



Институт  
космических  
исследований РАН

Научный центр  
аэрокосмического  
мониторинга  
«АЭРОКОСМОС»



## Множественная генерация тропического циклогенеза в южной части индийского океана

Шарков Е.А.(1),  
Ким Г.А. (2),  
Покровская И.В.(1)

(1) - Институт космических исследований РАН,  
Москва 117997, Профсоюзная ул., 84/32 .  
E-mail: [easharkov@iki.rssi.ru](mailto:easharkov@iki.rssi.ru)

(2) Научный центр аэрокосмического мониторинга «АЭРОКОСМОС»,  
105064 Москва, Гороховский пер., 4.  
E-mail: [kim@isintech.com](mailto:kim@isintech.com)

## Постановка задачи

Одним из важнейших климатообразующих факторов на Земле считается многомасштабное (в пространстве и времени) взаимодействие океана и атмосферы, складывающееся из многообразных процессов обмена энергией, импульсом и веществом. При этом одним из важных элементов при перекачке энергии из тропической зоны системы океан-атмосфера в средние и высокие широты является эволюция интенсивных вихревых возмущений (тропические циклоны-ТЦ), при поддержке которых происходит формирование своеобразных каналов перекачки энергии, в первую очередь, в виде скрытой теплоты водяного пара. Эта проблема тесно связана с задачей изучения возможных вариаций климата планеты.

## Цель работы

- выявить конкретный физический механизм перекачки энергии из тропической зоны в средние широты;
- оценка энергосодержания скрытой теплоты зоны ВЗК;
- оценка энергопереноса тропическим циклогенезом;
- перестройка поля интегрального водяного пара зоны ВЗК.

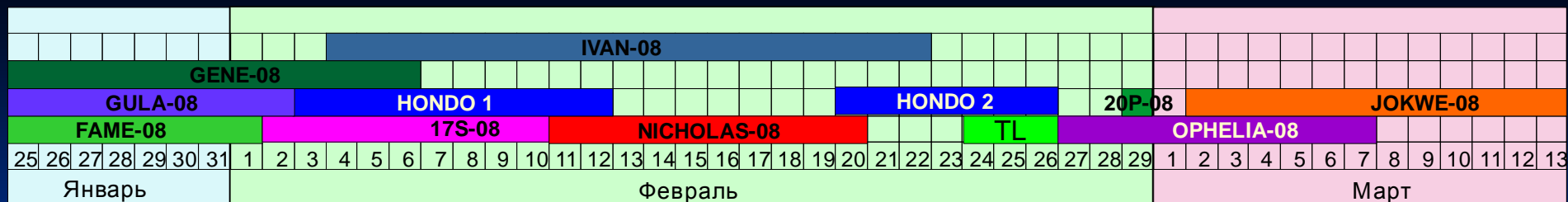
## Данные и методы исследования

Использованы данные ИК тепловых каналов геостационарного ИСЗ Meteosat-7, а также продуктов восстановления интегрального водяного пара по данным микроволнового комплекса AMSR-E ИСЗ Aqua.

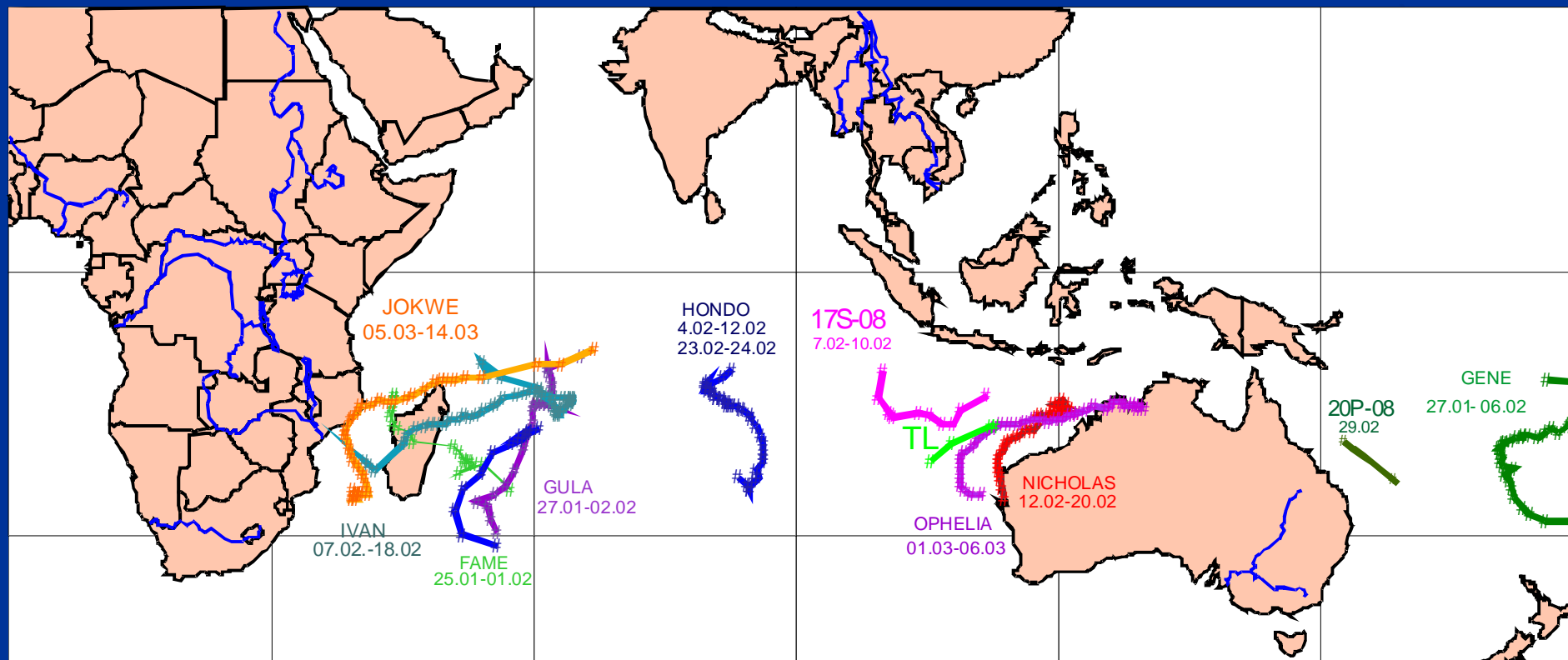
Метод «слияния» разномасштабных данных спутникового ИК и радиотеплового микроволнового дистанционного зондирования.

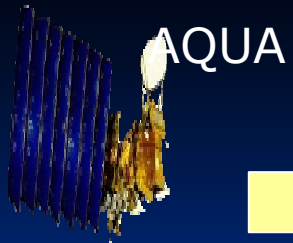
Предложен метод временного фрагментирования с сохранением общей структуры циклогенеза (по данным ИК каналов) и общей структуры поля водяного пара (по данным микроволнового зондирования).

## Хронология тропических циклонов



Траектории тропических циклонов, возникших в южной части Индийского океана в период с 25 января по 14 марта 2008 г.





AQUA

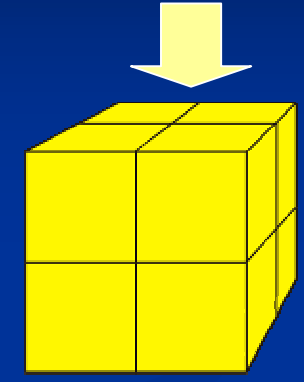
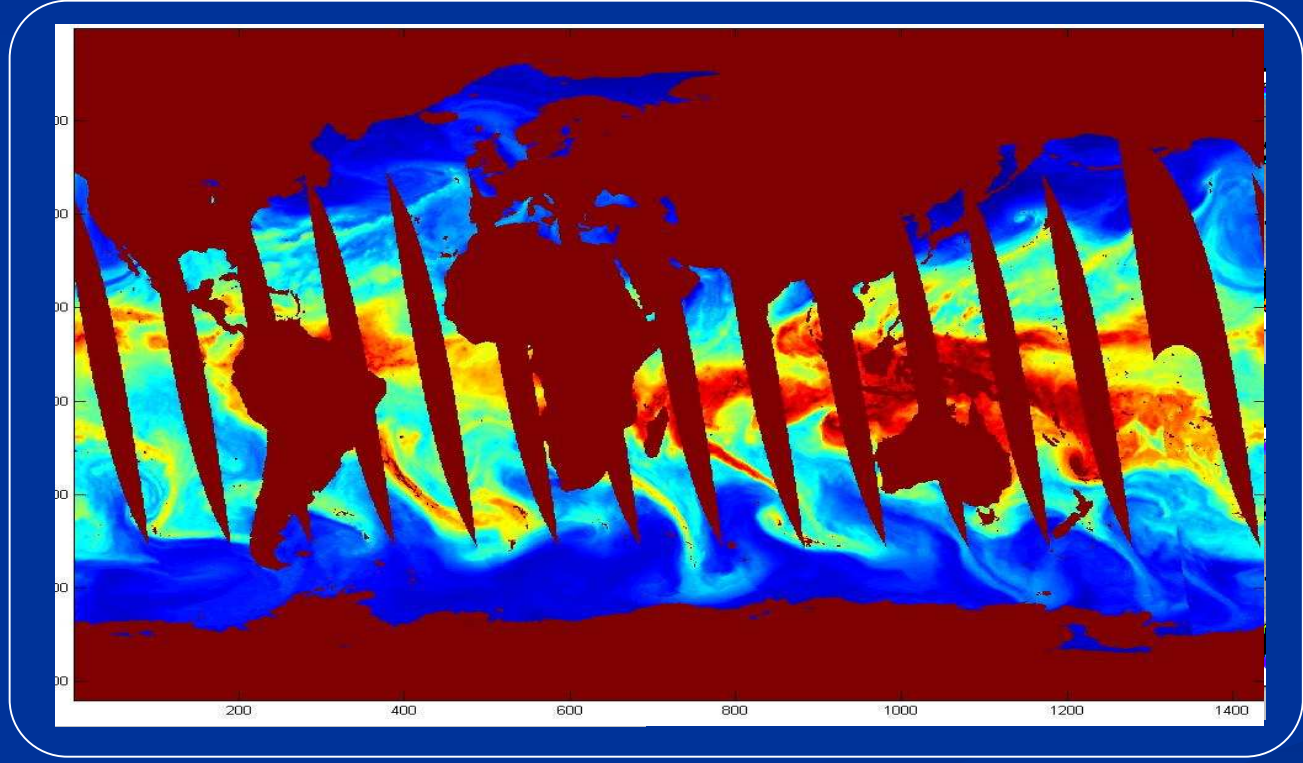
Meteosat-7



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

AMSR-E  
 Высота: 705 км  
 Полоса обзора: 1450 км  
 Диапазон: 6.925, 10.65, 18.7,  
 23.8, 36.5, 89.0 ГГц

