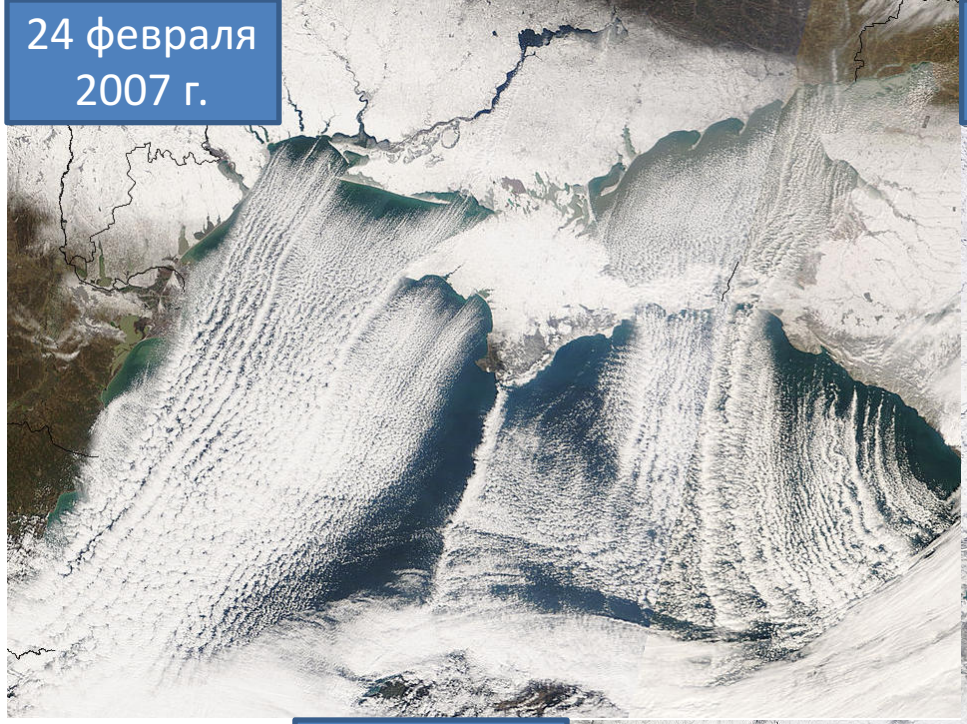
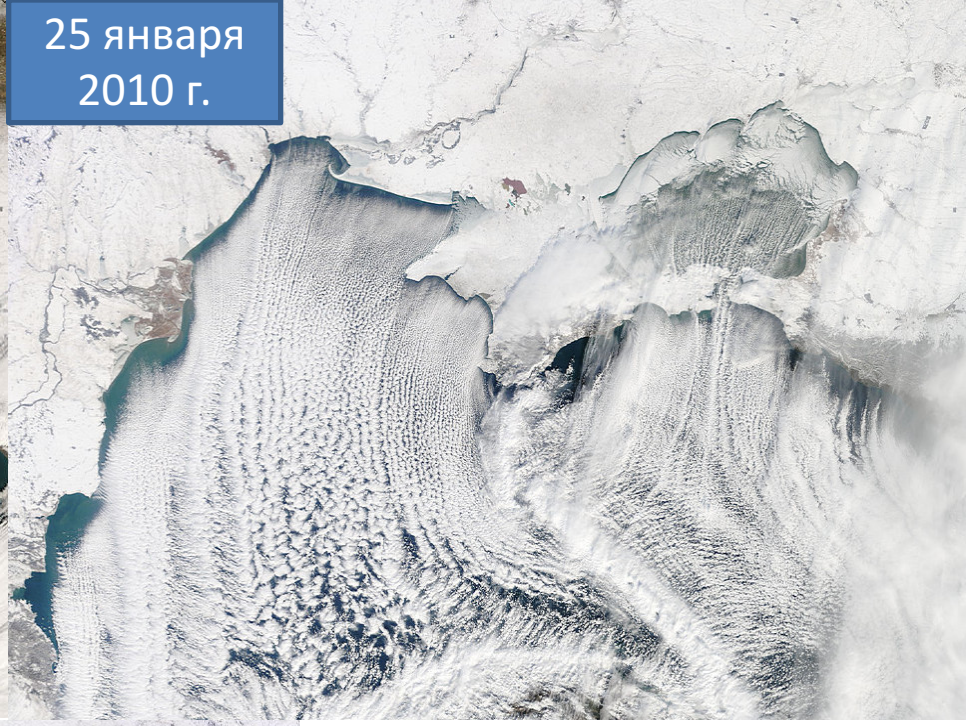
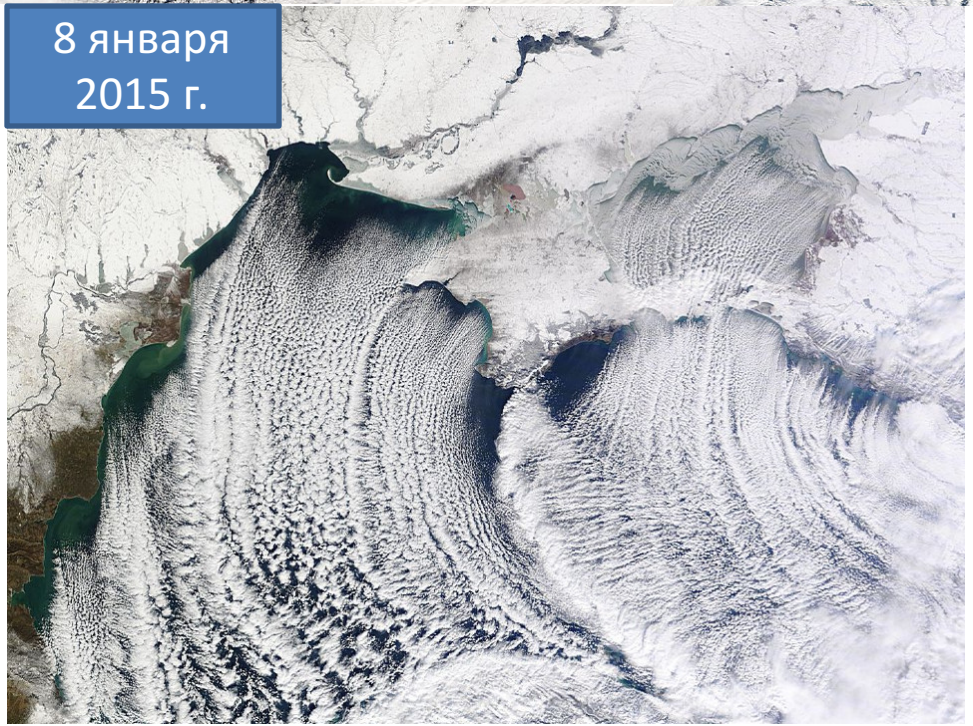
