

A satellite image of a tropical cyclone over the Pacific Ocean. The cyclone is a large, swirling cloud system with a distinct eye in the center. The surrounding ocean is dark blue, and the clouds are white and grey. The text is overlaid on the image.

Наблюдение за мезомасштабными атмосферными вихрями в тропической зоне тихого океана при формировании тропических циклонов

Е.Ю. Поталова, М.С. Пермяков, Н.П. Маликова, Т.И. Тархова

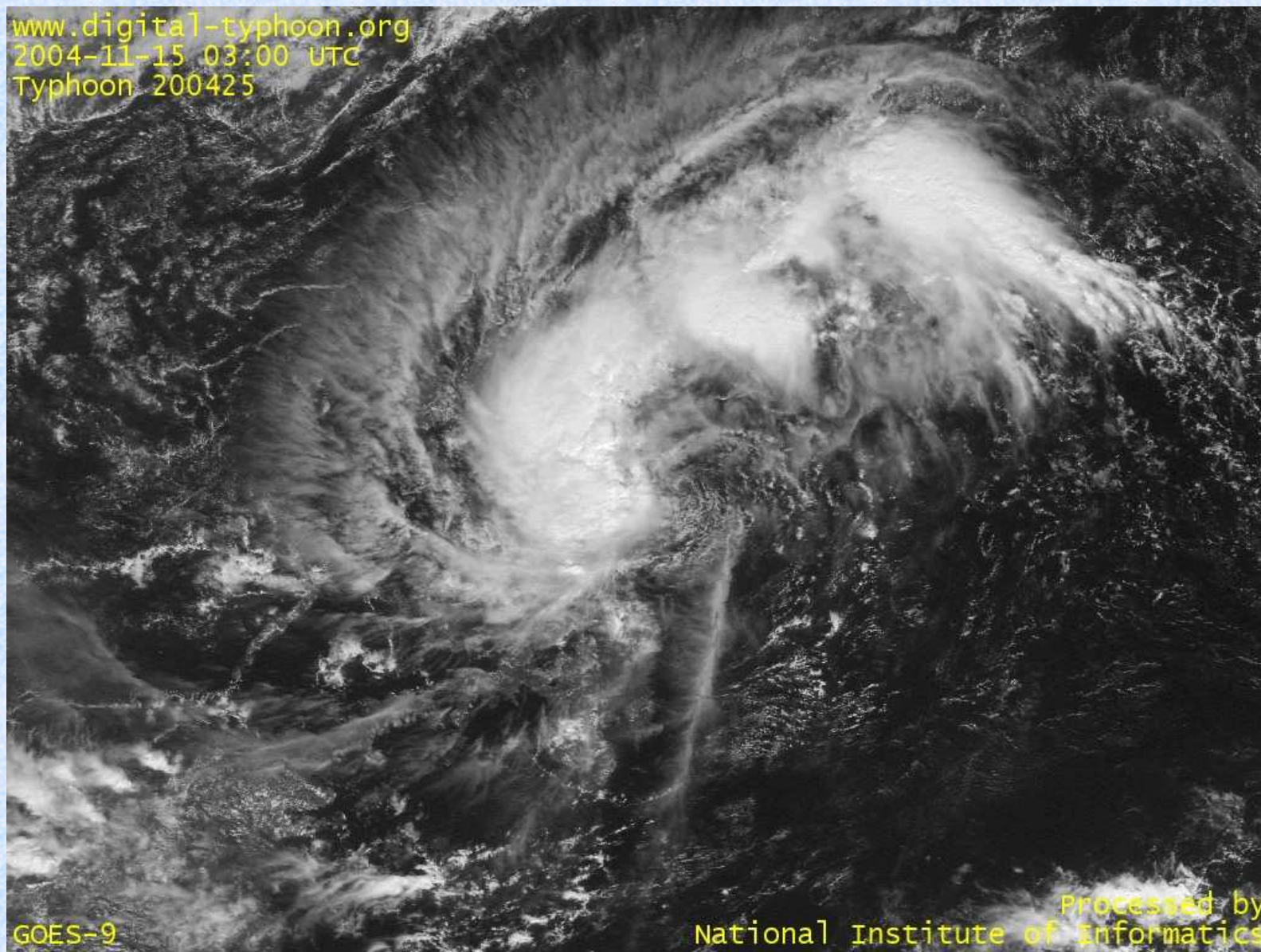
Тихоокеанский океанологический институт

им. В.И.Ильичёва ДВО РАН

Владивосток

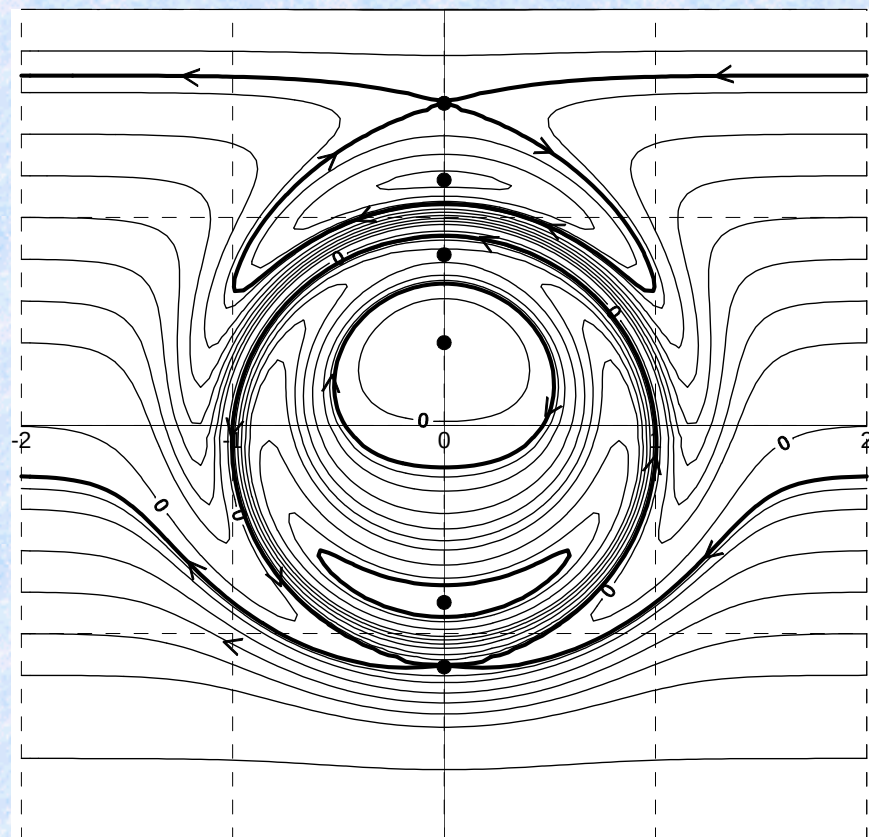
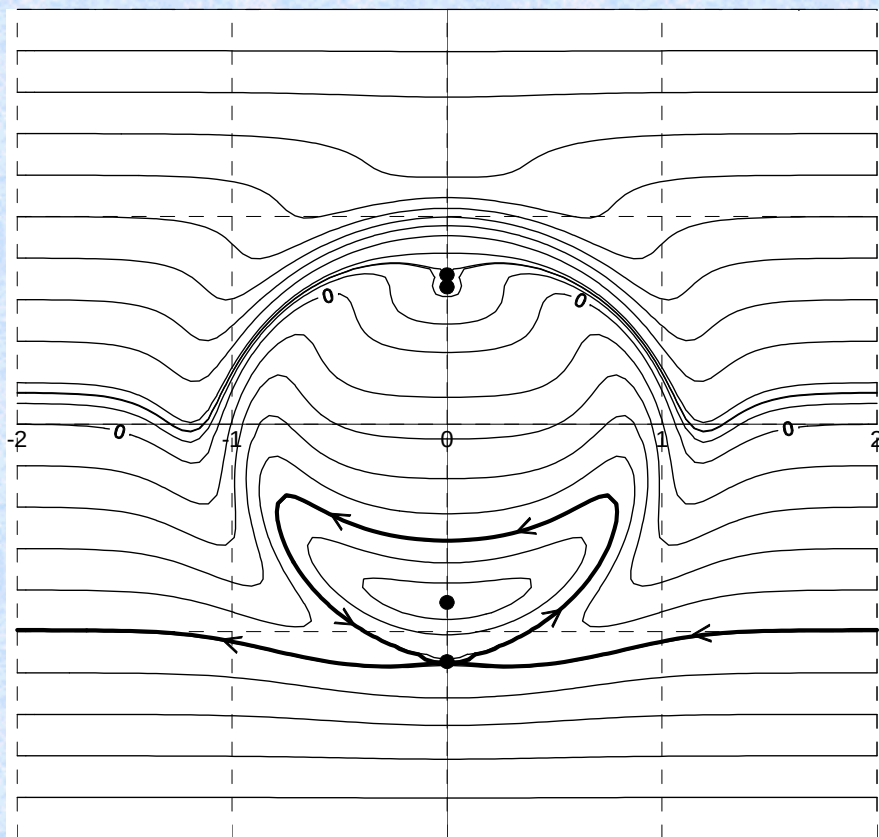
permyakov@poi.dvo.ru