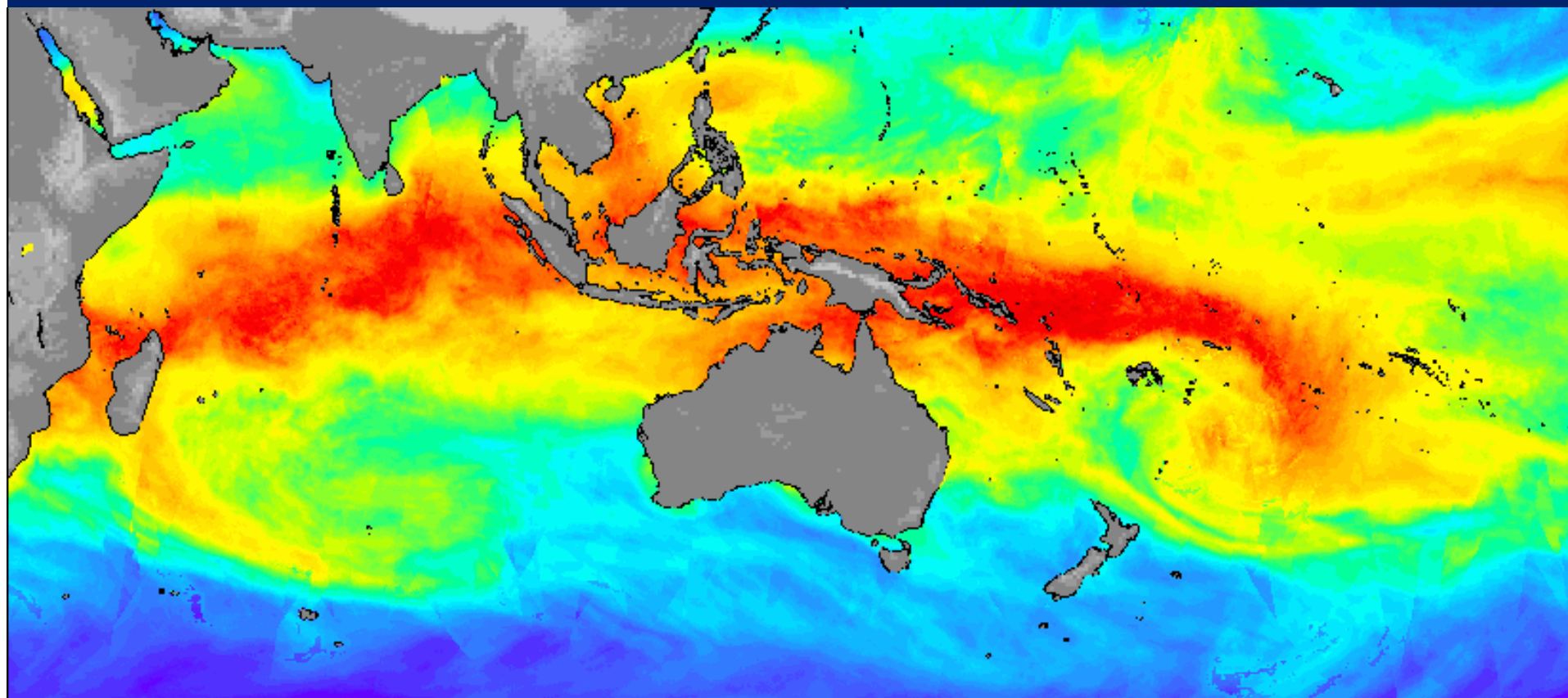
<http://www.remss.com>  
<ftp://ftp.ssmi.com>

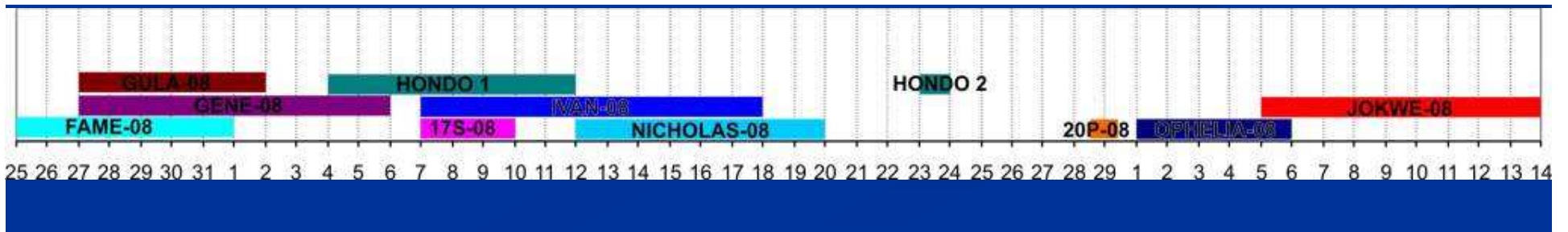
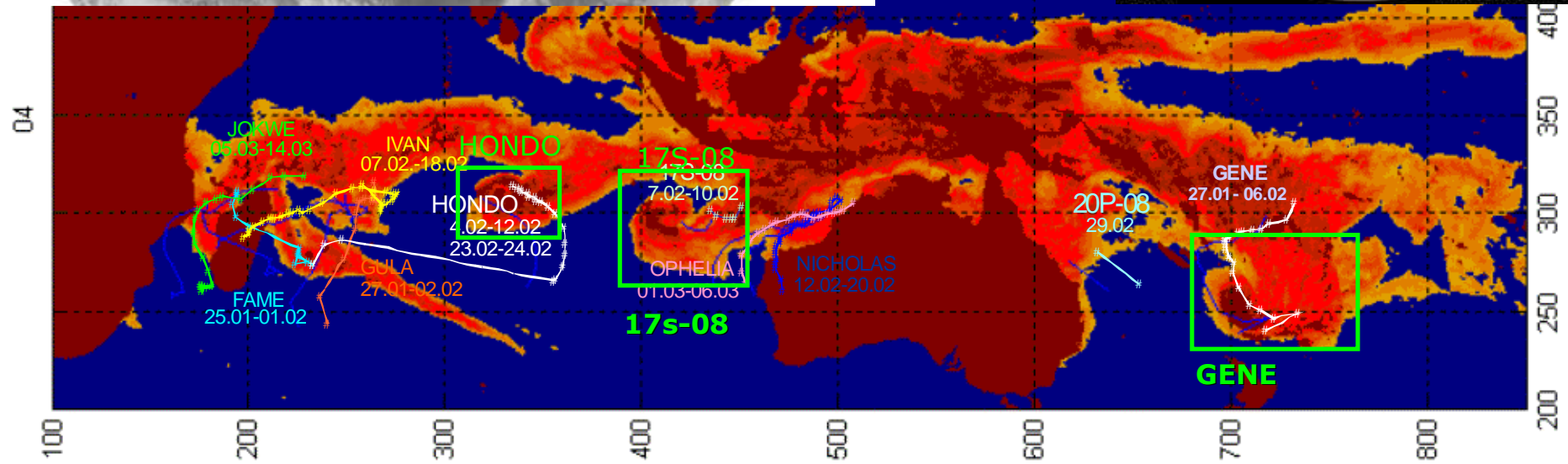
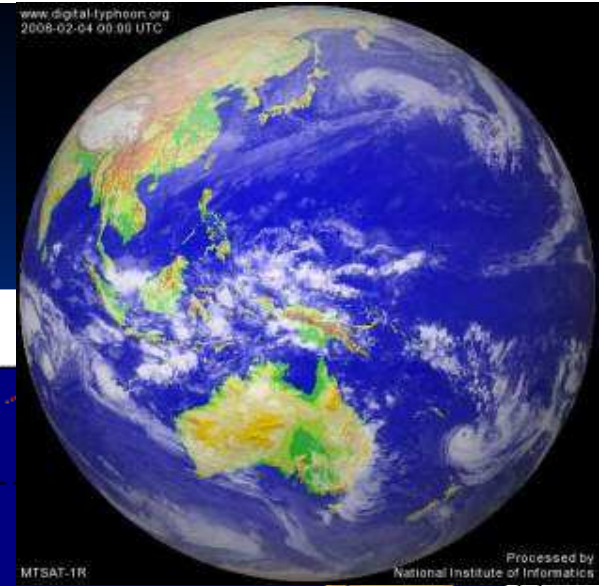
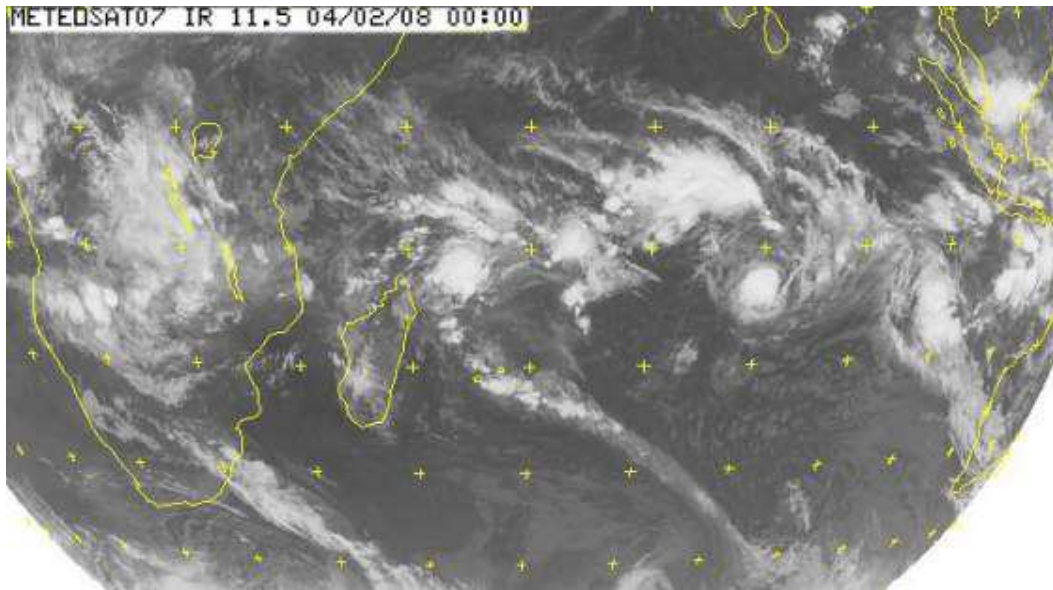


