздуха на уровне моря;
- максимальной температуры в атм. столбе над данной точкой и др.

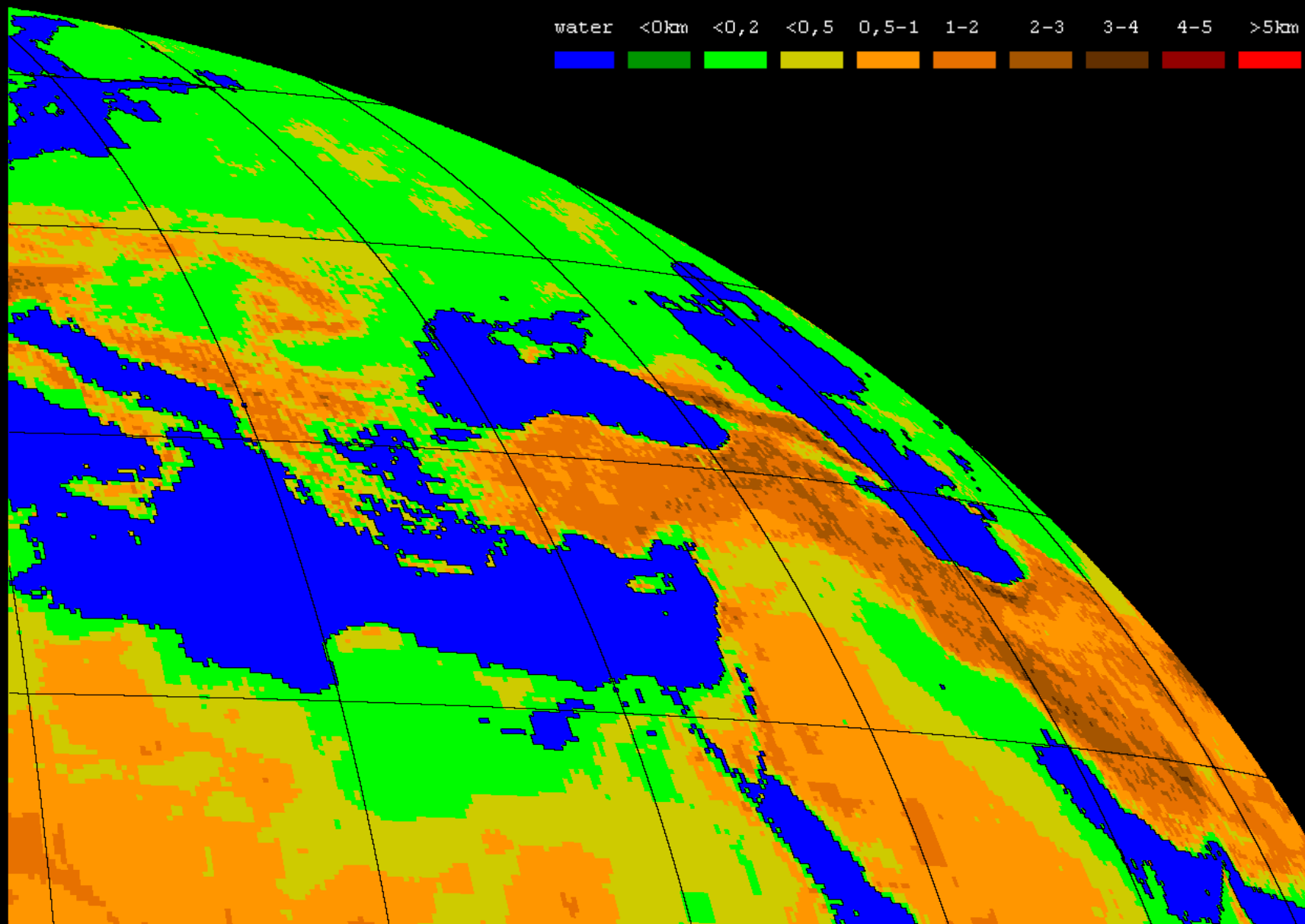
Дополнительная информация (из БД Гидрометцентра РФ): вертикальные профили температуры и влажности воздуха в атмосфере, приземная температура воздуха и давление на уровне моря (прогноз или анализ) за 0 и 12 ч МСВ.

Оценки работоспособности методики – по данным наземных метеонаблюдений за количеством общей облачности, высотой НГО и погодой (осадки, гроза, град) за 0 и 12 ч МСВ (SYNOPMAK).

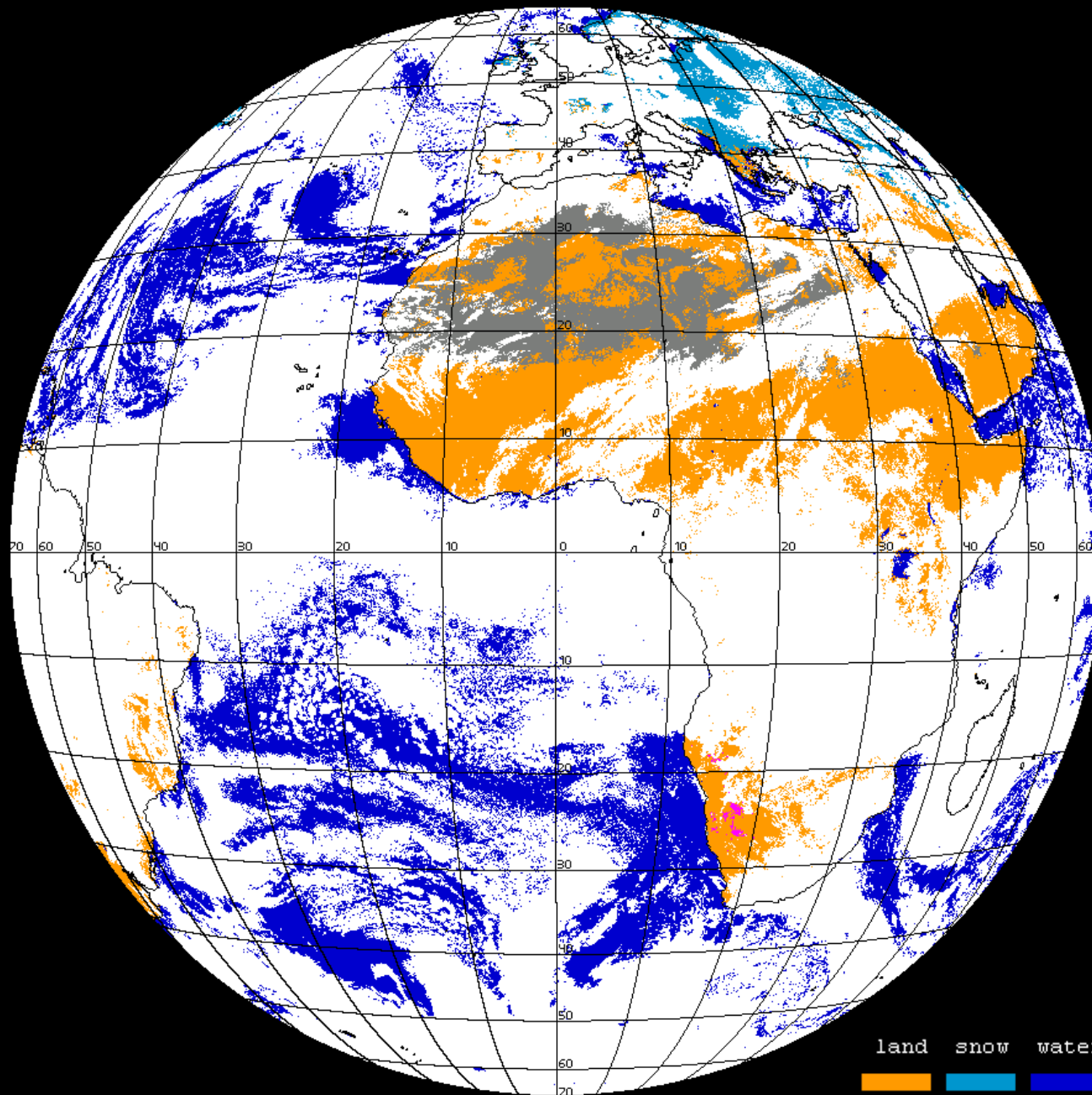
Высота места над уровнем моря (км) (уменьшено в 16 раз)