Вид тропического циклона на начальной стадии развития (ТС Муифа 0425)



Поля функций тока в пограничном слое и в свободной атмосфере для функции нагрева «мелкой конвекцией» в виде плато радиуса 1

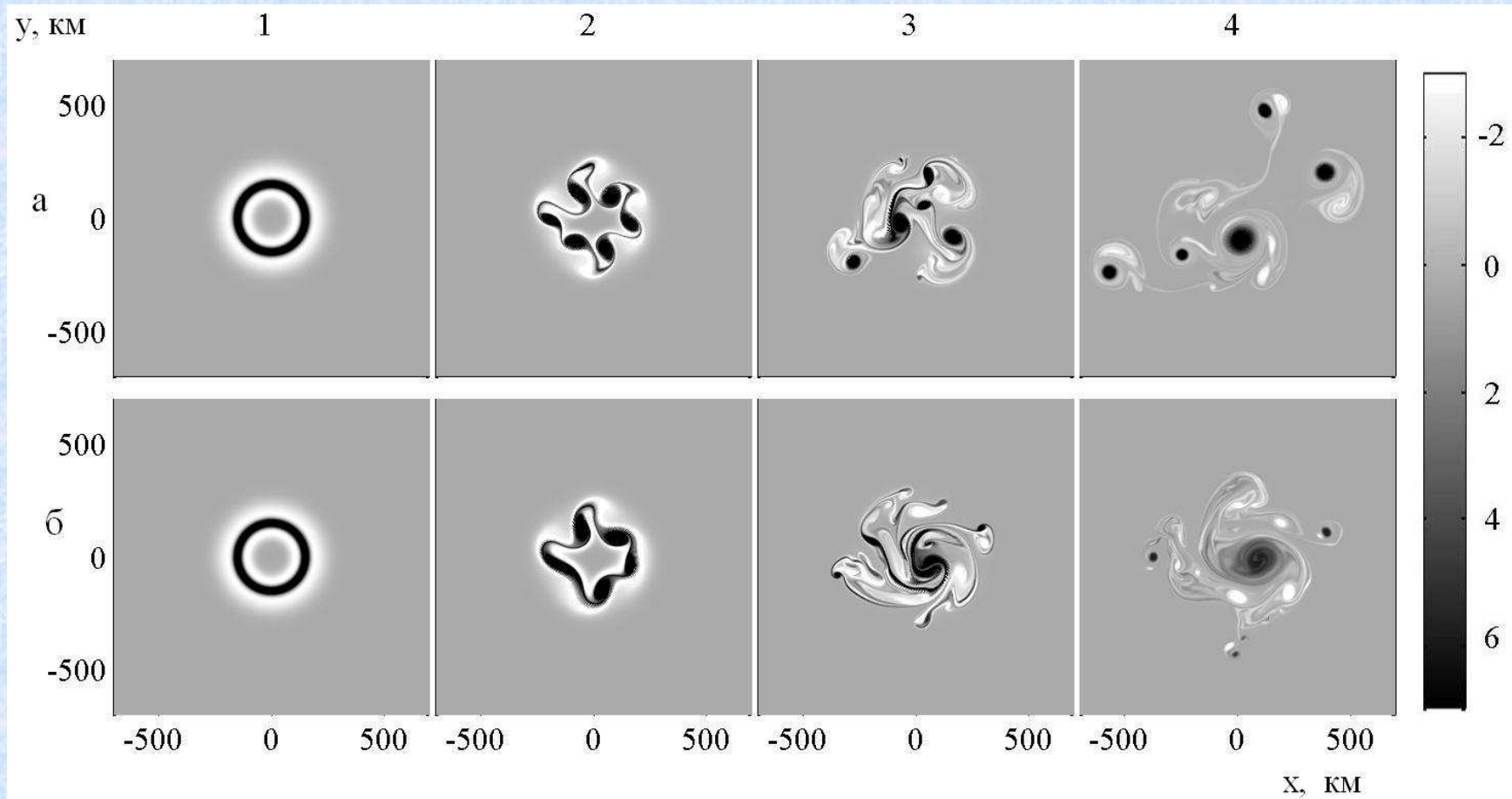
【Пермяков М.С. Тропические циклоны: формирование и развитие, взаимодействие с океаном. - Дисс. ... доктора физ.-мат. наук. ТОИ ДВО РАН, Владивосток, 2007, 245 с.】



Поля завихренности при распаде баротропного вихря при различных способах параметризации экмановского пограничного слоя

[Маликова Н.П., Пермяков М.С. // *Механика жидкости и газа*. 2010. № 6.]