amsre\_20080201v5.gz

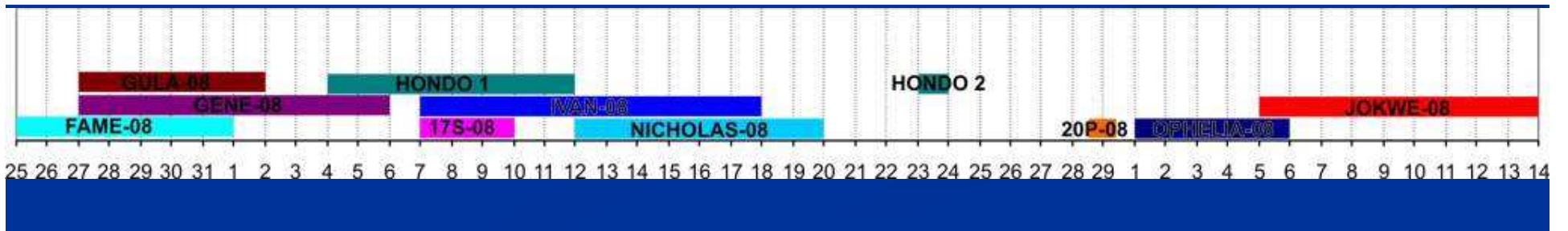
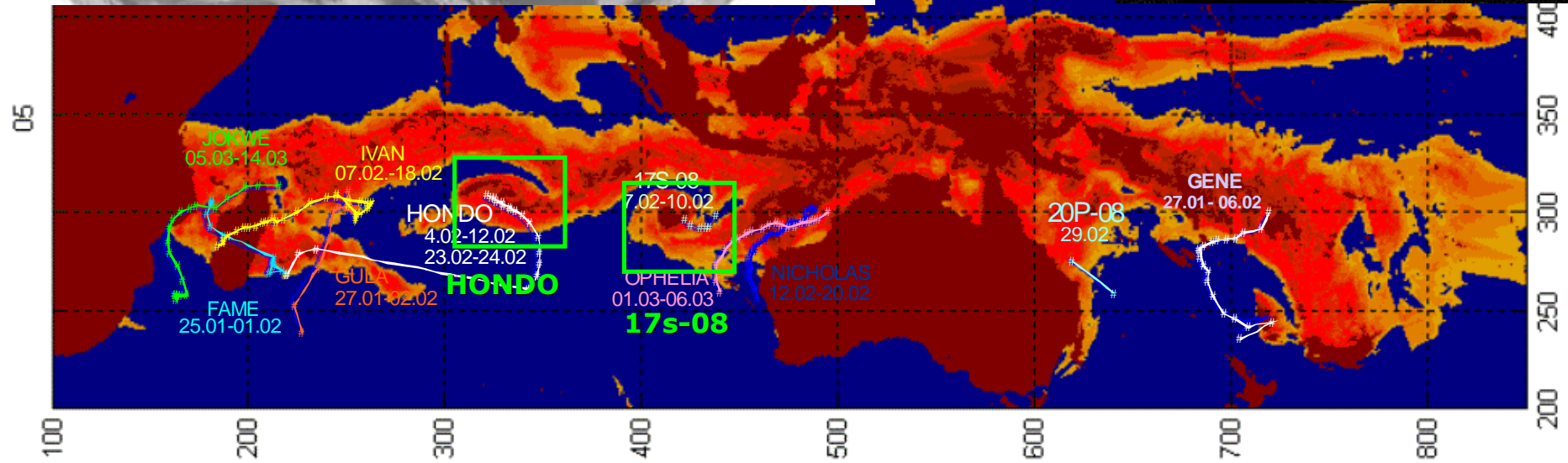
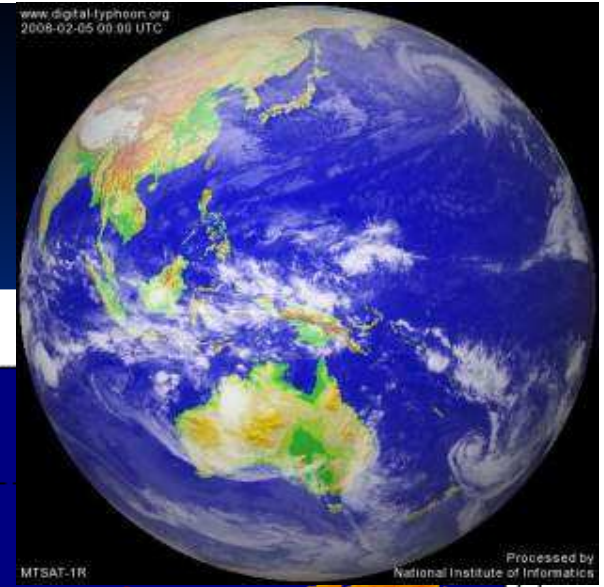
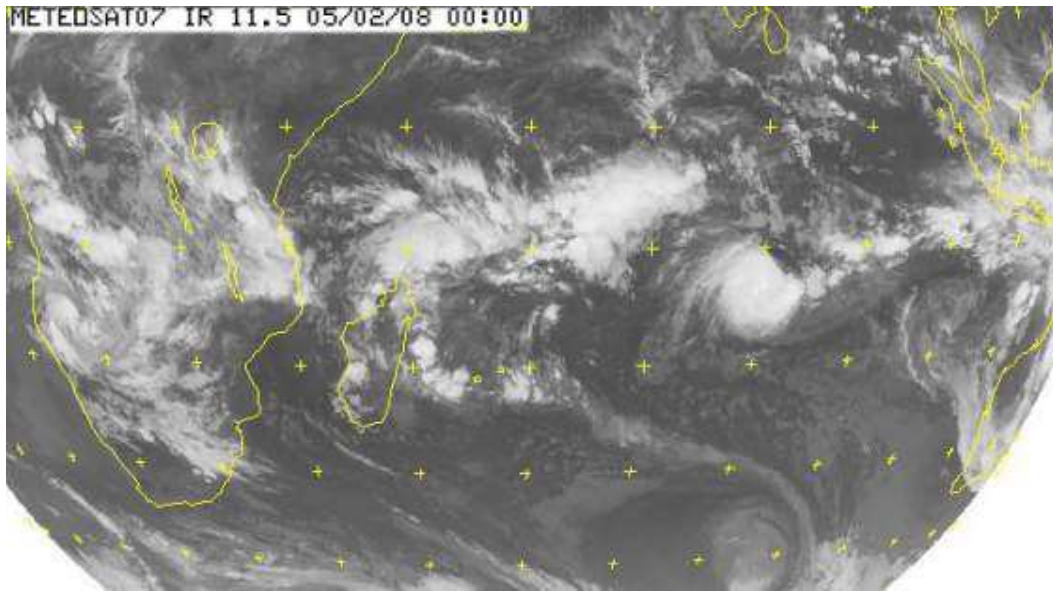
1. Время (UTC)
2. ТПО (0.5K)
3. Ветер( h=10 м) 1.5 м/с
4. Водяной пар 3.5 кг/м<sup>2</sup>
5. Облачная влага (0.05кг/м<sup>2</sup>)
6. Осадки (10%)

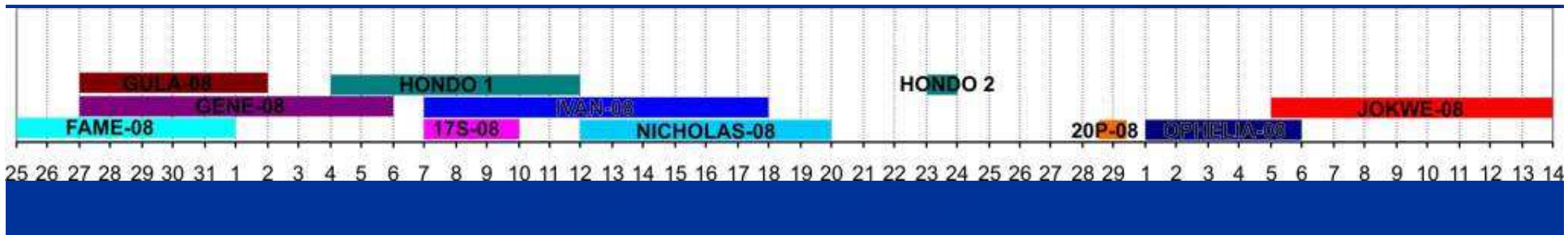
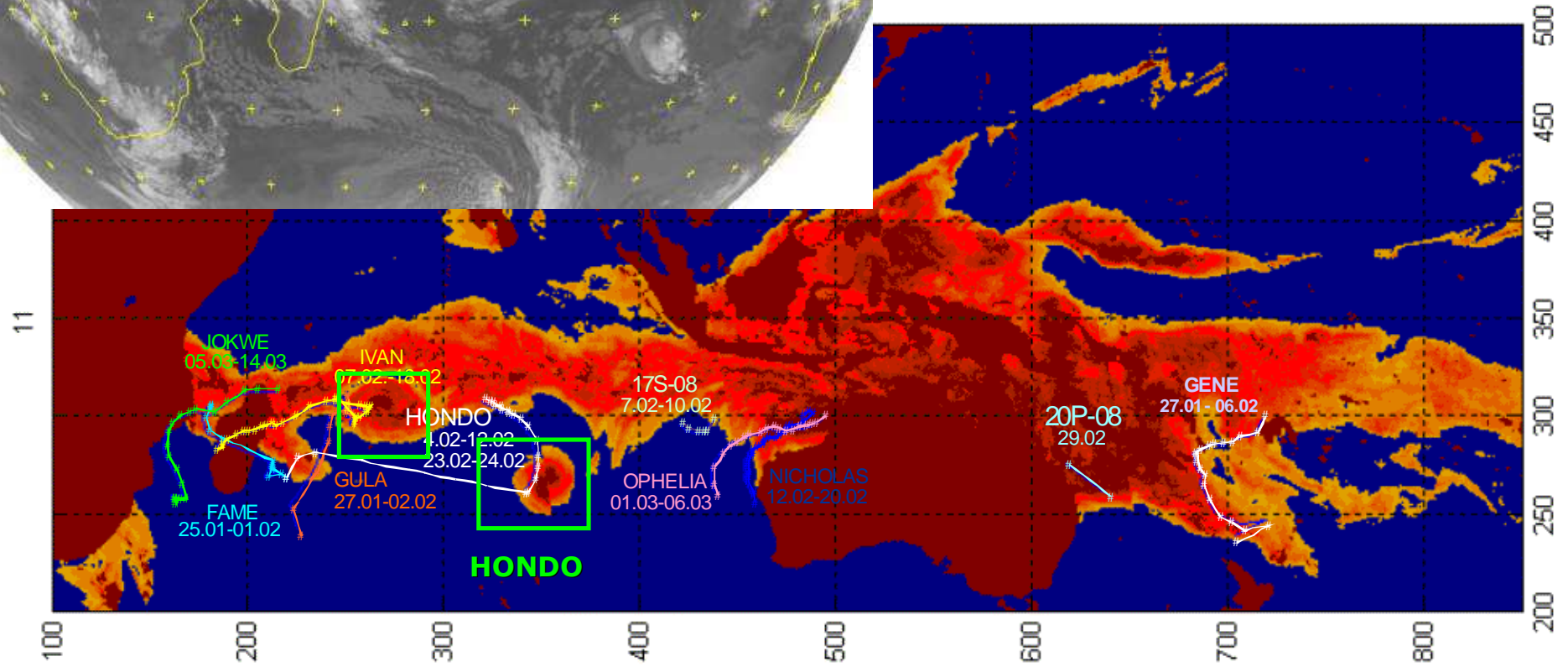
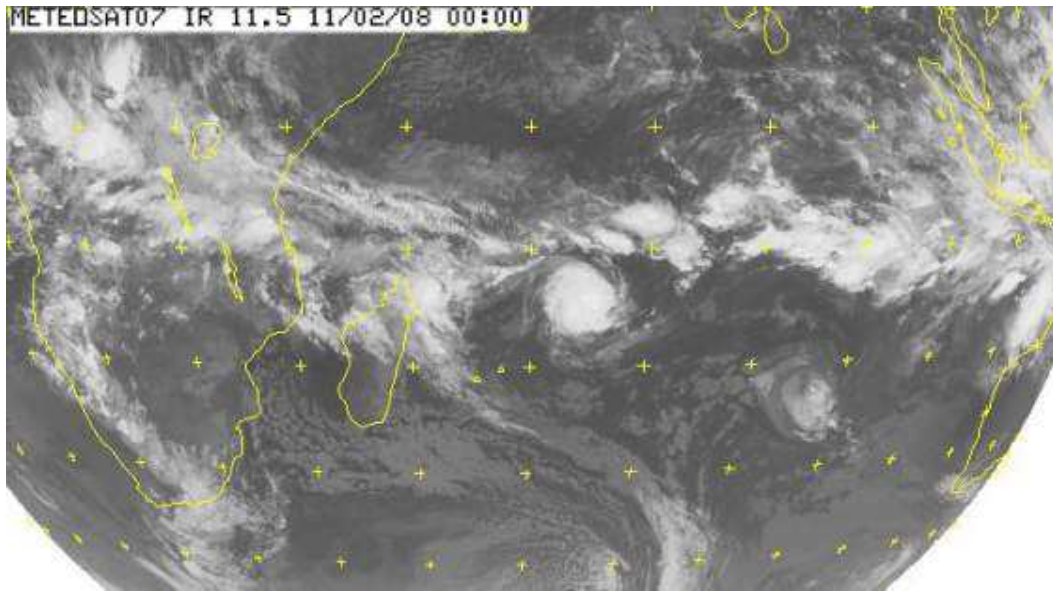
Поле интегрального водяного пара в период с 25 января по 14 марта 2008 г.