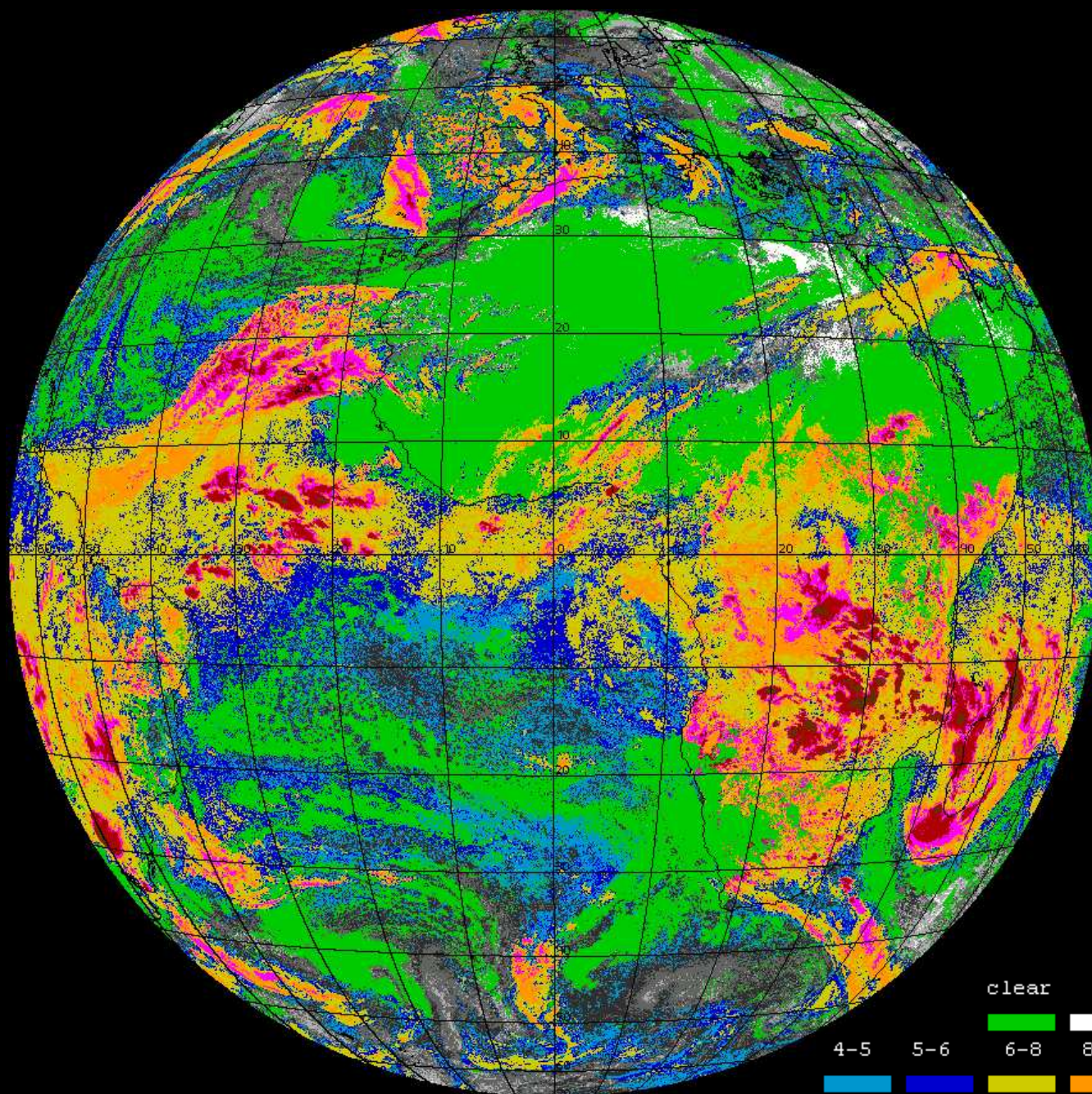
Высота места над уровнем моря (км) (регион)