1 – начальное поле; 2 – 1 сутки; 3 – 3 суток; 4 – 5 суток.



$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + J(\psi, \omega) = \nu \nabla^2 \omega - \lambda f \omega - \lambda \nabla \omega \nabla \psi - \lambda \omega^2$$

Цель работы

на основе анализа полей приводного ветра продемонстрировать один из возможных сценариев зарождения тропических циклонов, состоящий из распада облачных систем синоптического масштаба на мезомасштабные вихри и слияния последних при их эволюции в одну циклоническую систему [Риль Г. Климат и погода в тропиках. 1984; Venkatesh T.N., Mathew J. Prediction of tropical cyclone genesis using a vortex merger index // Geophys. Res. Lett. 2004].

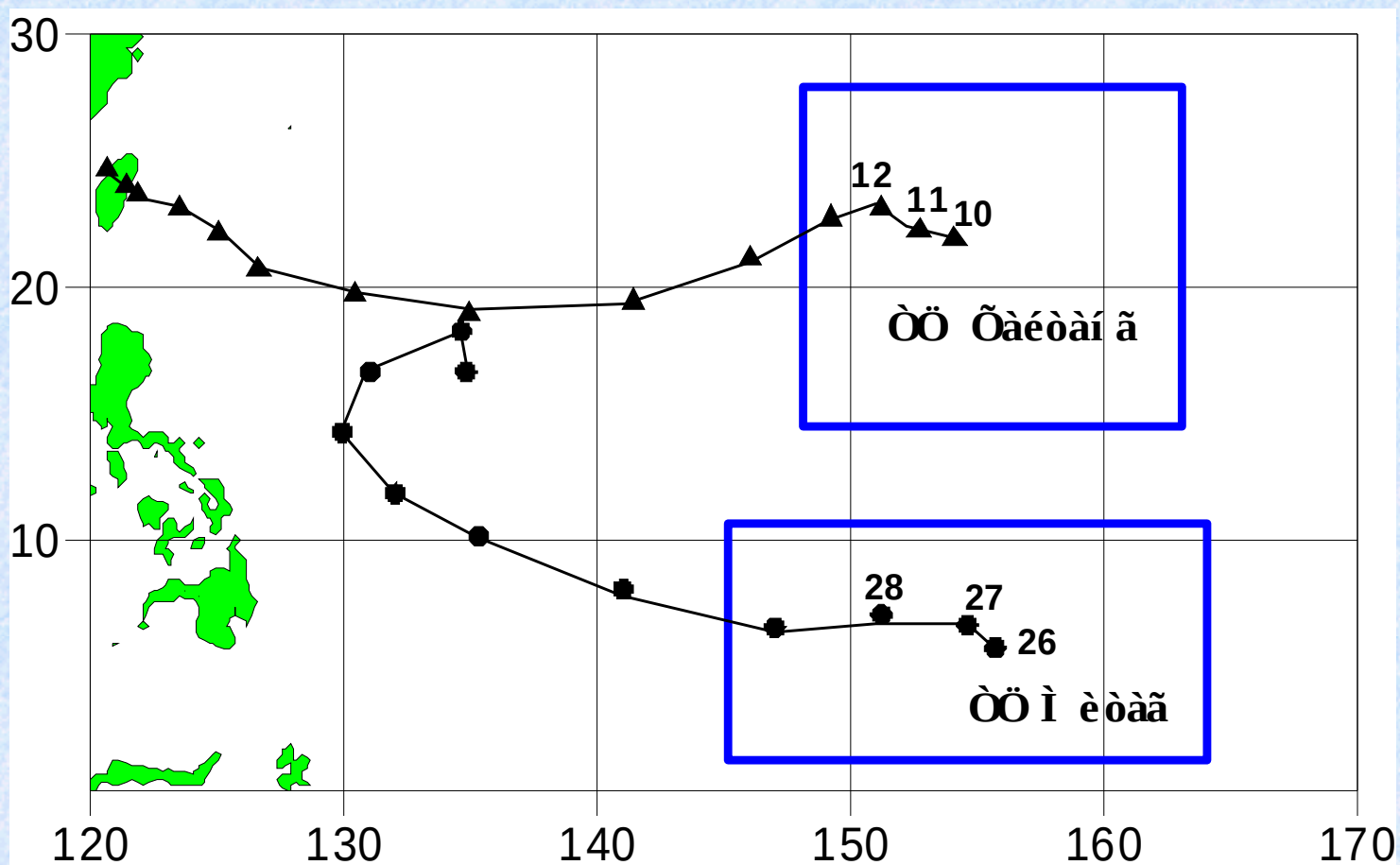
Данные

- Ежедневные оценки приземного ветра и его направления скаттерометром Sea Winds/QiukSCAT (www.remss.com)
- Ежедневные поля скорости ветра и геопотенциала на уровнях 850 и 700 гПа реанализа NCEP/NCAR (www.cdc.noaa.gov)
- Архив тропических циклонов Японского Метеорологического Агентства (www.jma.go.jp)