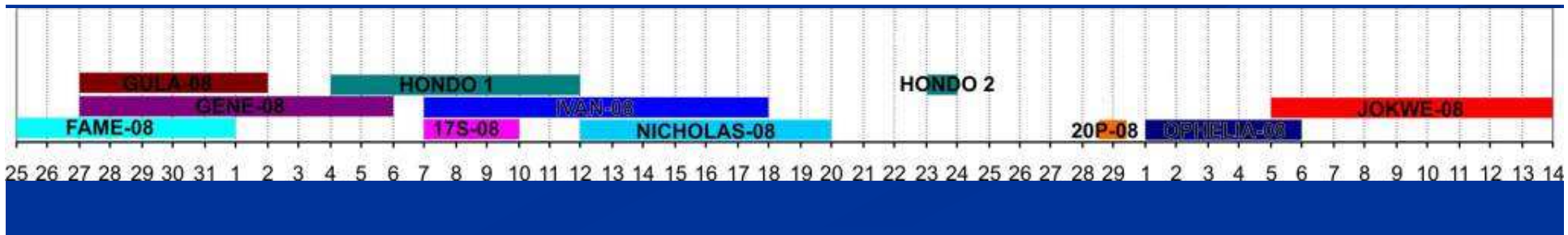
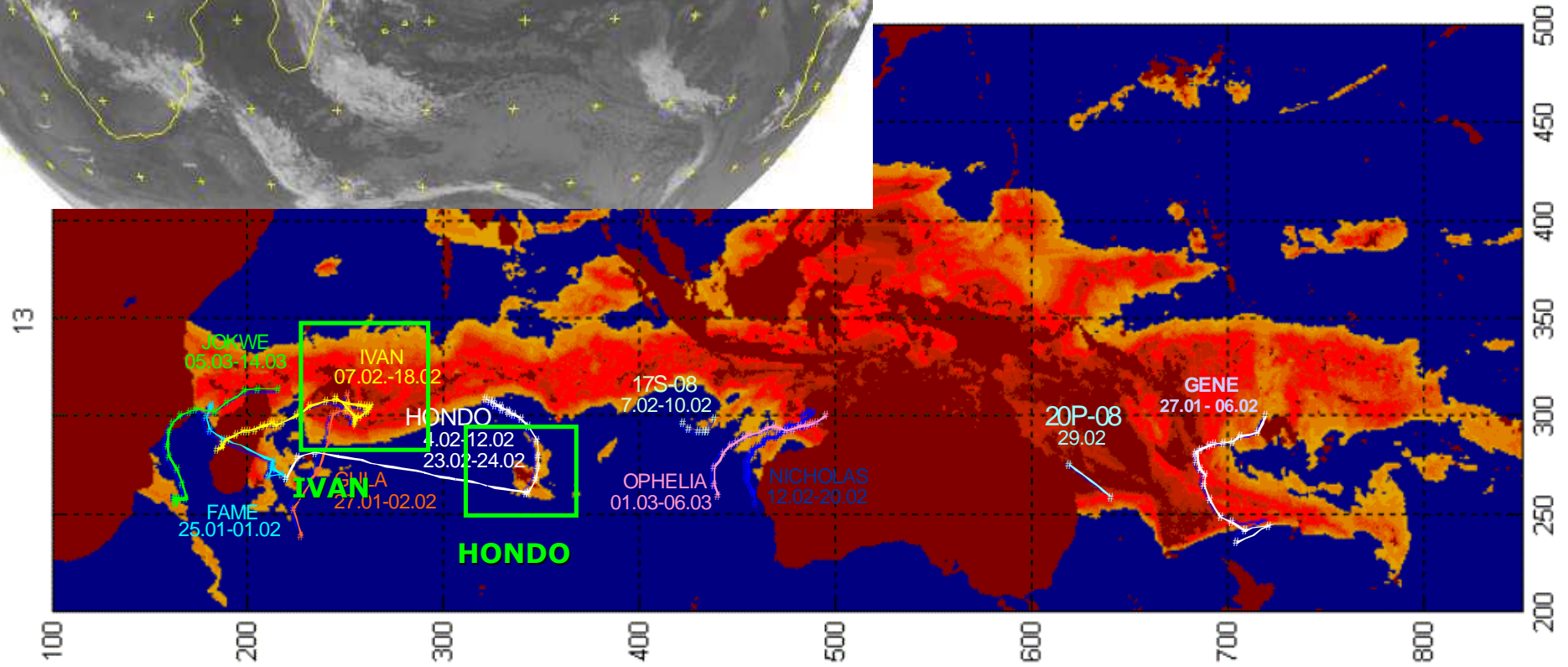
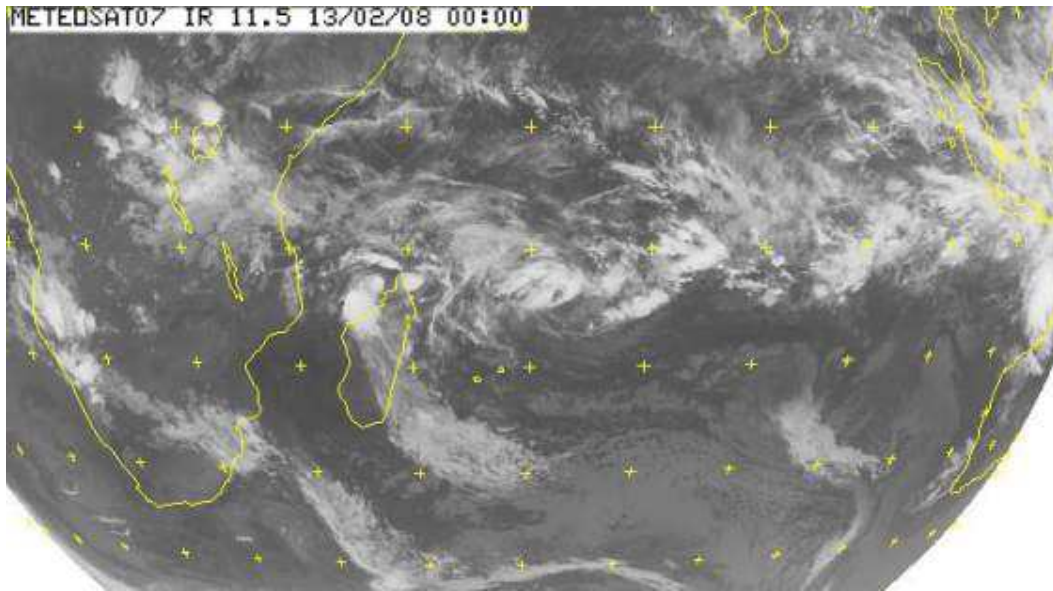




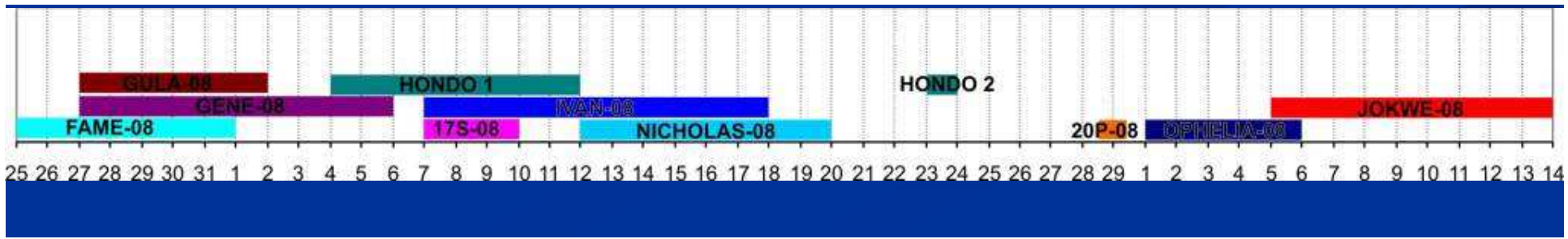
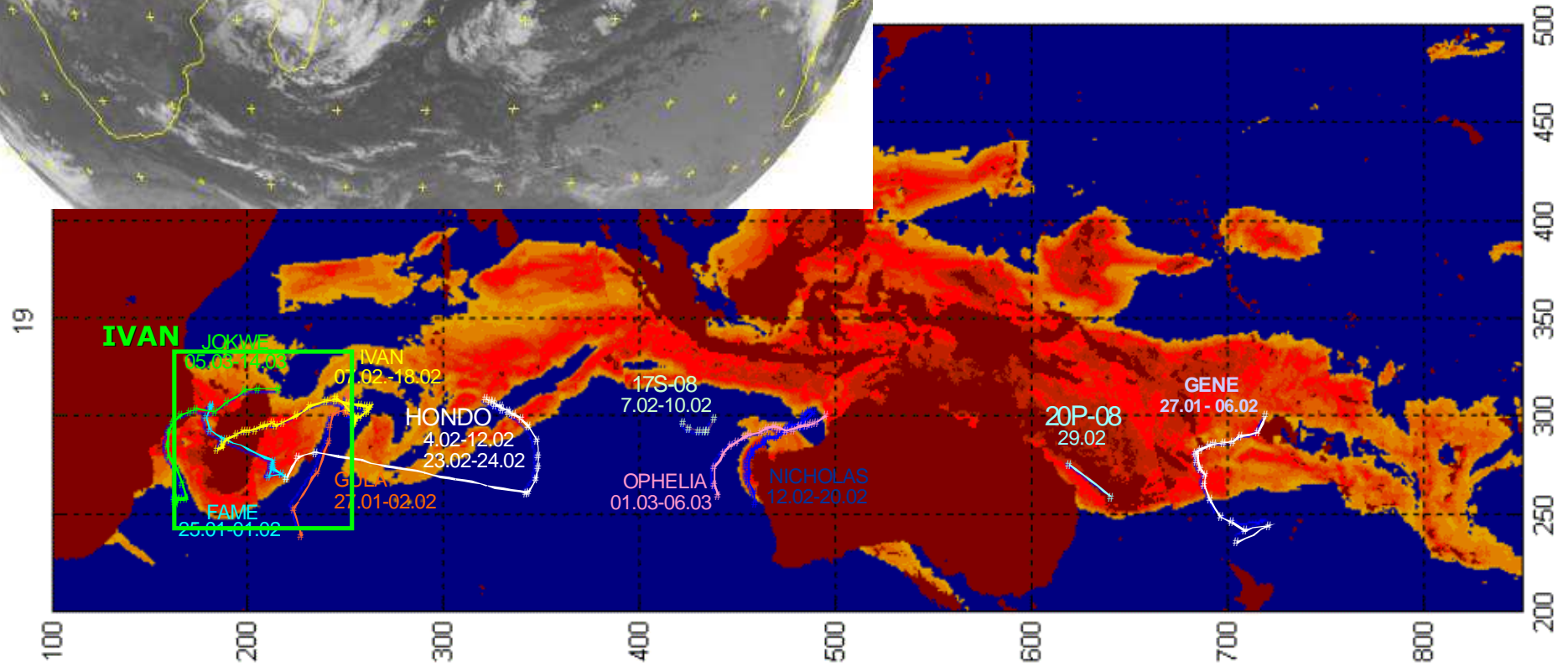
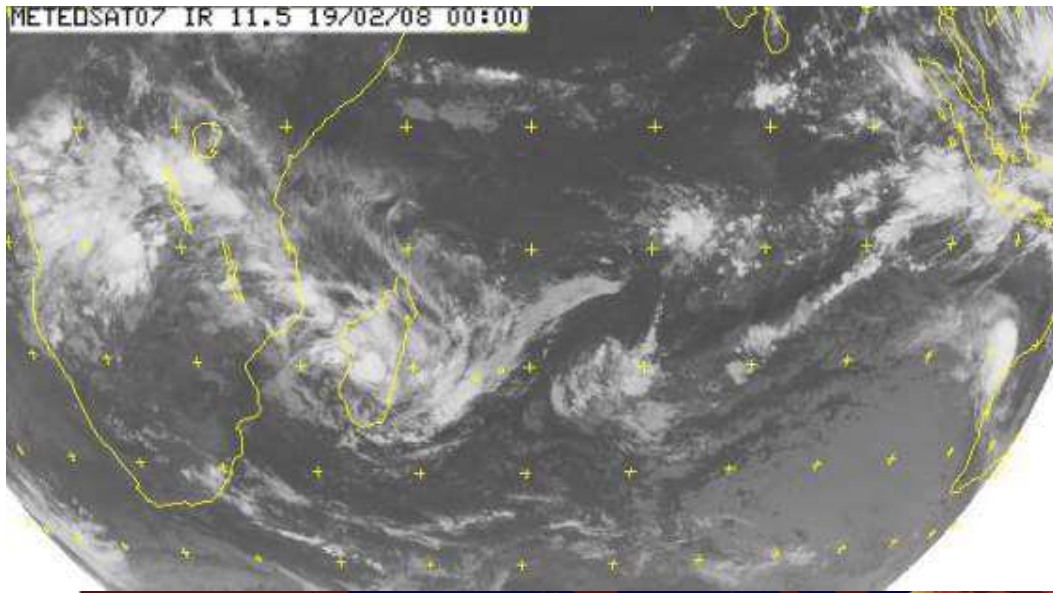