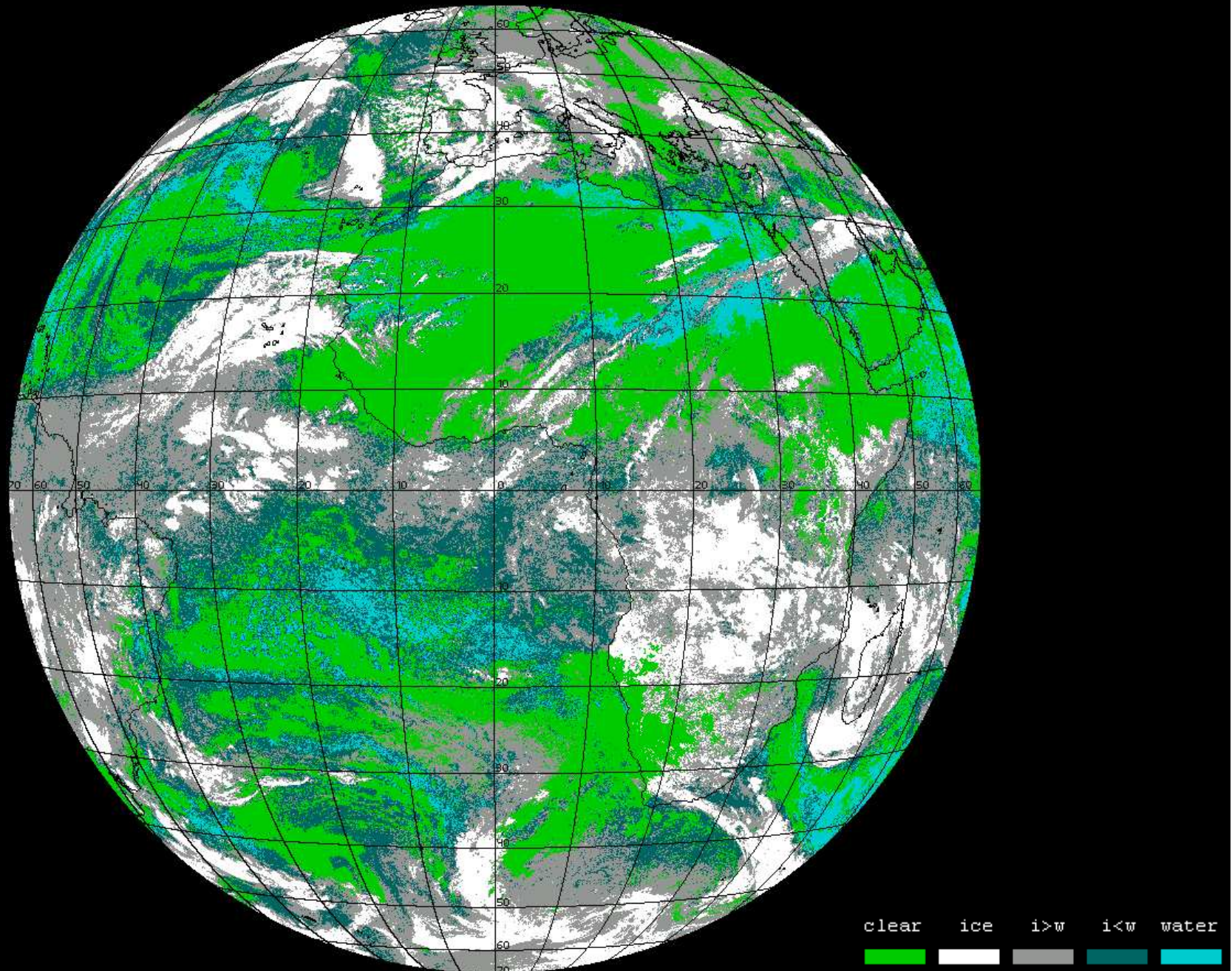
Детектирование облачности и подстилающей поверхности (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



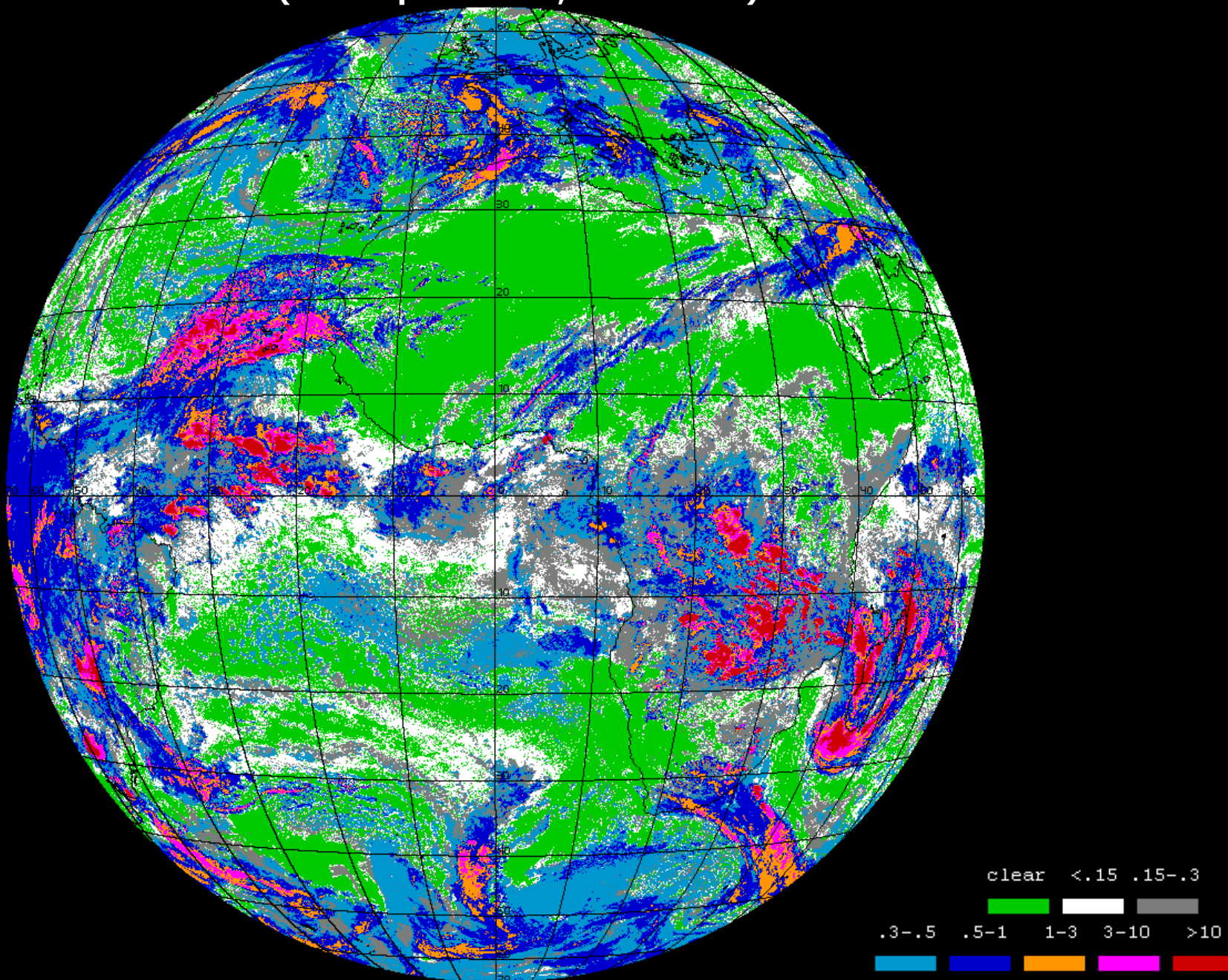
Высота ВГО (км) над уровнем моря (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