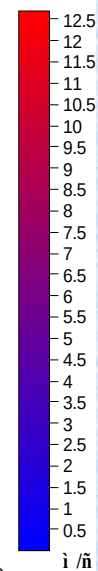
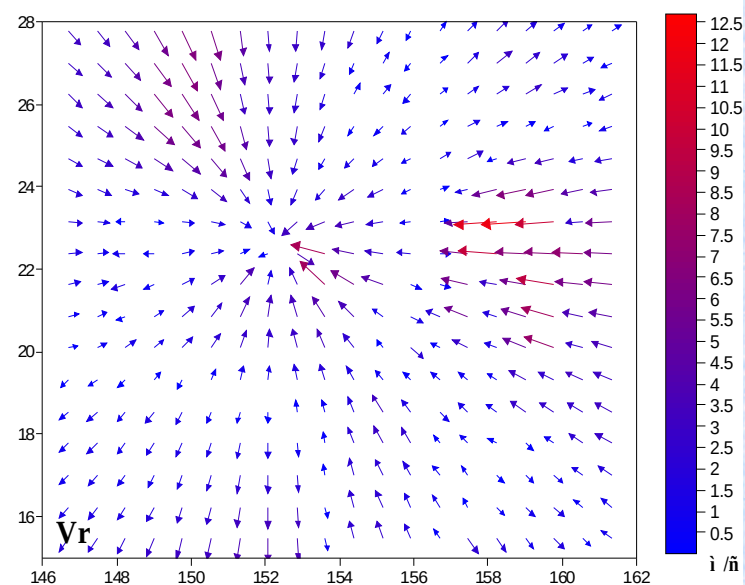
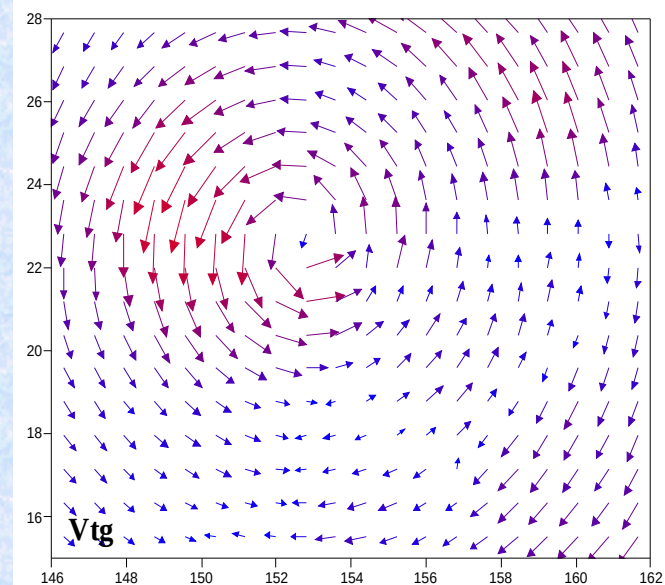
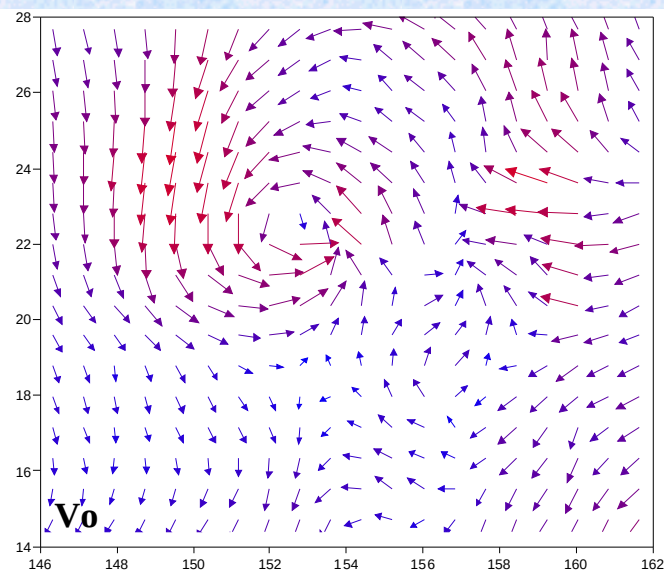
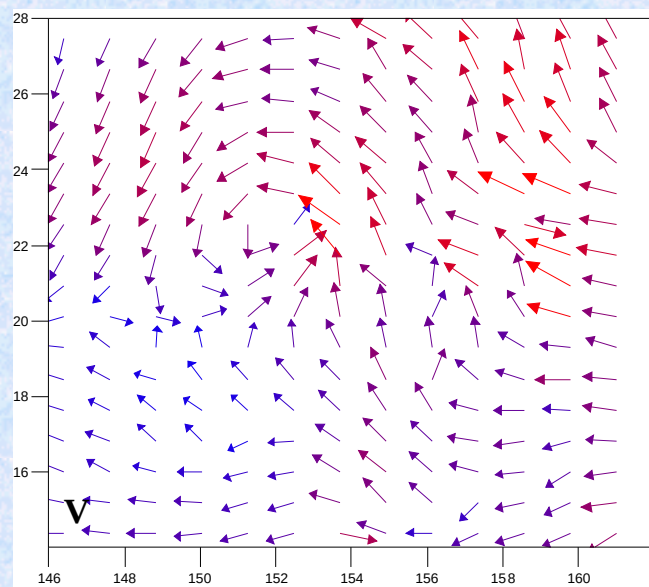
Процедуры обработки данных по приводному ветру

- Выборка данных под конкретный ТЦ;
- Расчет кинематических характеристик (вихря, дивергенции и др.);
- Сглаживание полей (фильтр с гауссовой весовой функцией)
- Выделение значимых экстремумов на сетке (более $\sim 0,1$ параметра Кориолиса) и уточнение их положения и значений (аппроксимация параболоидом на шаблоне 3×3);
- Прослеживание положения экстремумов во времени;
- Расчет относительного ветра и его тангенциальной и радиальной составляющих;
- Оценки масштаба вихрей по радиальным профилям тангенциального ветра и завихренности.

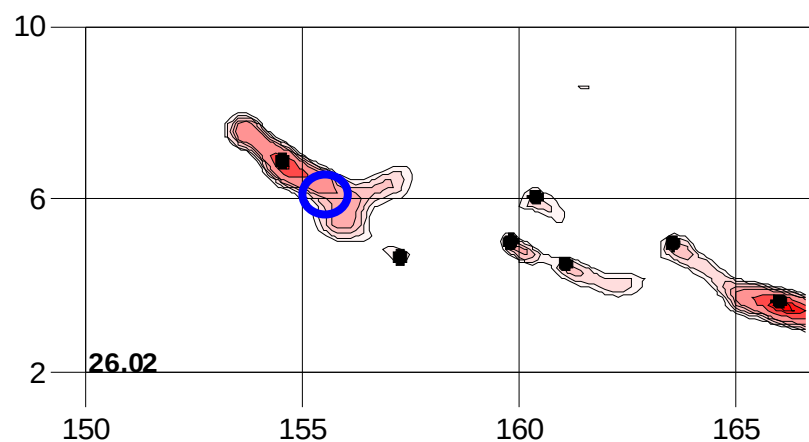
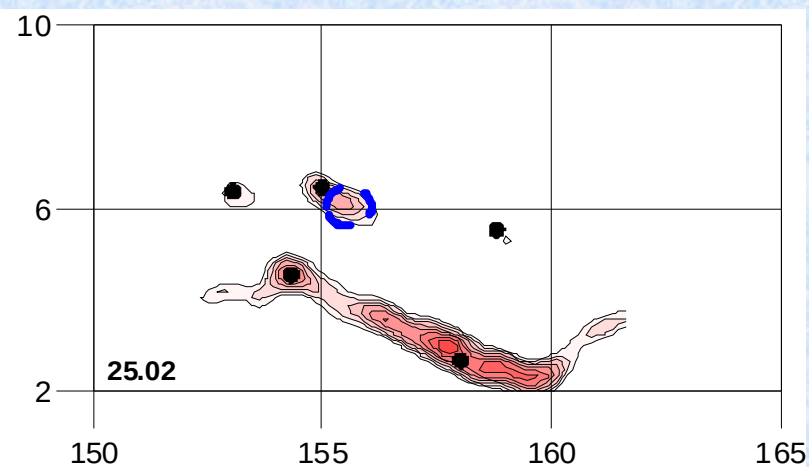
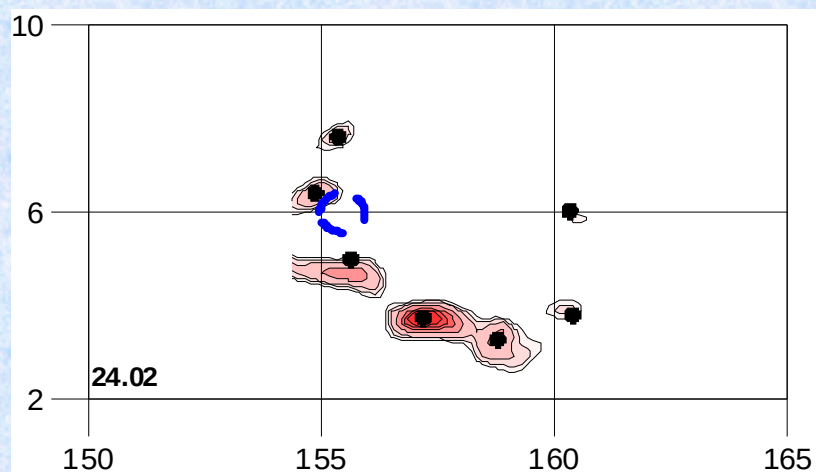
*Траектории тропических циклонов
Митаг (февраль 2002) и Хайтанг (июль 2005).
Цифры - даты формирования (давление в центре более 1000 мб)*