Моделирование облачных ячеек при вторжении холодного воздуха в атмосферу над Черным морем

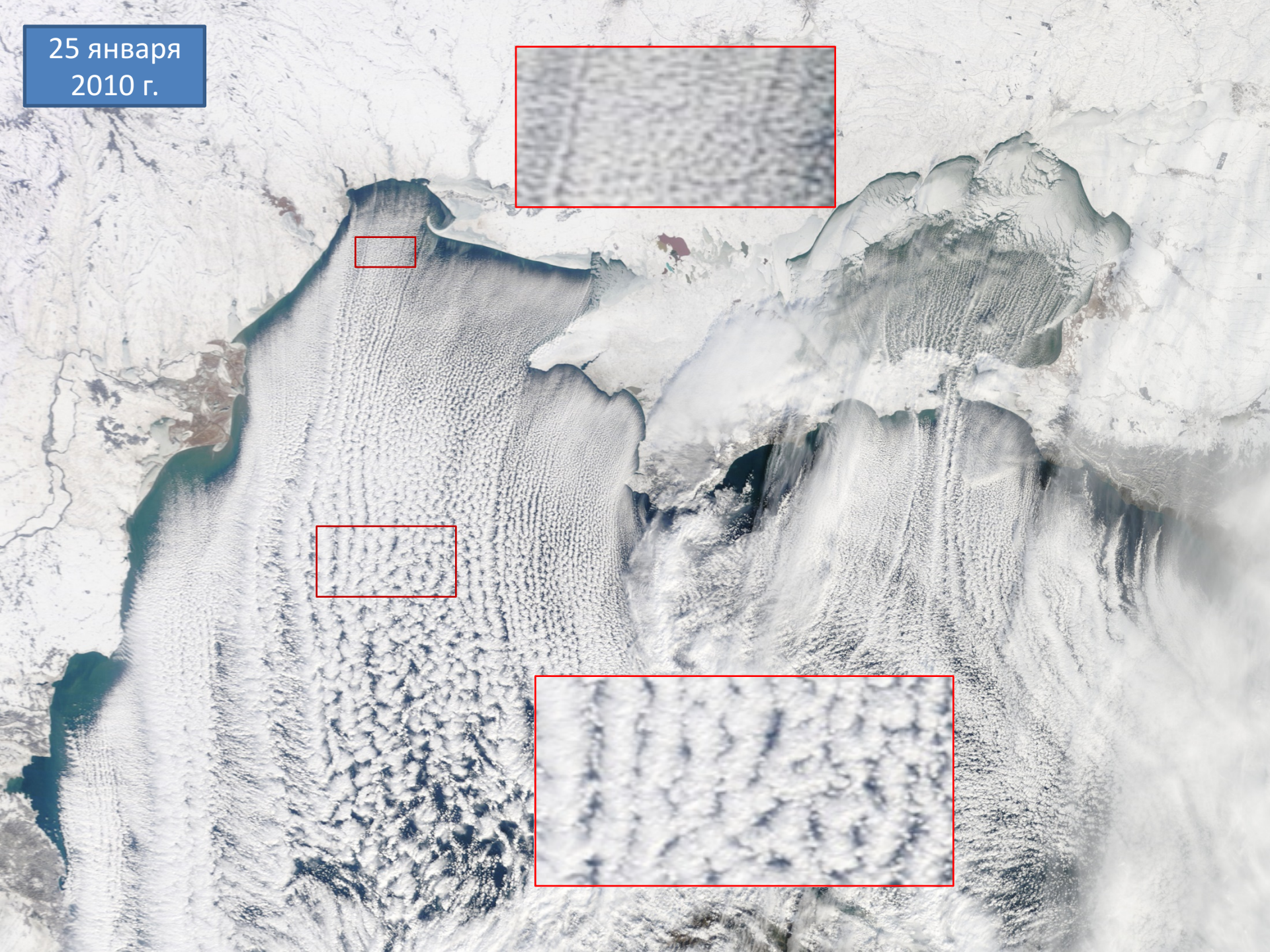
Яровая Д. А.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Морской