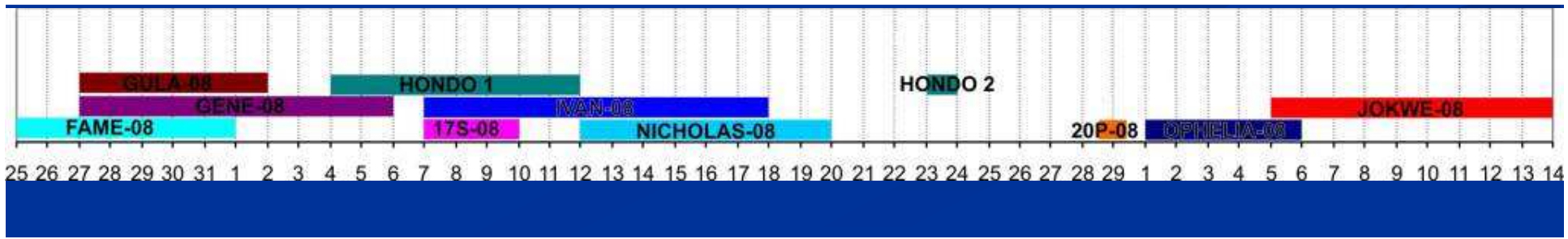
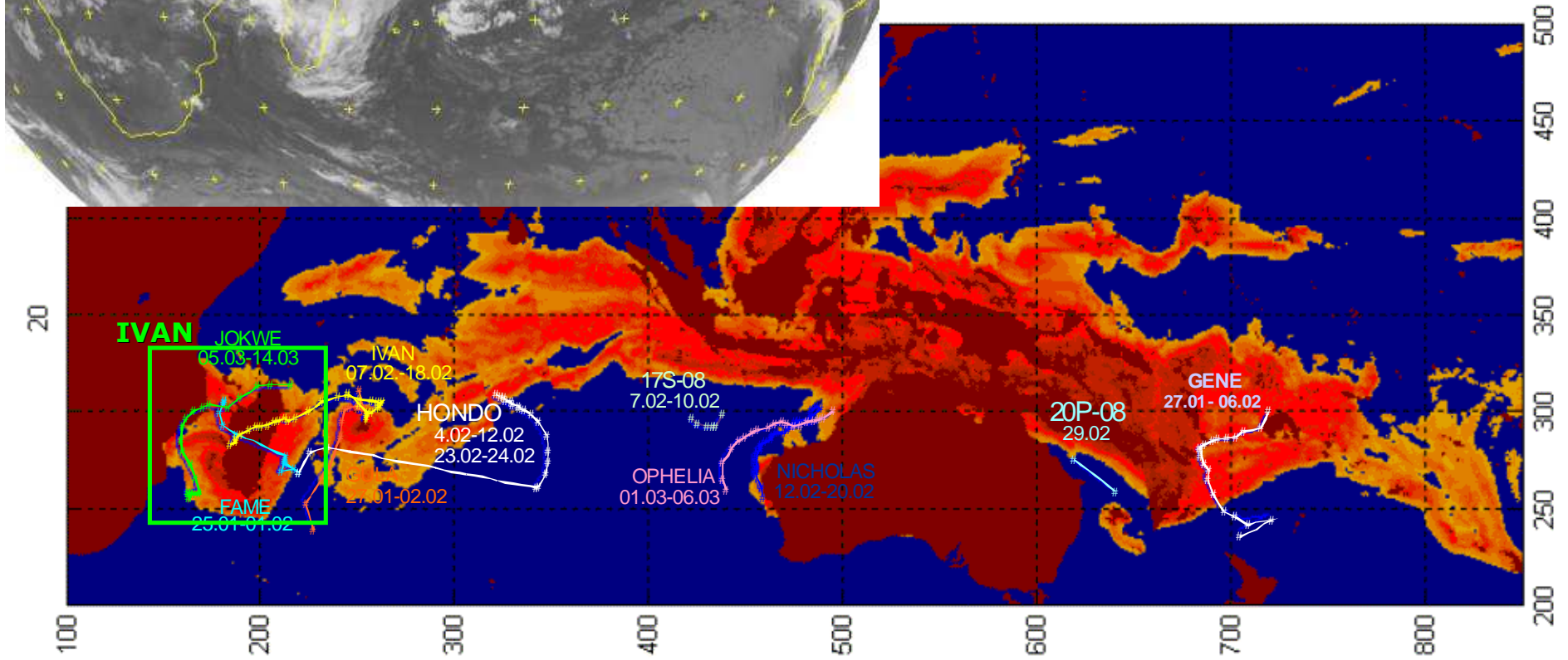
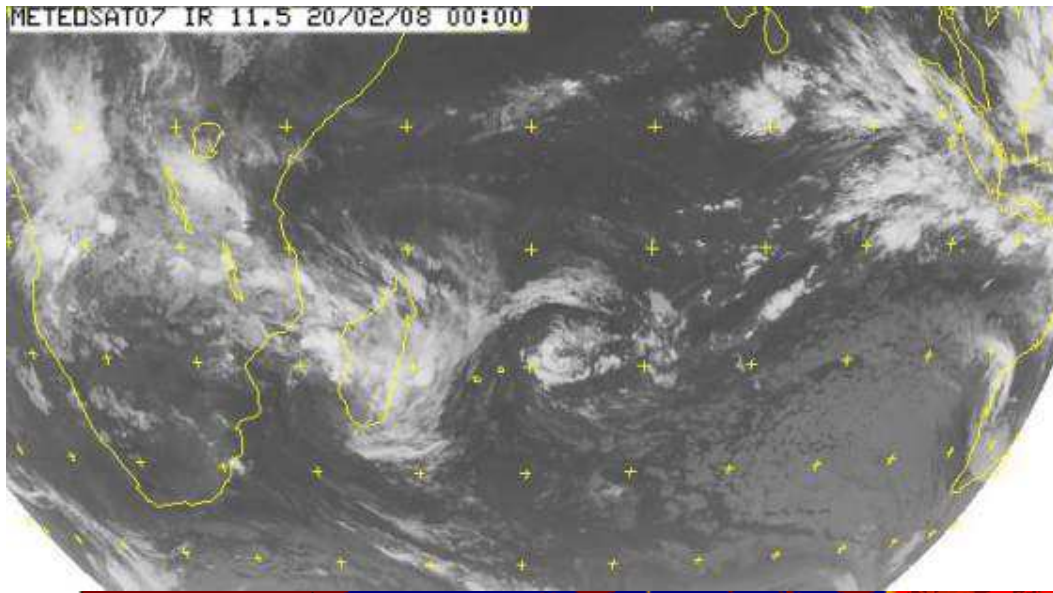


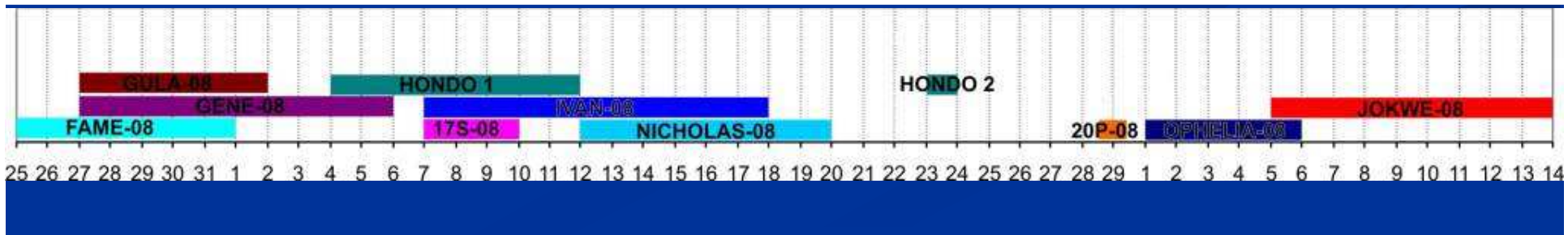
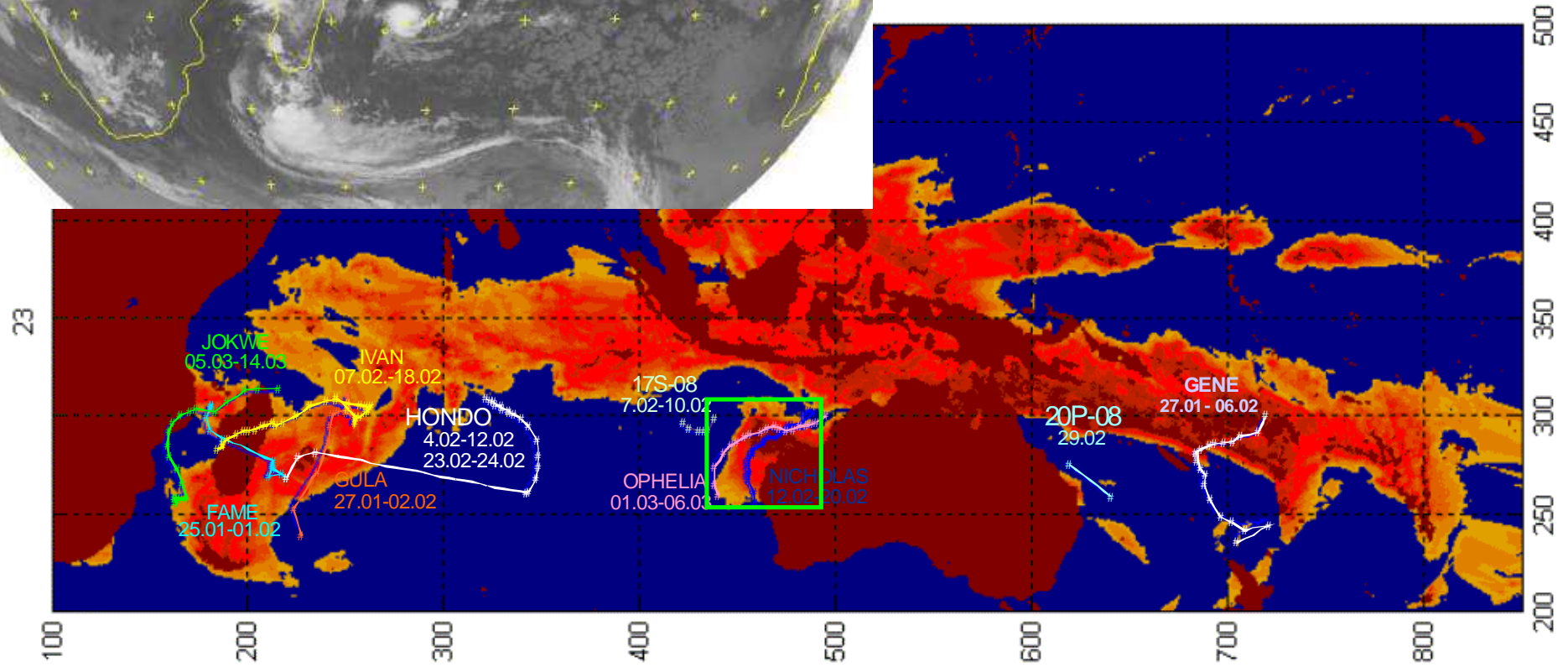
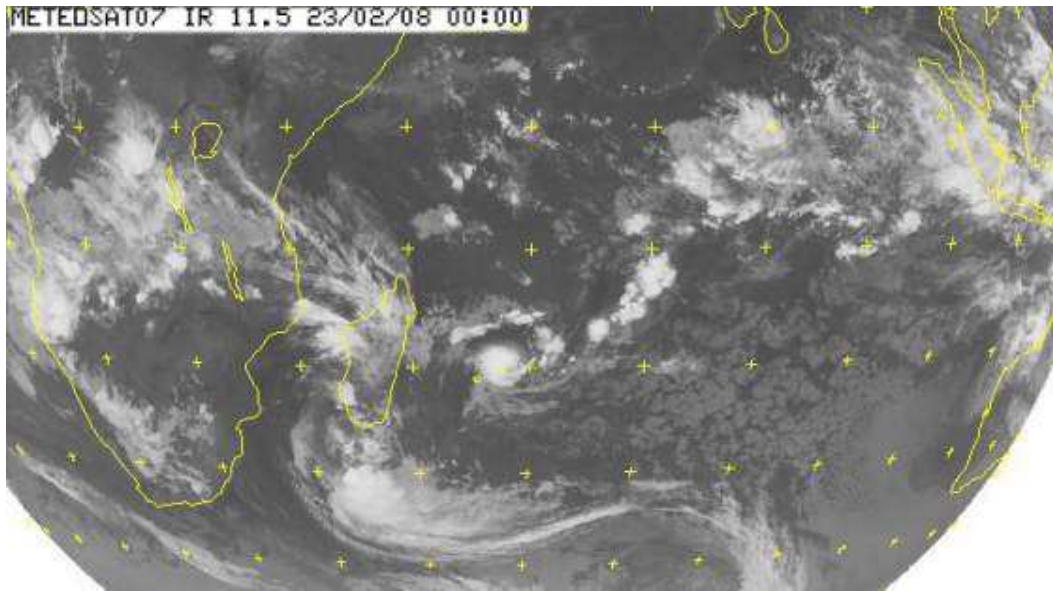