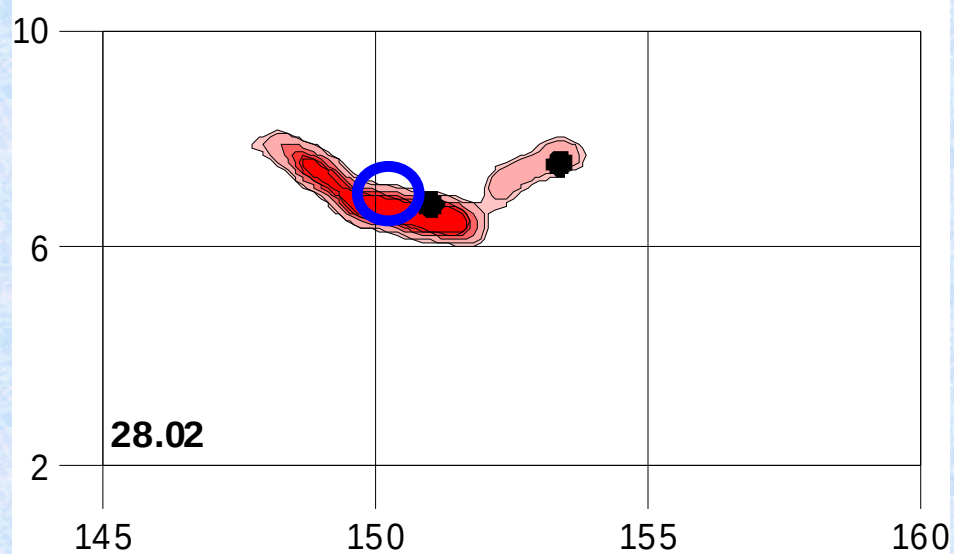
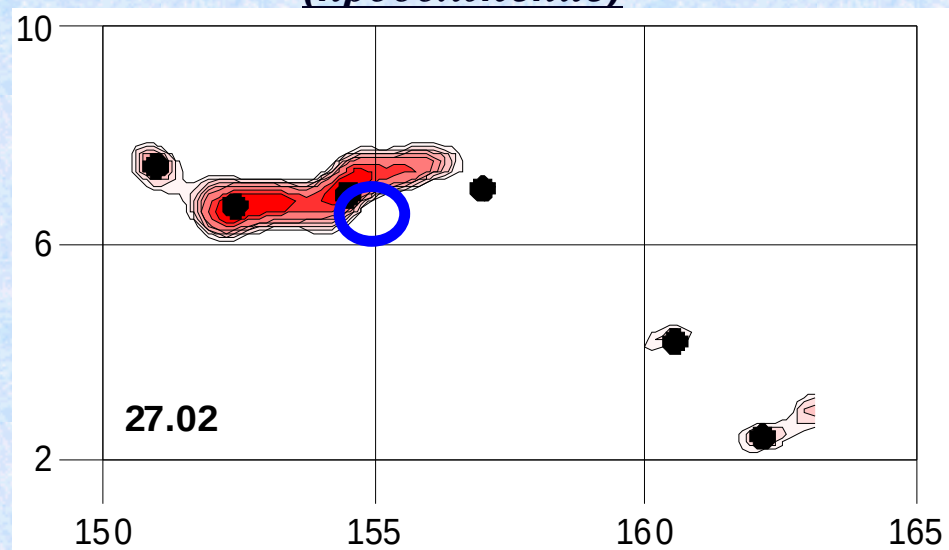
***Поля приводного ветра,
относительного, тангенциального и радиального в ТЦ Хайтанг 11.07.2005***



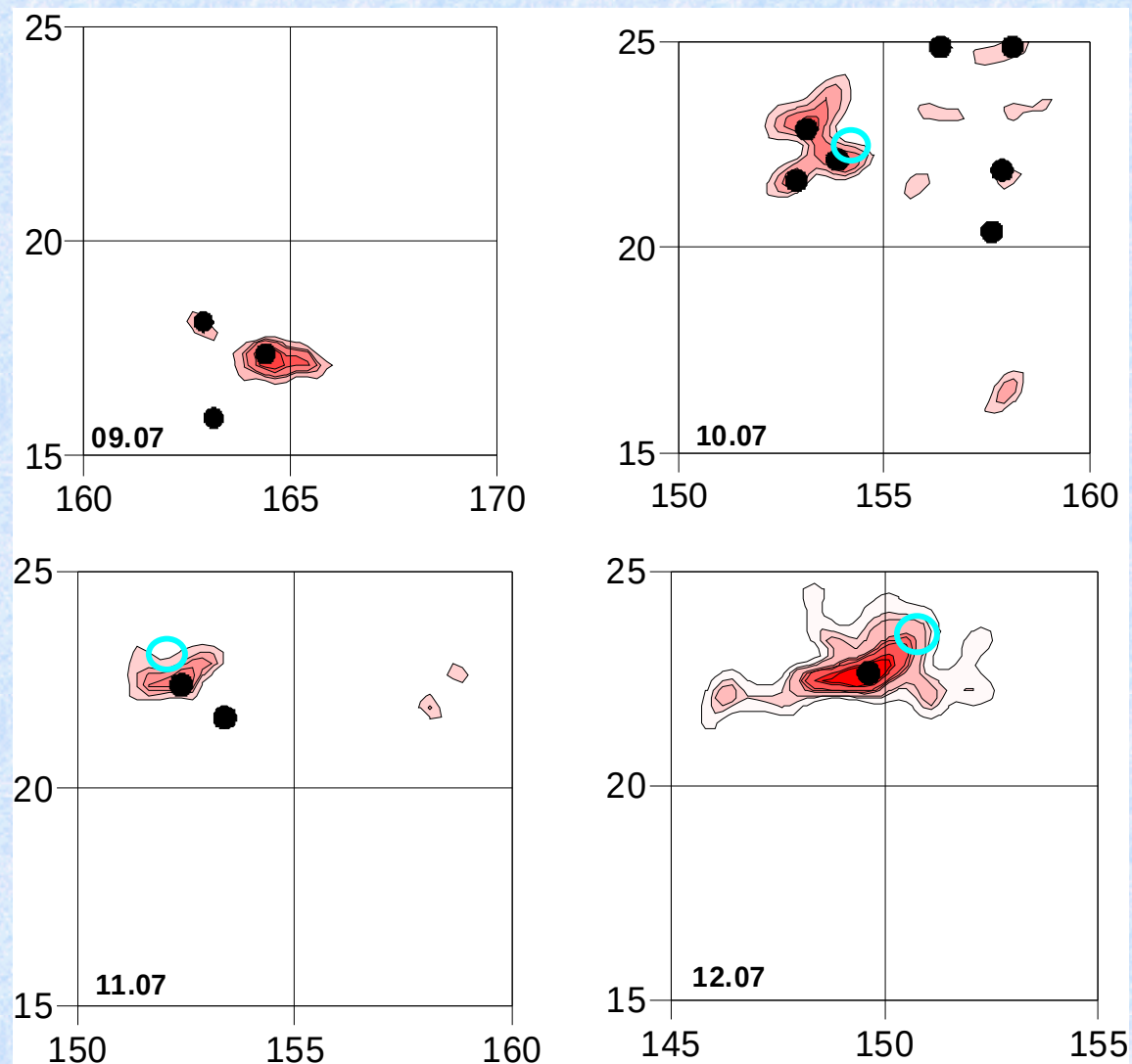
*Поля относительной завихрённости приводного ветра в ТЦ Митаг
(интенсивность экстремумов от $11\text{-}30 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ в начале формирования до
 $40 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ к началу развития. Медленное формирование)*