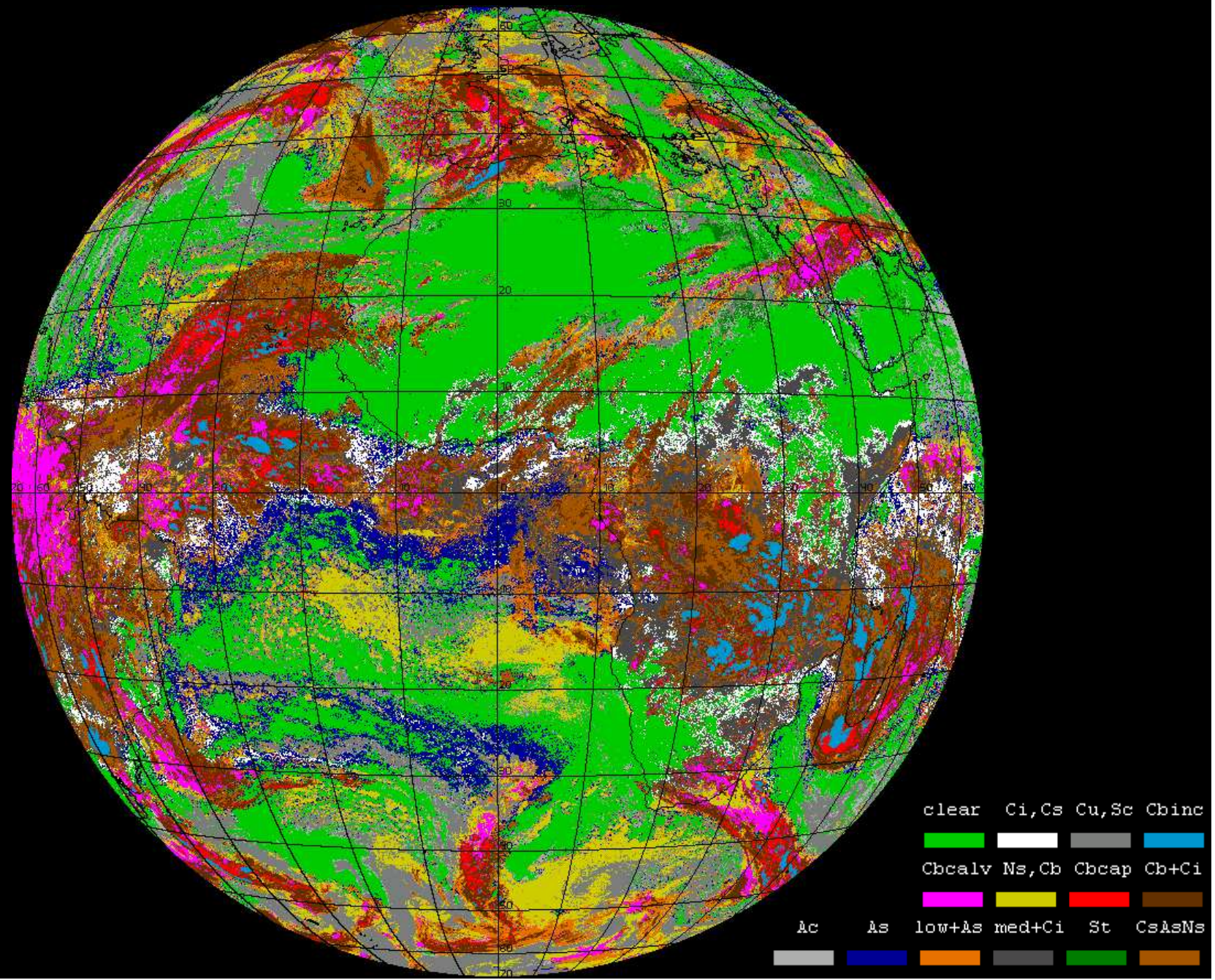
Фазовое состояние воды в облаке вблизи ВГО (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



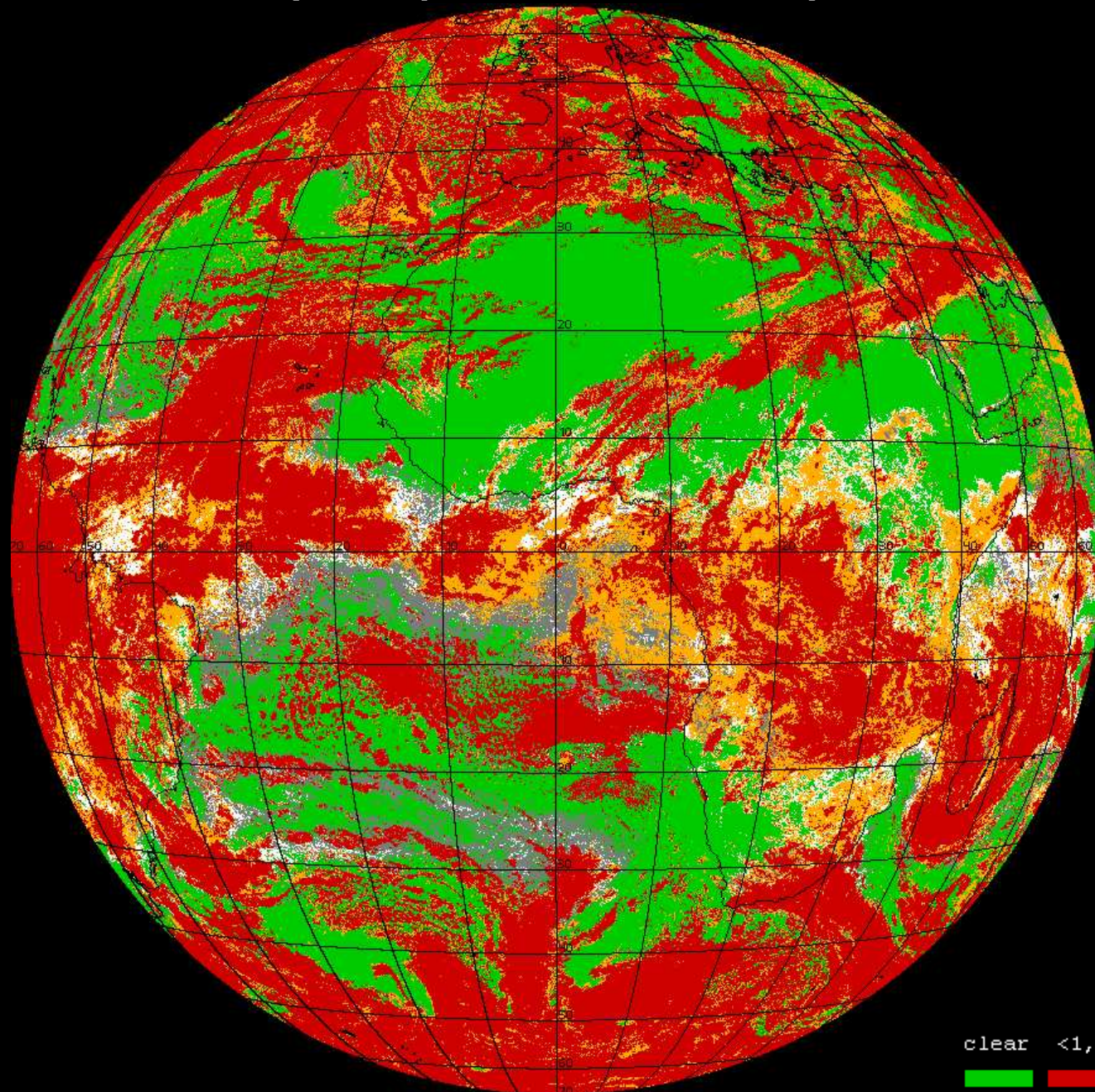
Максимальная водность облачного слоя (г/м³) (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