METEOSAT07 IR 11.5 19/02/08 00:00

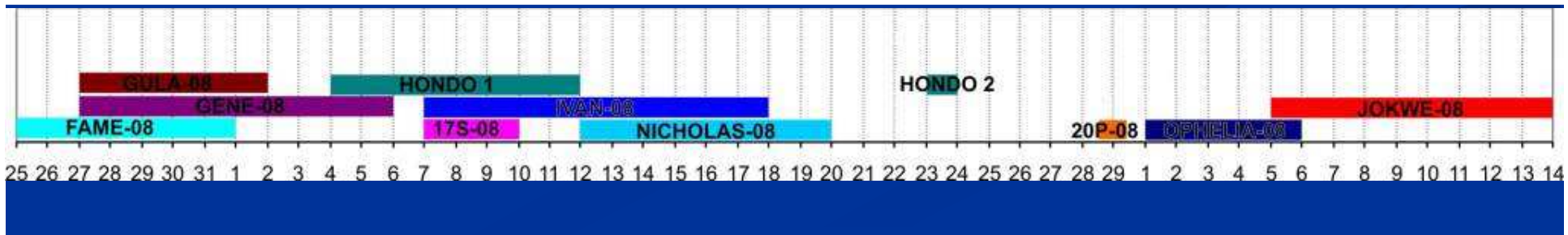
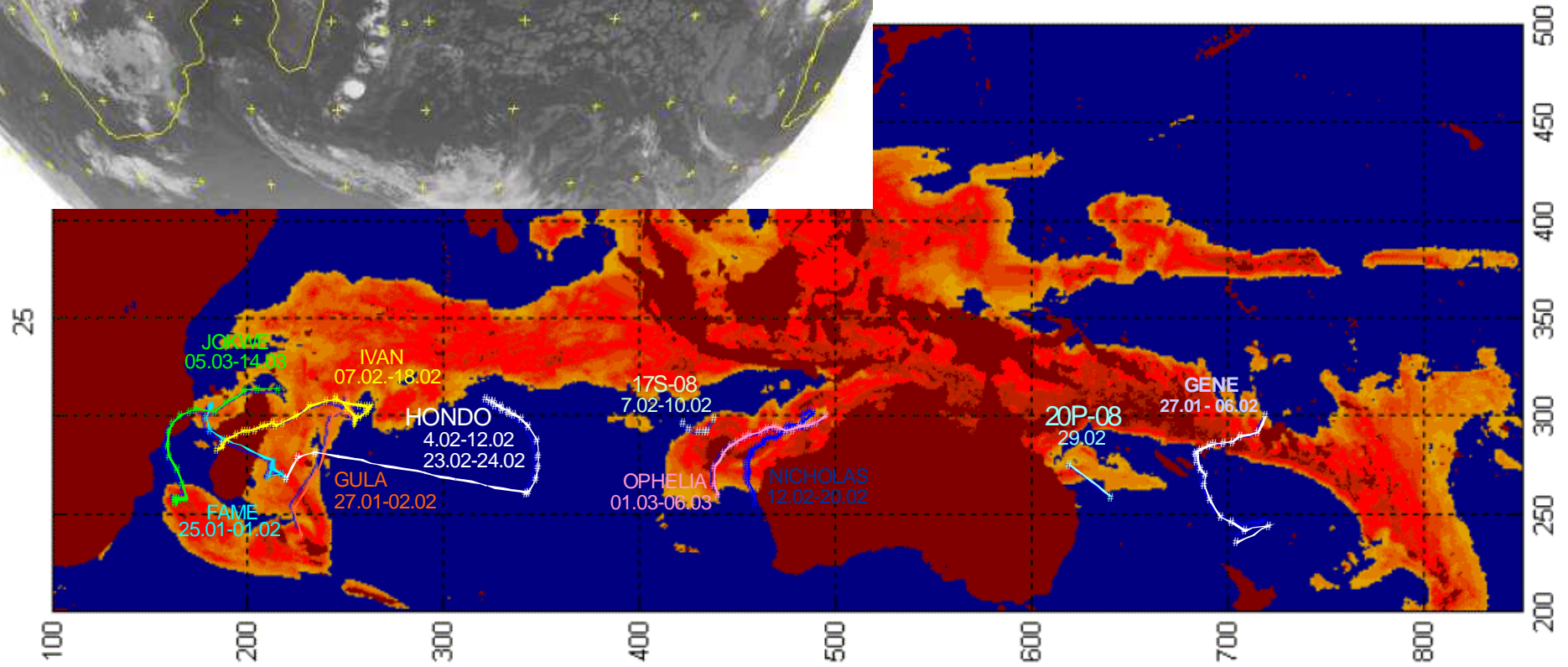
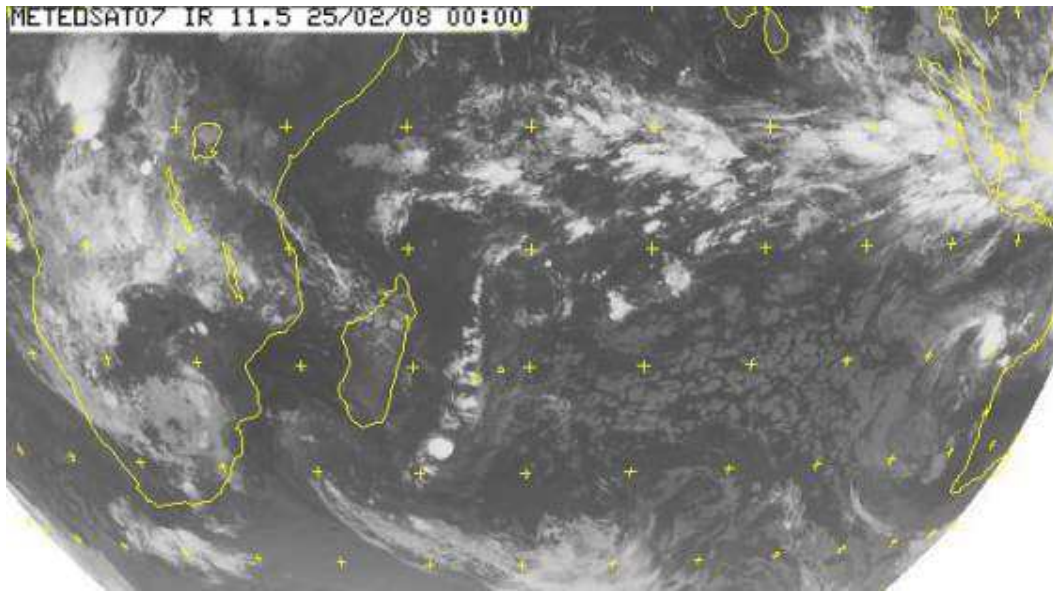


METEOSAT07 IR 11.5 20/02/08 00:00

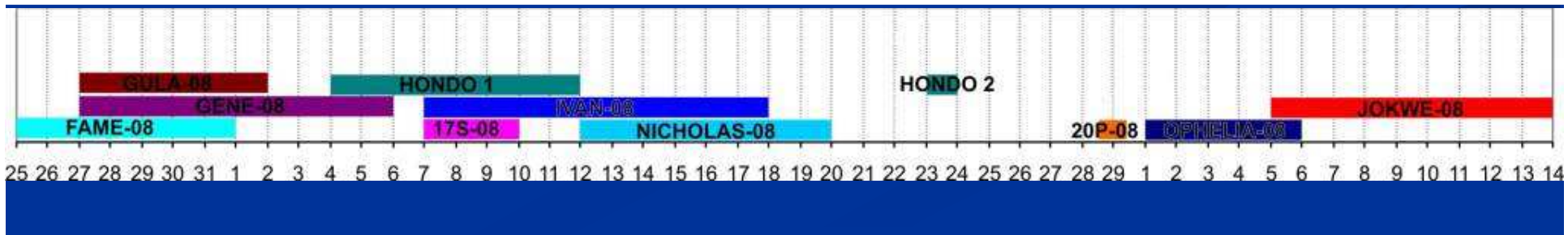
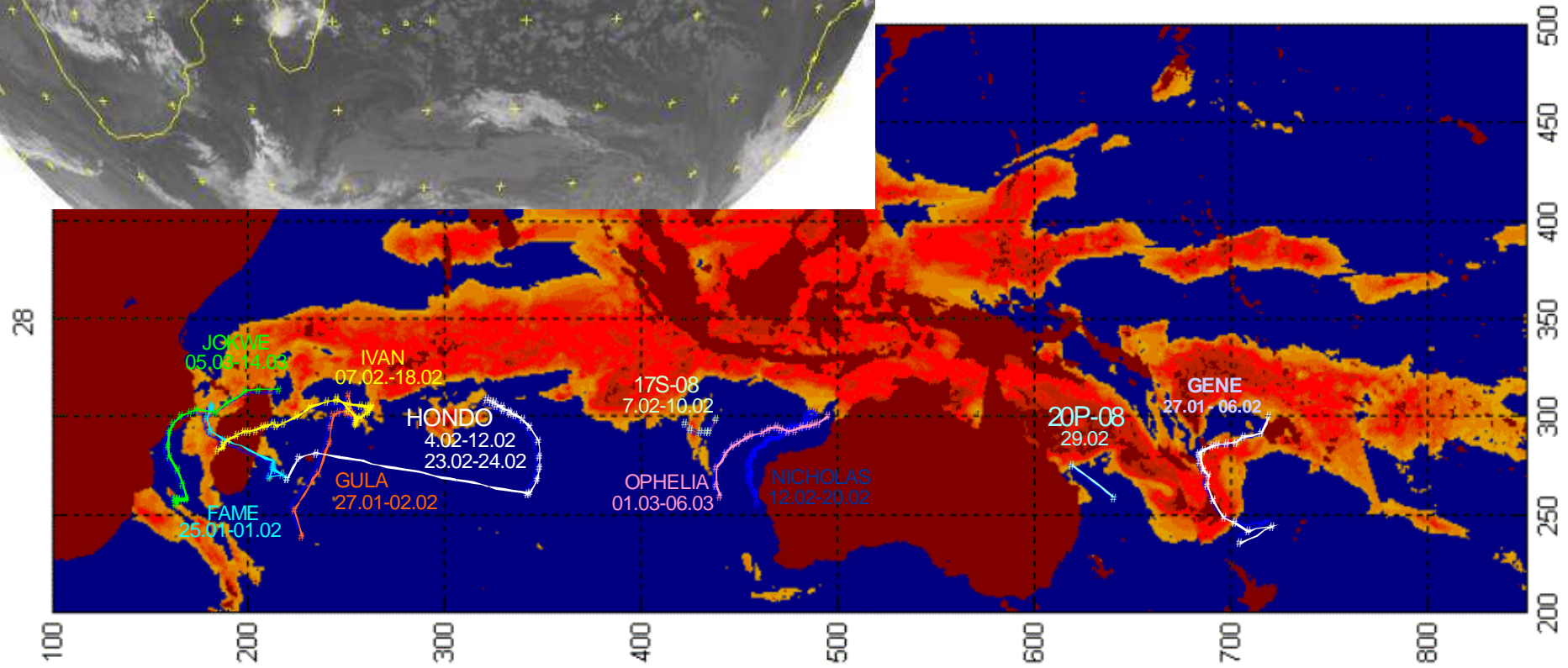
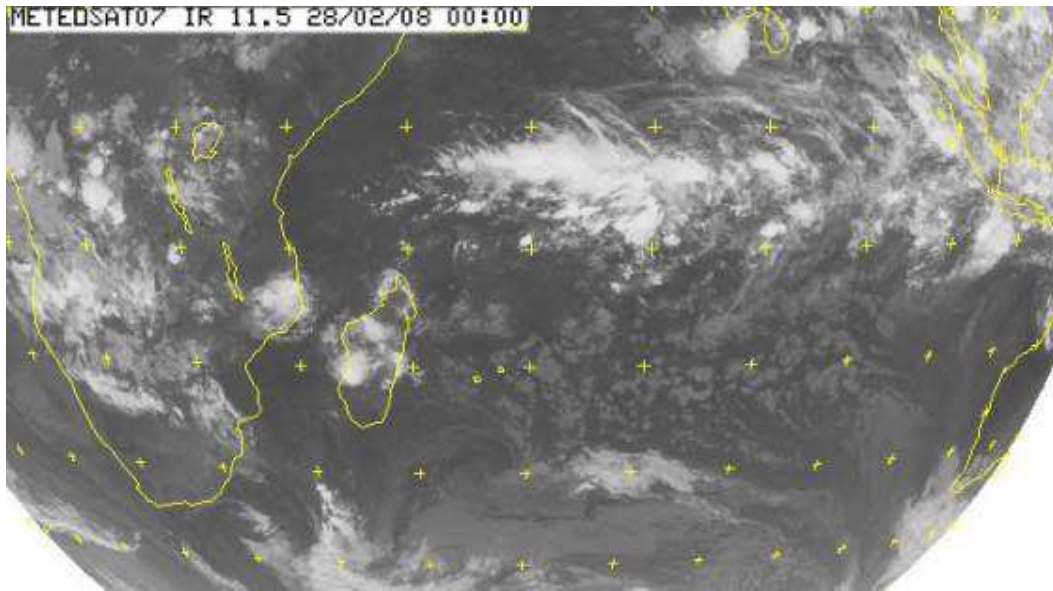