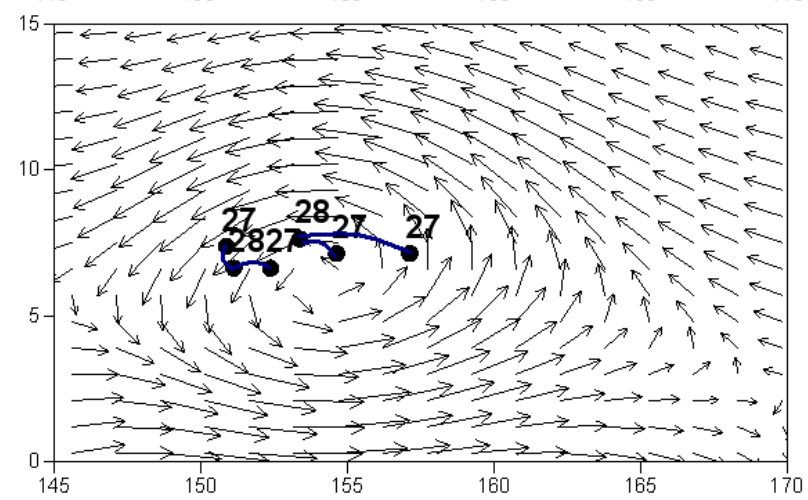
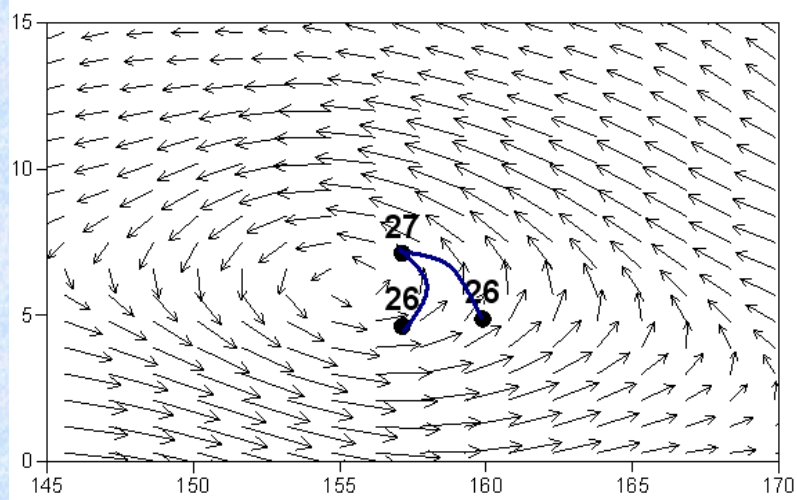
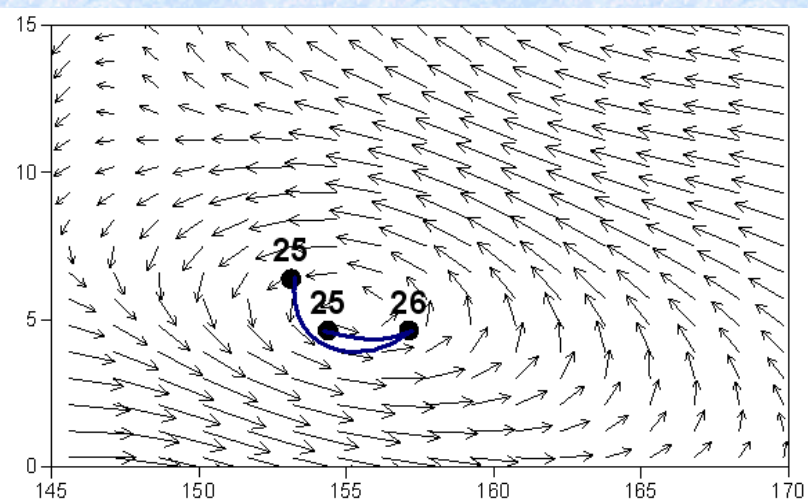
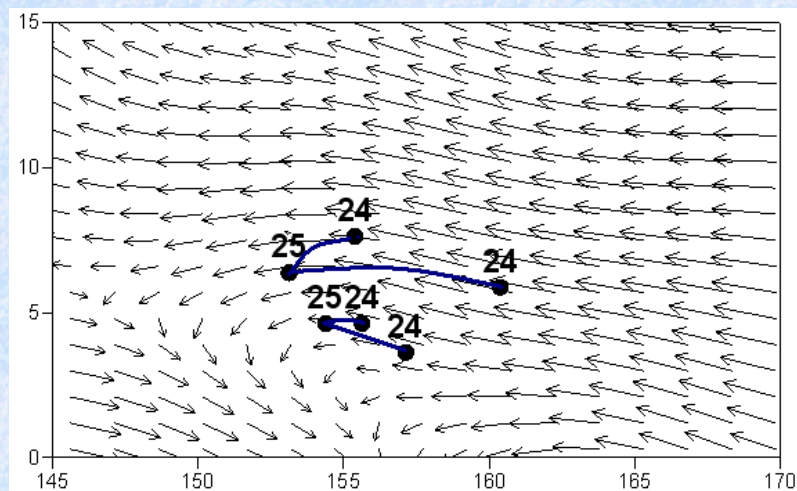
*Поля относительной завихрённости скорости приводного ветра в ТЦ Митаг
(продолжение)*