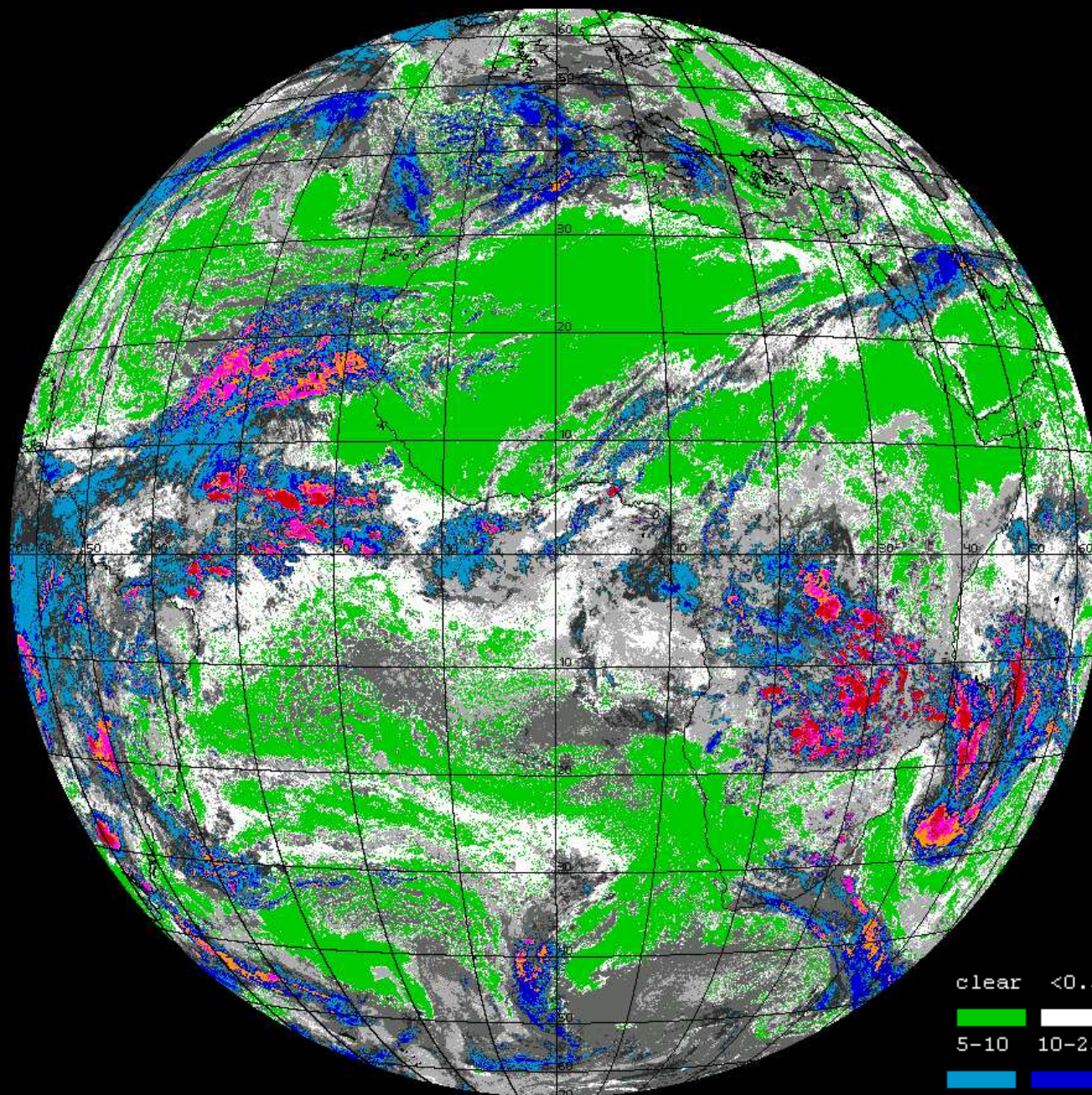
Классификация облачности по типам (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



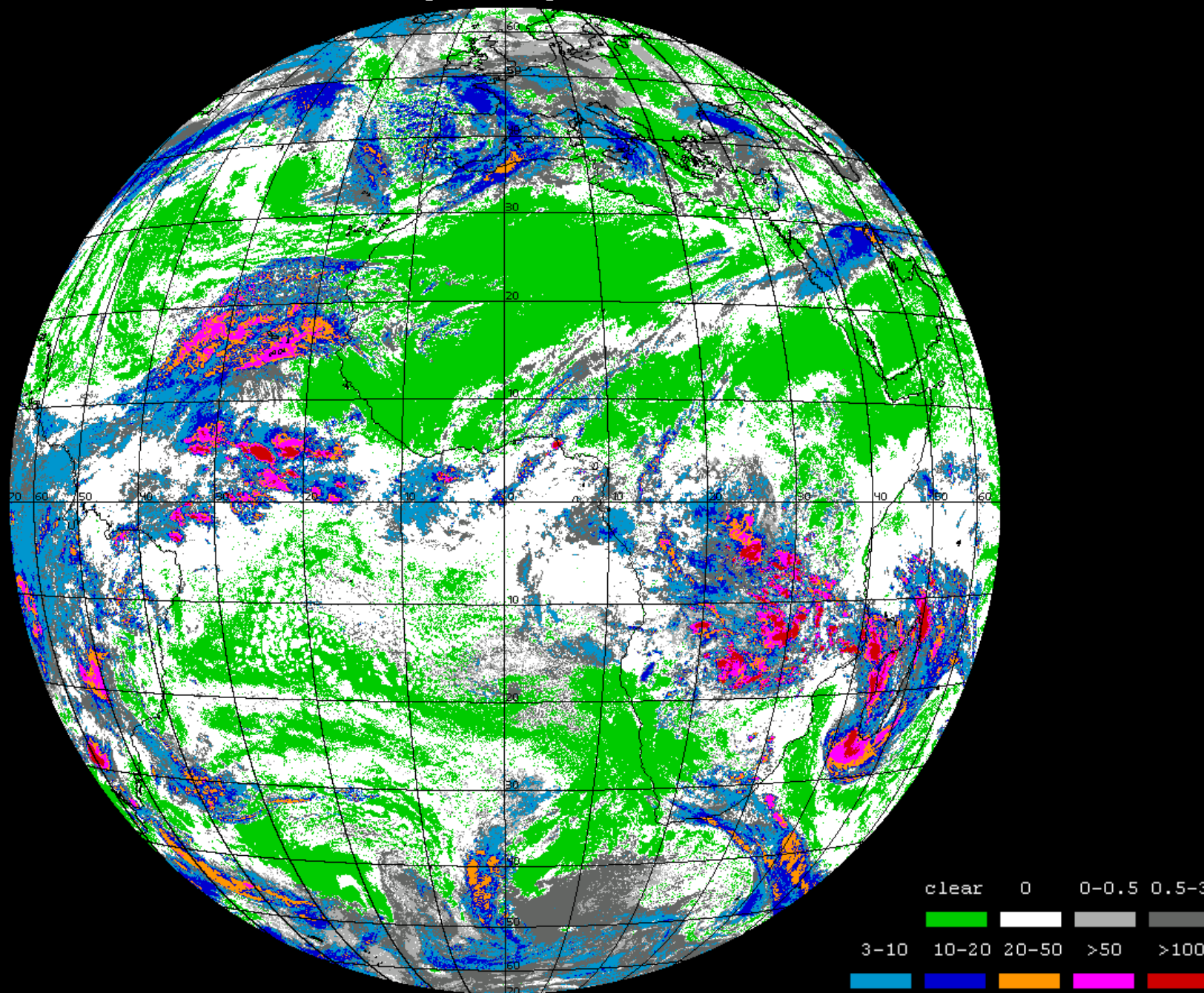
Высота НГО (км) над подстилающей поверхностью (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