METEOSAT07 IR 11.5 25/02/08 00:00

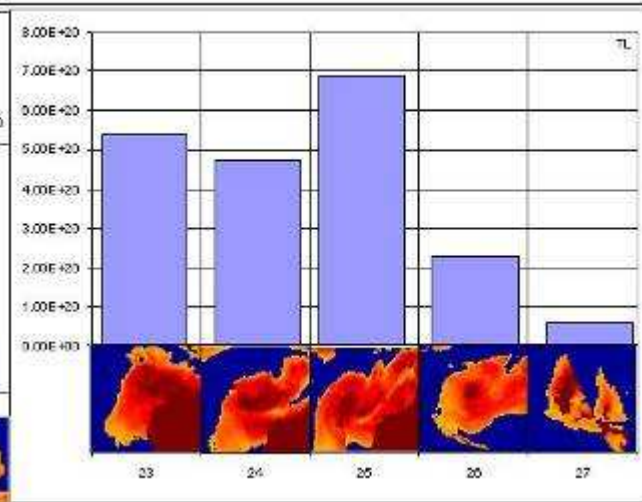
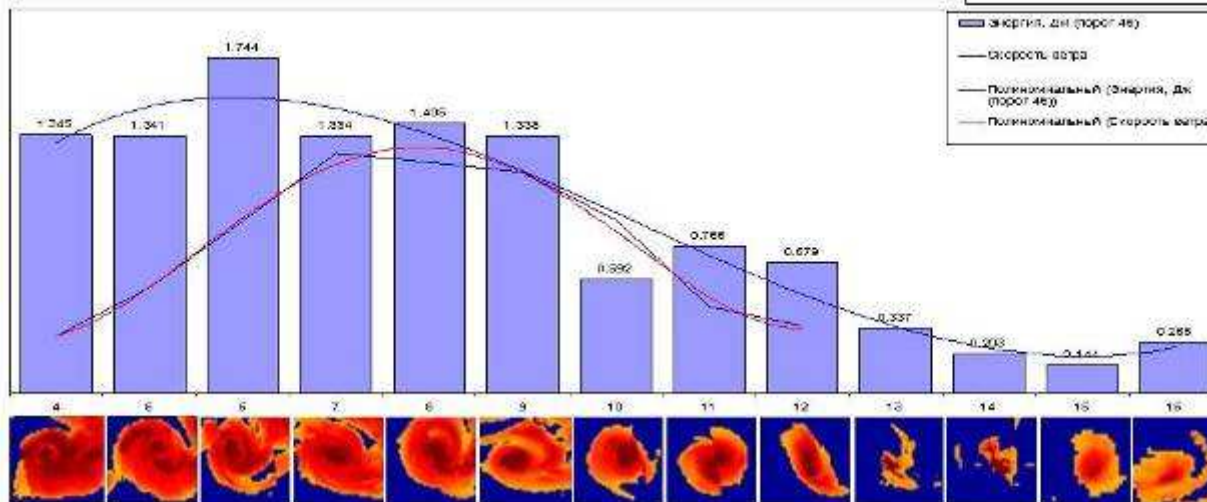
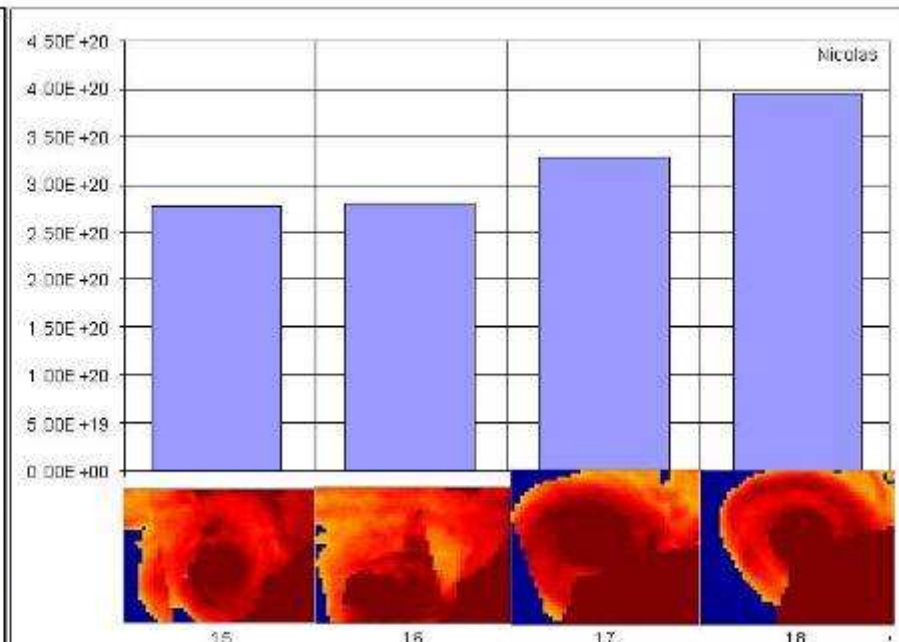
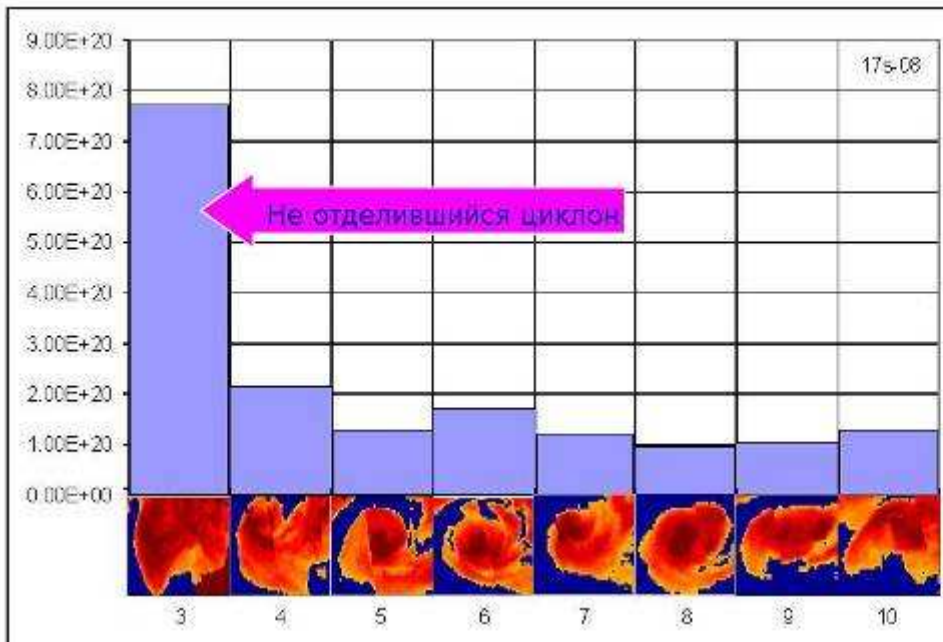