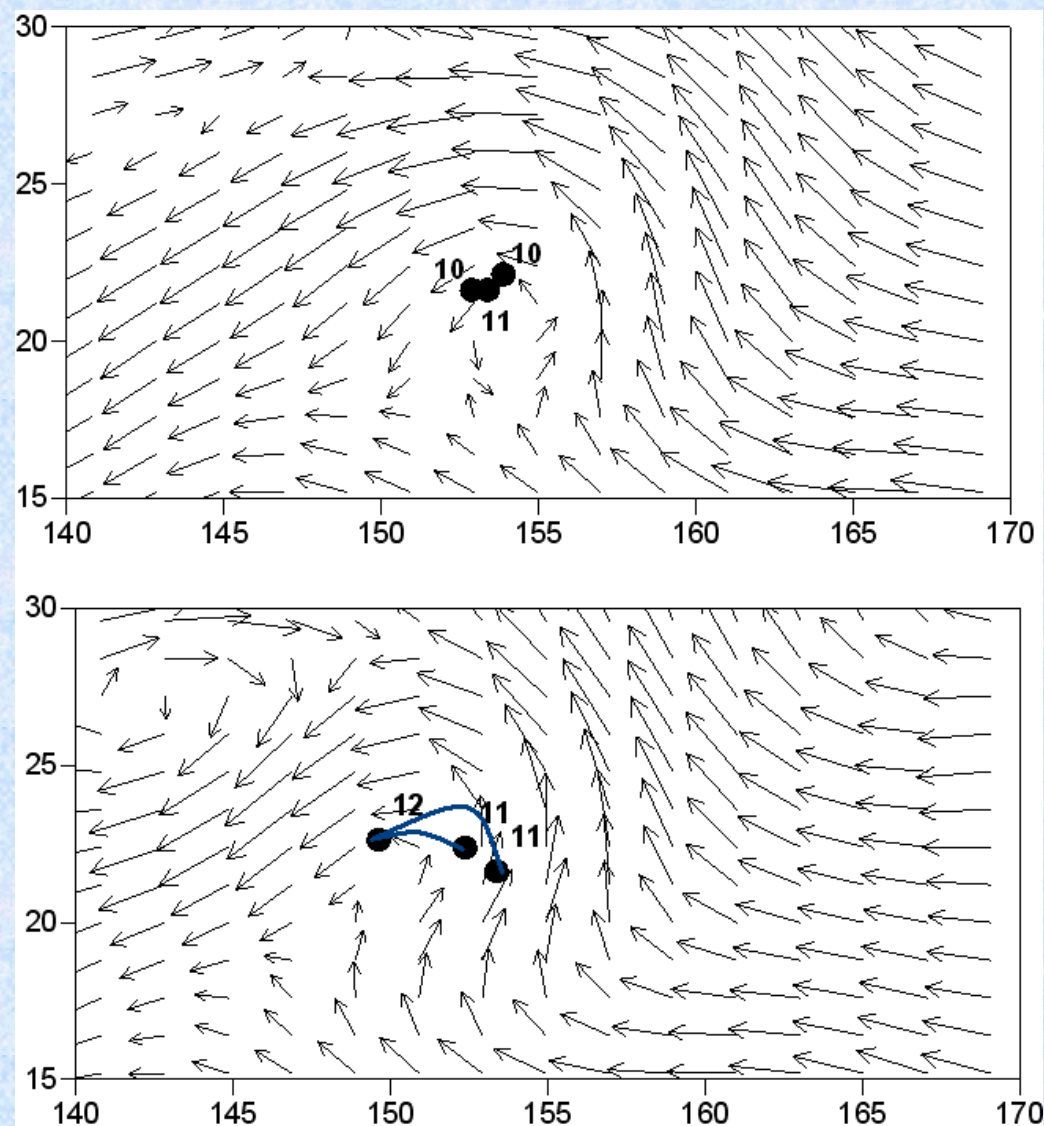
***Поля относительной завихрённости приводного ветра в ТЦ Хайтанг
(интенсивность экстремумов от $11\text{-}29 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ в начале формирования
до $38 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ к началу развития. Быстрое формирование)***



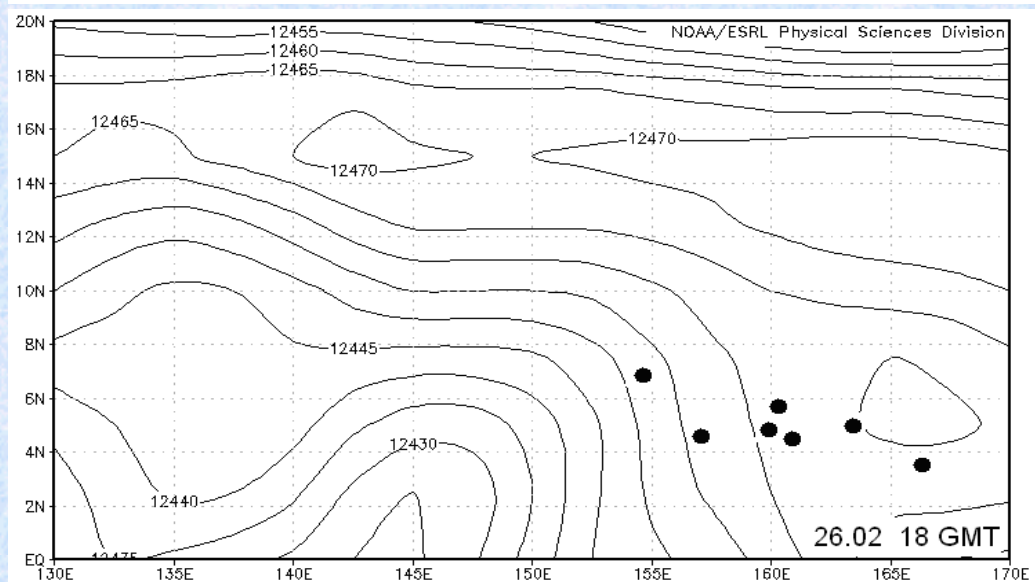
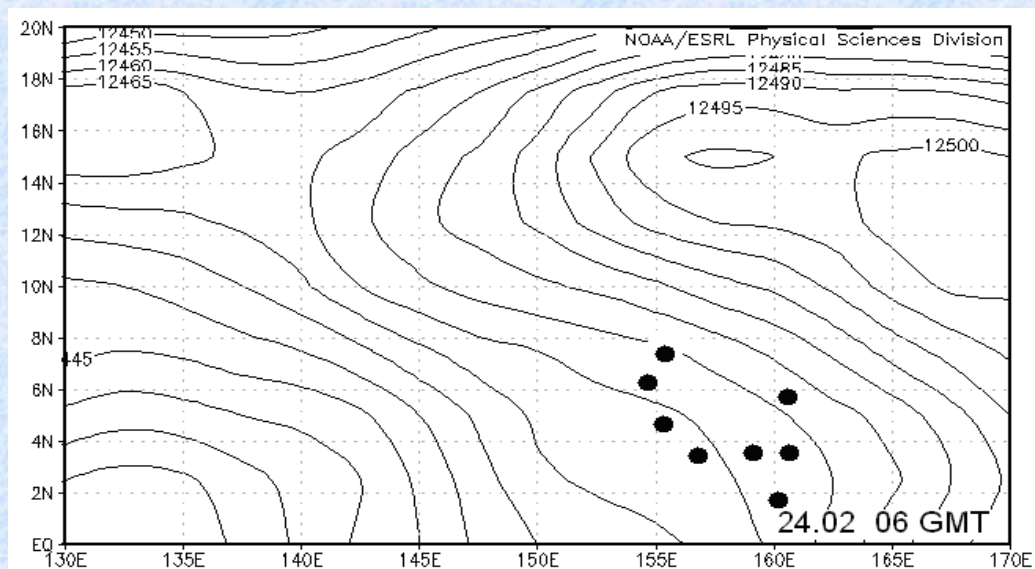
Слияние мезовихрей при формировании ТЦ Митаг
(перемещение вихрей ведущим потоком по данным реанализа на AT_{850} ·
Цифрами отмечены даты)