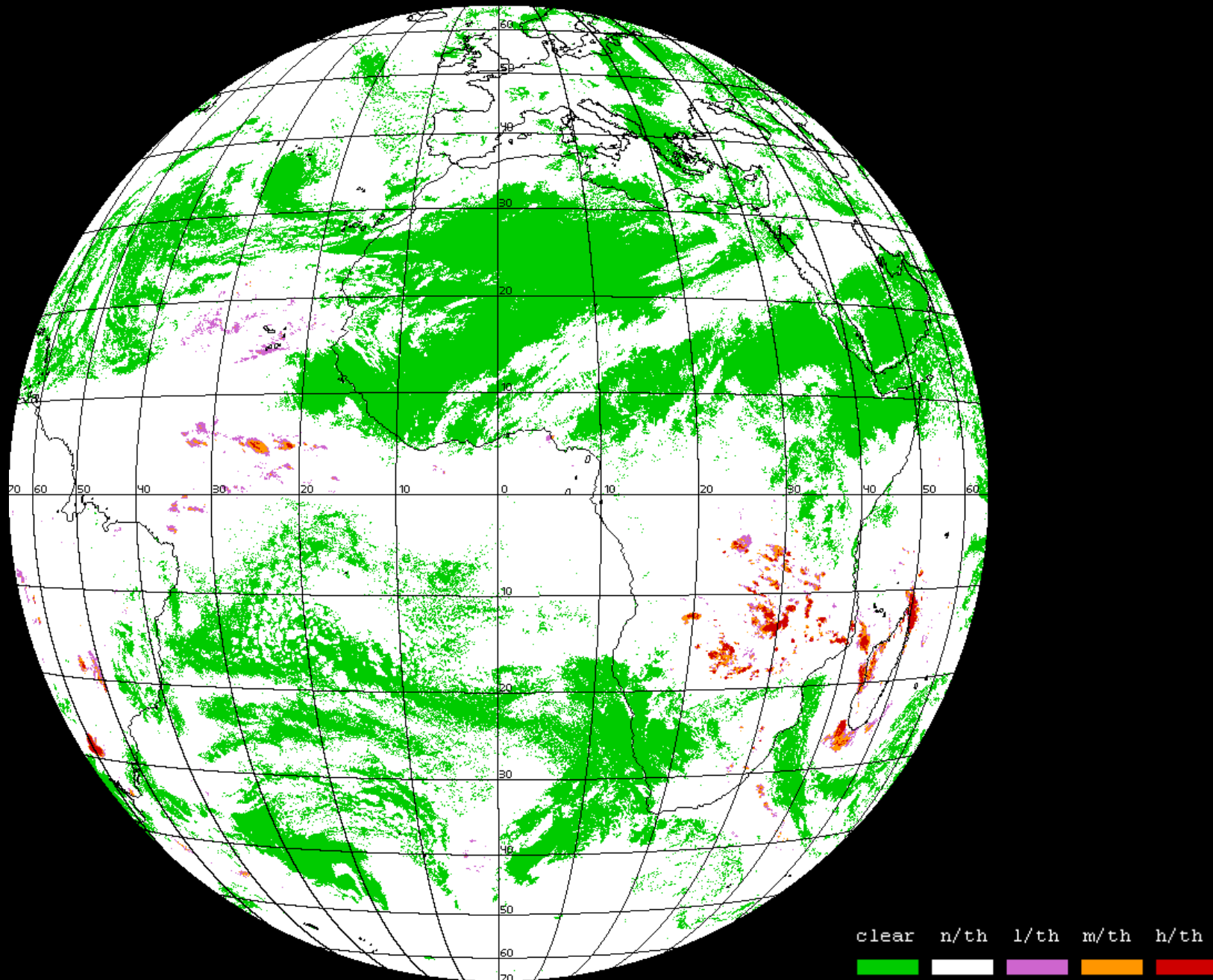
Суммарная водность (водозапас) облачного слоя (кг/м²) (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



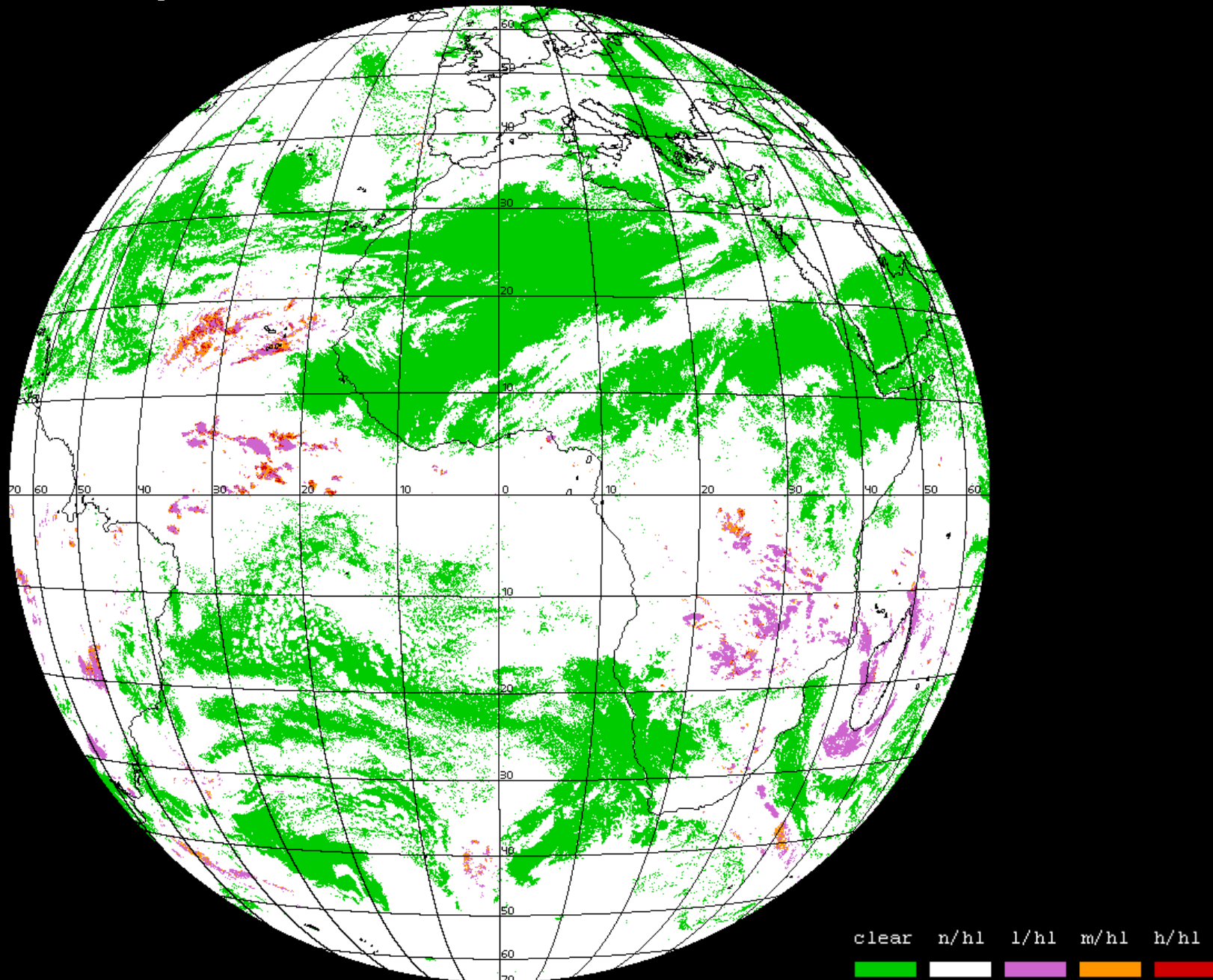
Интенсивность осадков (мм/ч) (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