METEOSAT07 IR 11.5 28/02/08 00:00

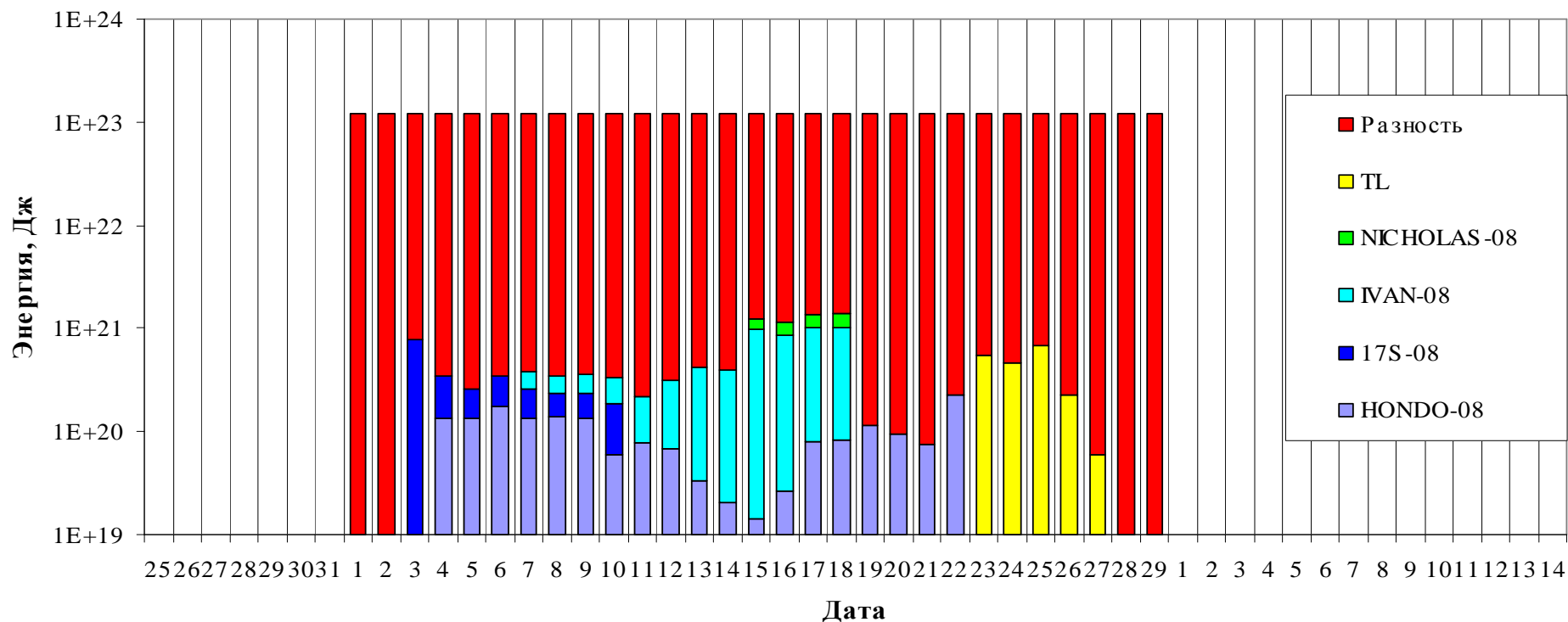




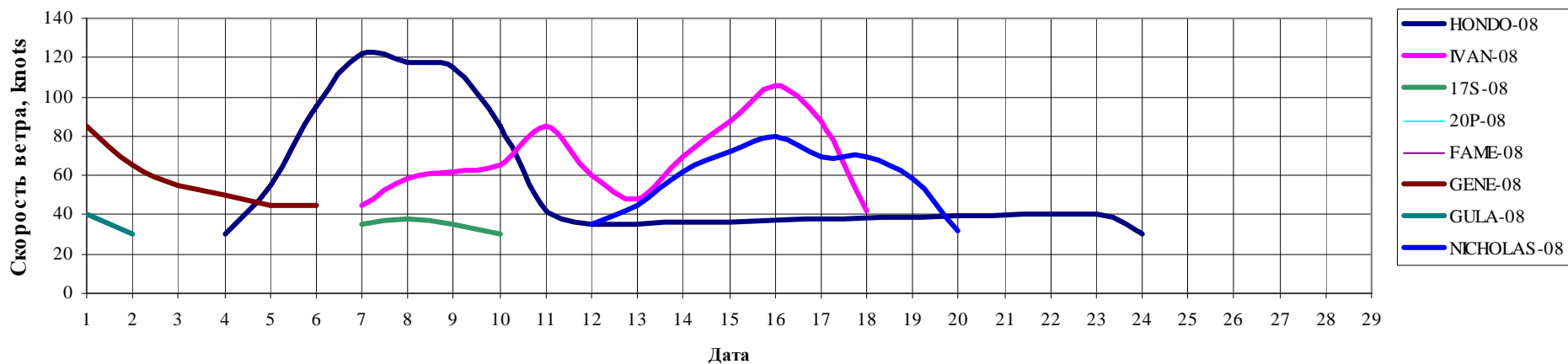
# Расчет энергии по отделившимся циклонам



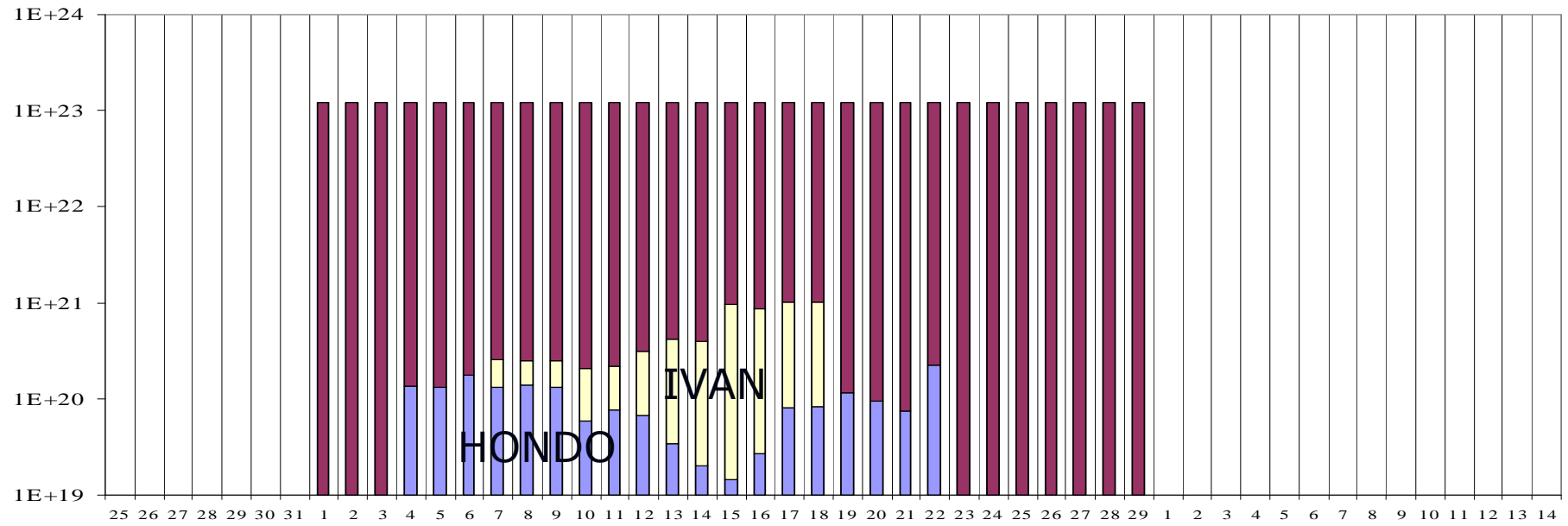
# Вклад каждого циклона в глобальную энергетику



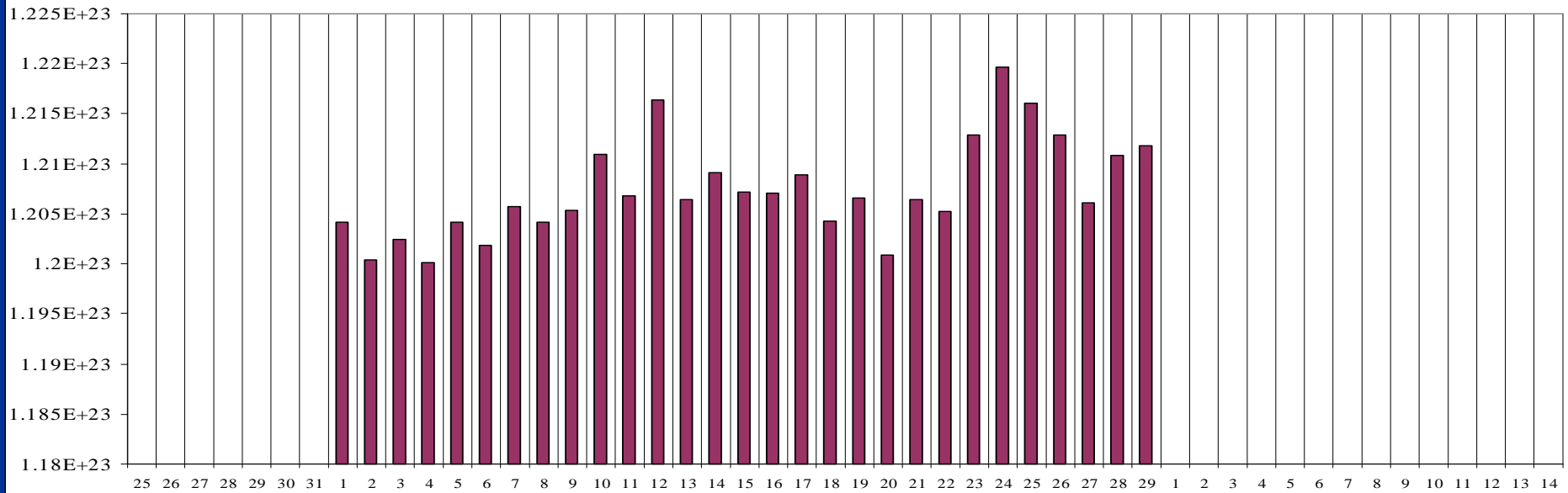
Скорость ветра в тропических циклонах, февраль 2008г.



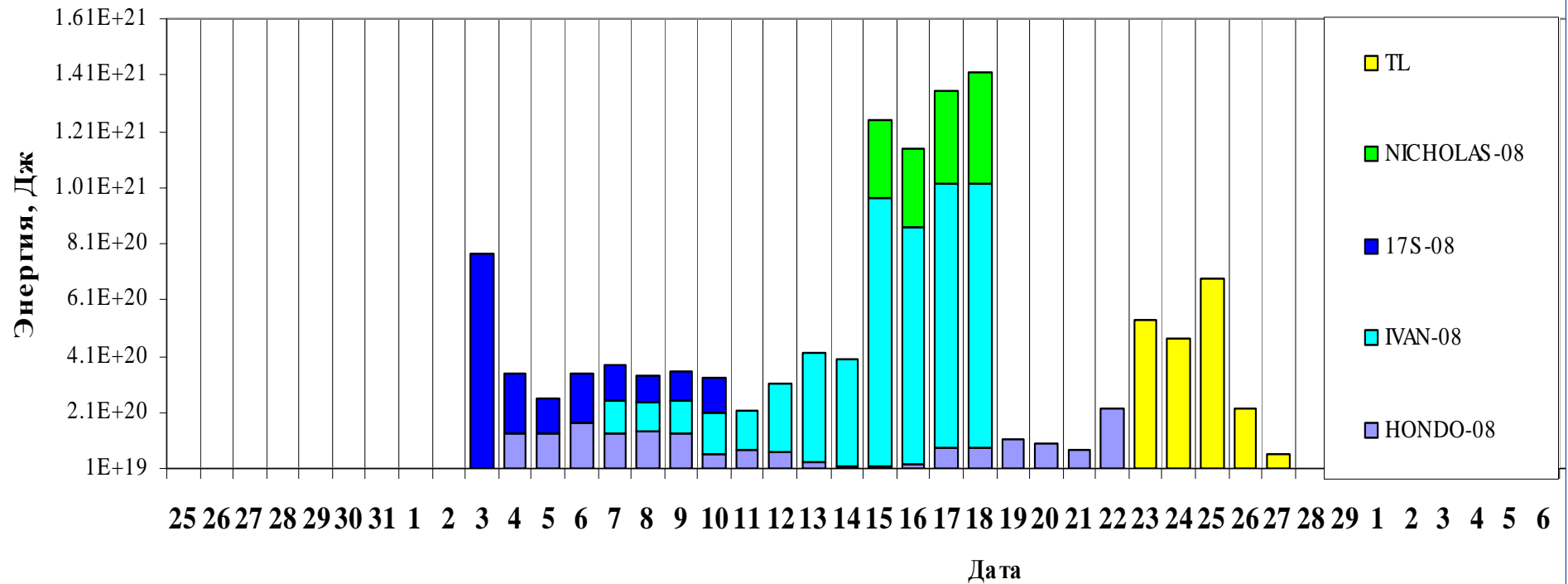
## Вклад каждого циклона в глобальную энергетику



## Общая энергетика зоны



### Энергия тропических циклонов в феврале 2008 г.



## Результаты

1. Принципиально новым результатом, полученным в данном исследовании, является обнаружение эффекта выброса поля водяного пара, приуроченных к облачному телу каждого из циклонов, в средние широты как механизма выноса скрытой энергии из экваториального материнского поля водяного пара .
2. Оценка энергосодержания скрытой теплоты материнской экваториальной зоны ВЗК составляет около 100 млн. ПДж с вариациями около 1 процента.
3. Оценка энергопереноса скрытой теплоты одним ТЦ из материнского поля составляет от 0,1 -1 процента .
4. Восстановление поля интегрального водяного пара происходит механизмами широтного переноса за срок порядка суток.