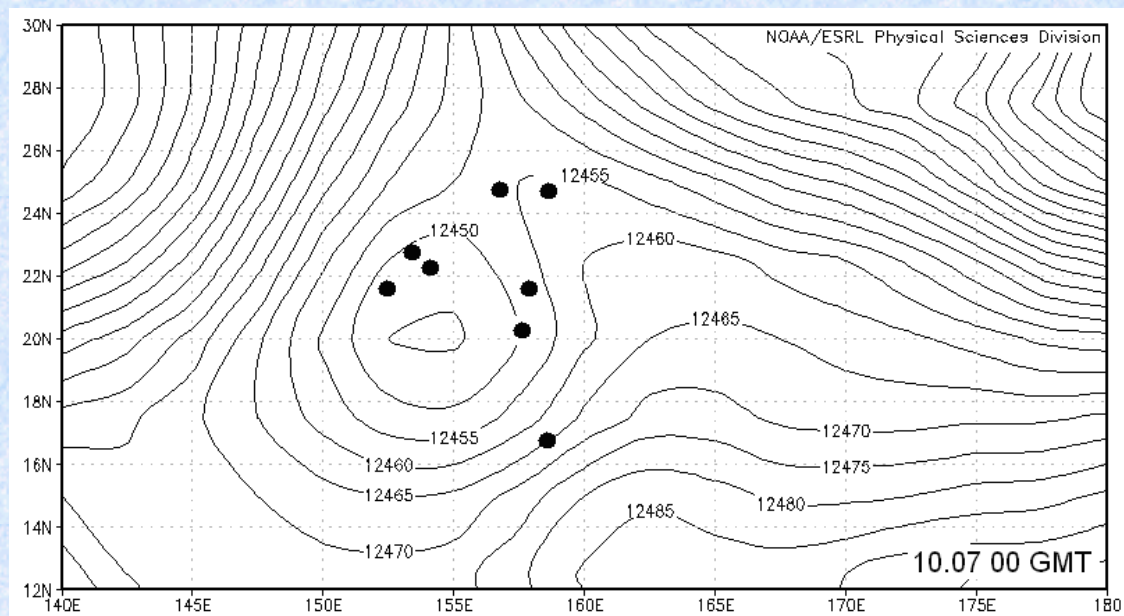
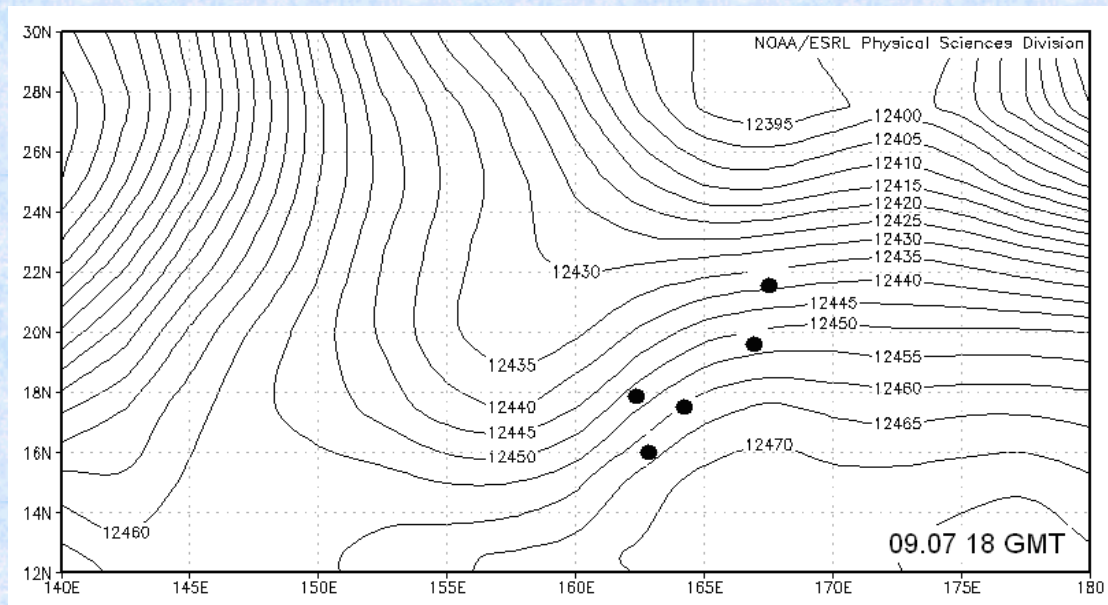
***Слияние мезовихрей при формировании ТЦ Хайтанг
(на фоне ведущего потока по данным реанализа)***



ТЦ Митаг на AT_{200}
точки - экстремумы вихря приводного ветра



ТЦ Хайтанг на AT_{200}
(точки - экстремумы вихря приводного ветра)



Заключение

- Данные скаттерометров по приводному ветру позволяют надежно выделять в области формирующихся тропических циклонов мезомасштабные вихревые структуры;
- Прослеживание перемещения мезовихрей показывает, что возможно их слияние в более крупные и интенсивные, которые развиваются в тропические циклоны.

Работа выполнена при поддержке РФФИ – проект №09-05-00640

Спасибо за внимание !

Приглашение на конференцию

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**ПОТОКИ И СТРУКТУРЫ
В ЖИДКОСТЯХ:
ФИЗИКА ГЕОСФЕР**



**Владивосток
27 – 30 Сентября 2011 г.**

Место проведения конференции:

Учреждение Российской академии наук
Тихоокеанский океанологический институт
им. В.И. Ильичева ДВО РАН



ТОИ ДВО РАН
ул. Балтийская, д. 43, Владивосток, 690041