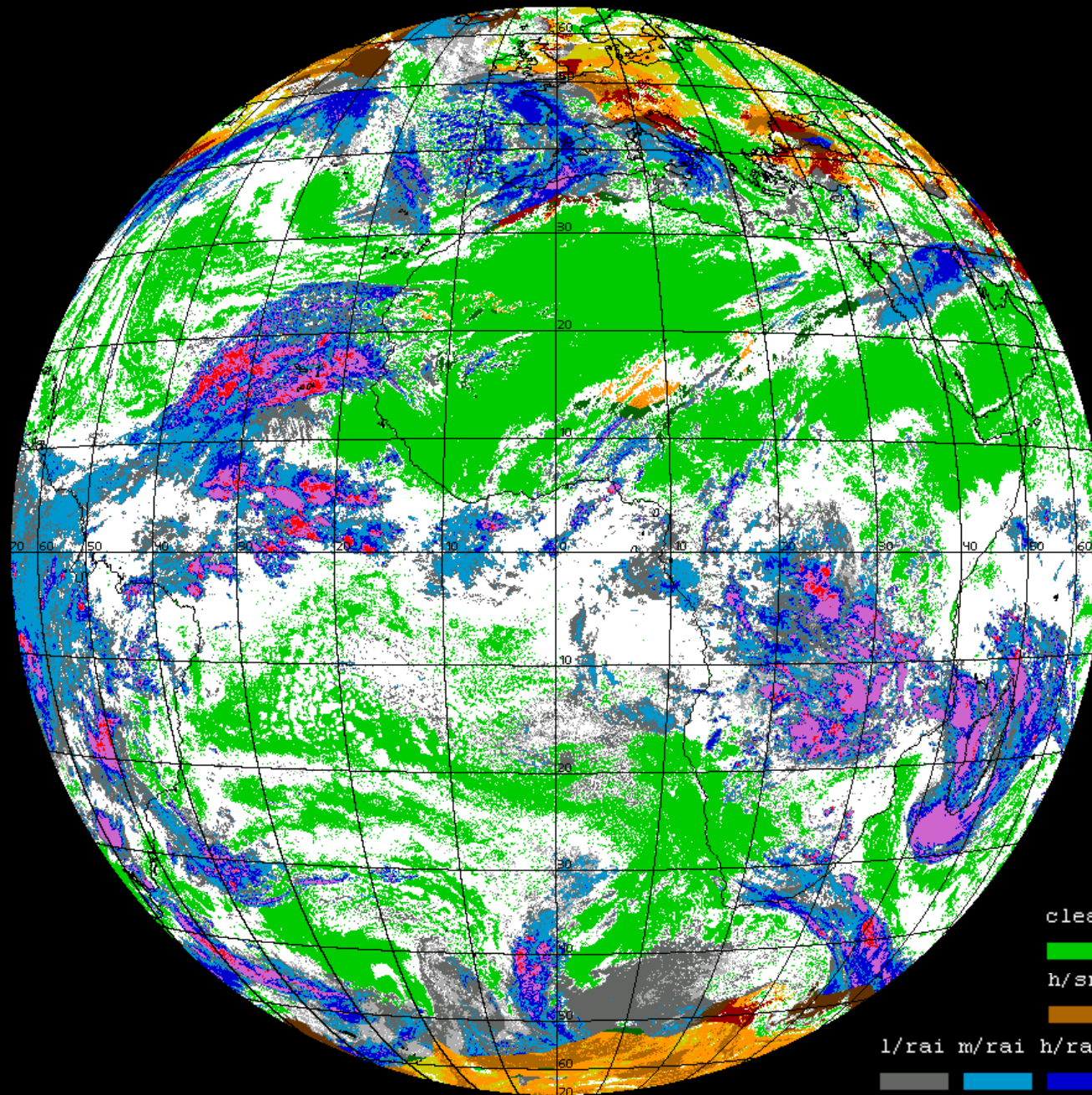
Детектирование гроз (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



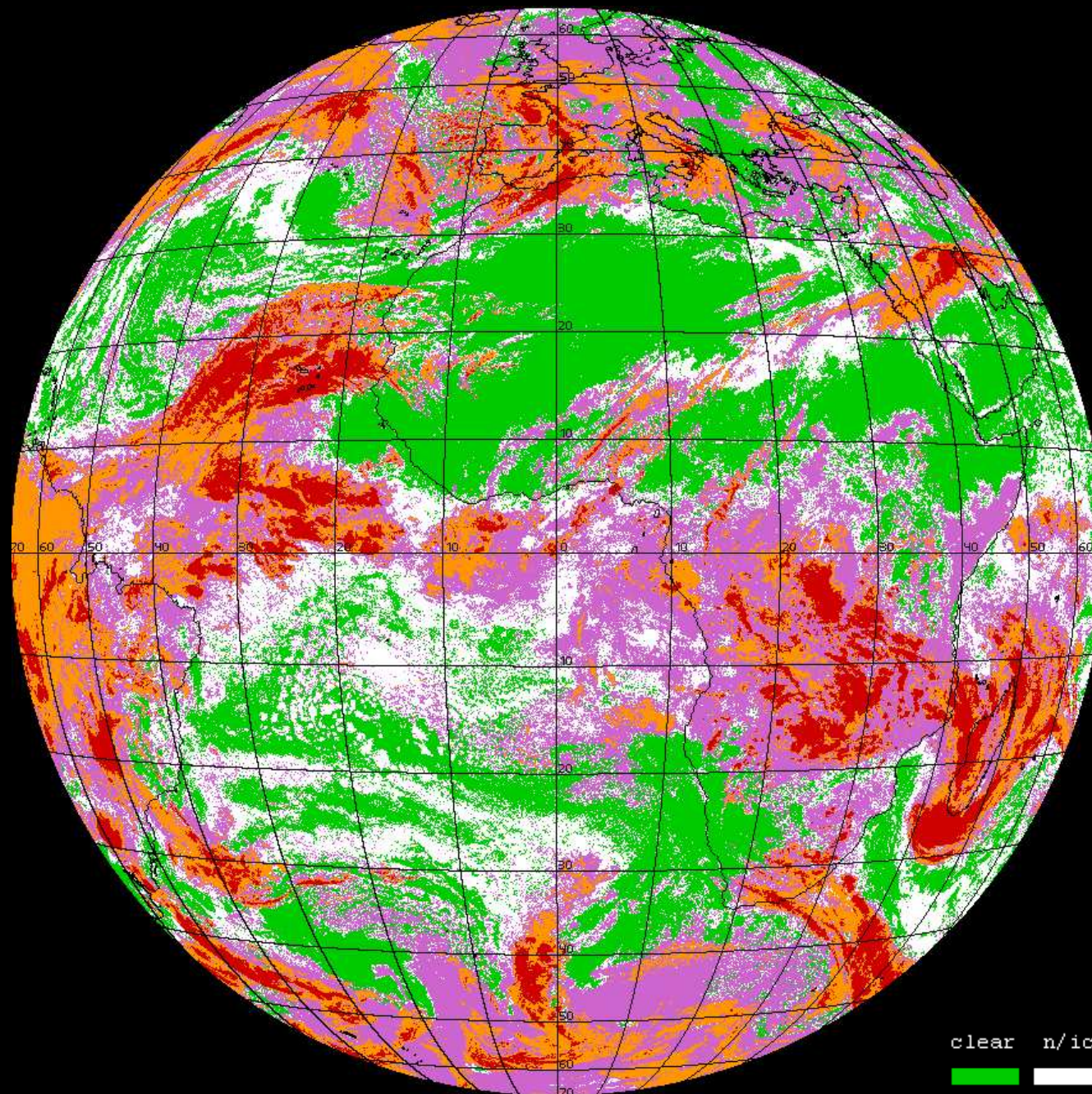
Детектирование града в облаках и вероятность его выпадения у поверхности земли (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



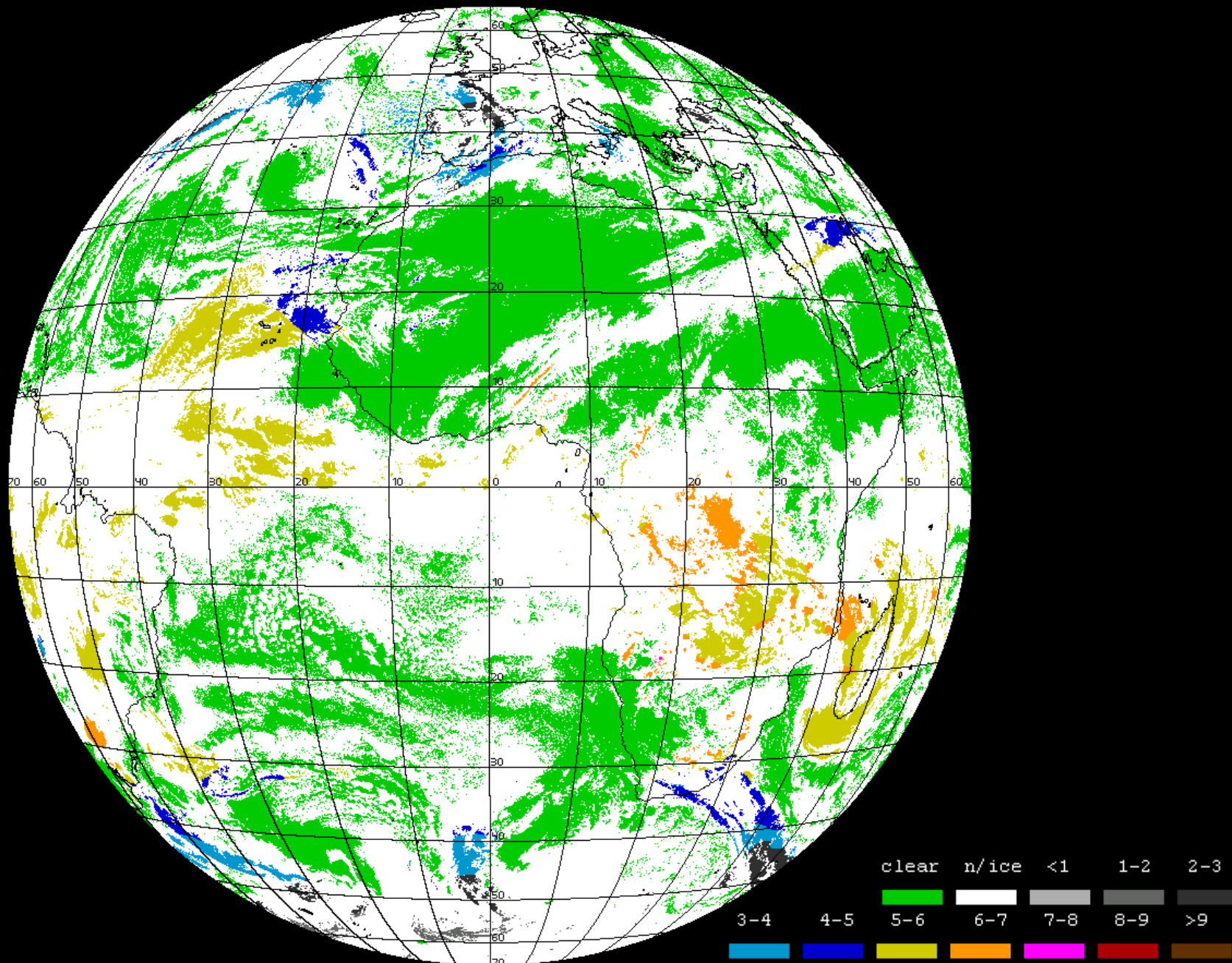
Классификация осадков по типам (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



Интенсивность обледенения в облаках (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



Высота (км) над уровнем моря верхней границы сильного обледенения (3 января 2008 г., 11:45 МСВ)



Оценки точности работоспособности методики

Вероятность правильного детектирования разных классов составляет 75-90 %, с точностью ± 1 класс – 85-100%. Ошибки почти в 100% случаев не превышают ± 2 класса.

Точность детектирования убывает с:

- уменьшением линейного размера явления;
- увеличением угла спутникового визирования;
- уменьшением высоты солнца;
- увеличением высоты места над уровнем моря;
- при наличии температурной инверсии;
- при наличии снежно-ледового покрова;
- на границе суша-вода.

Получаемые оценки параметров облачности – площадные, т.е. являются средними для всего пиксела изображения.

Программное обеспечение написано на языке ФОРТРАН. Время обработки:

- полного изображения на ПЭВМ – 10-12 мин;
- 1:16 изображения или его фрагмента – не более 1 мин.