гидрофизический институт РАН»

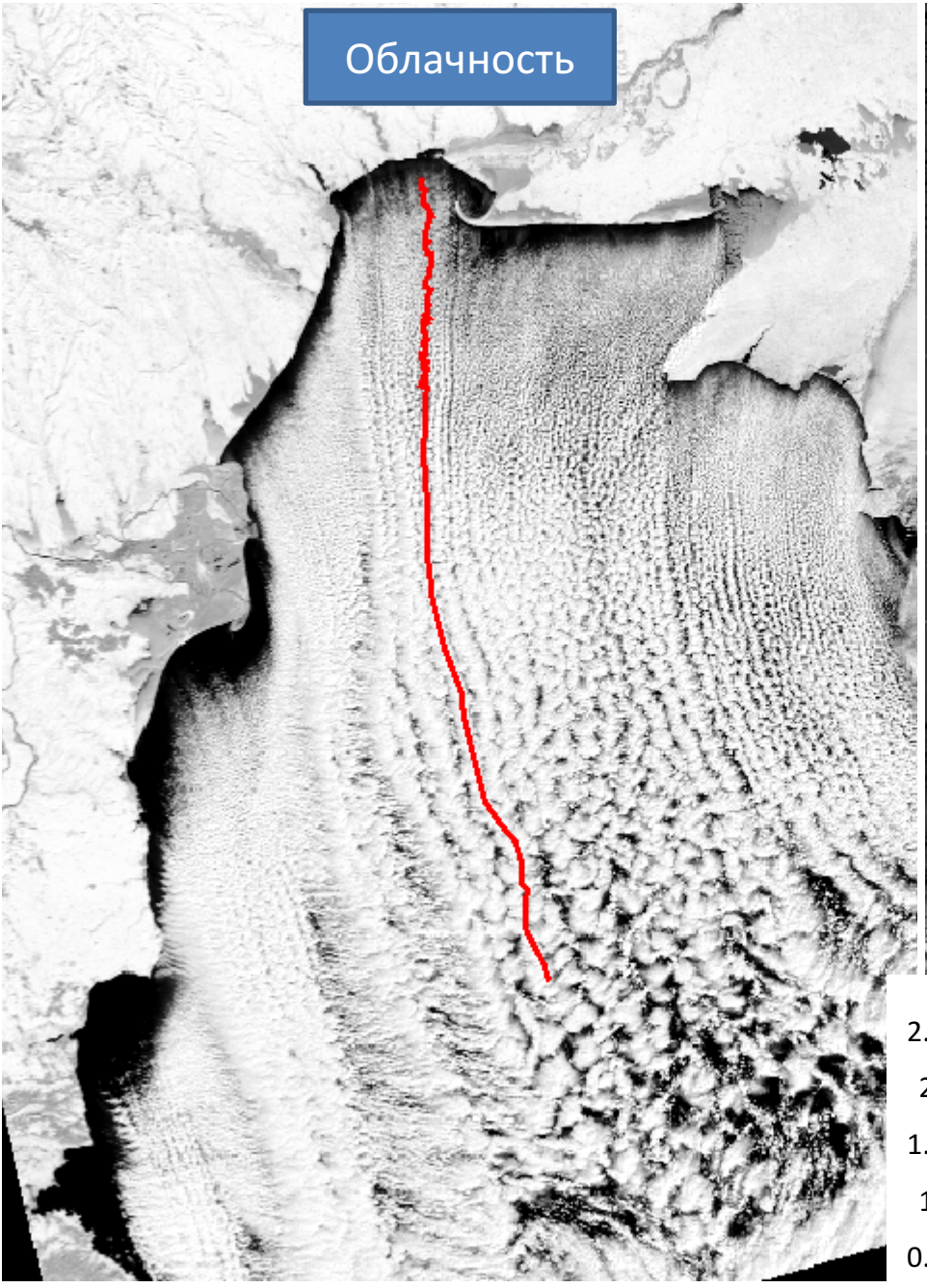


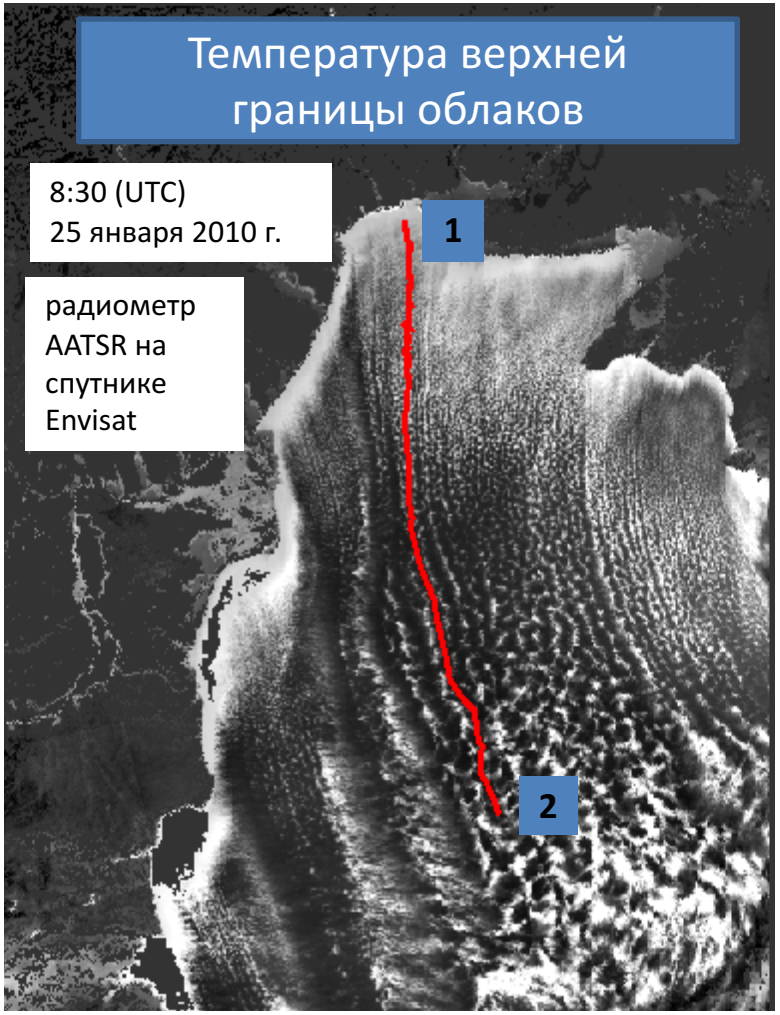


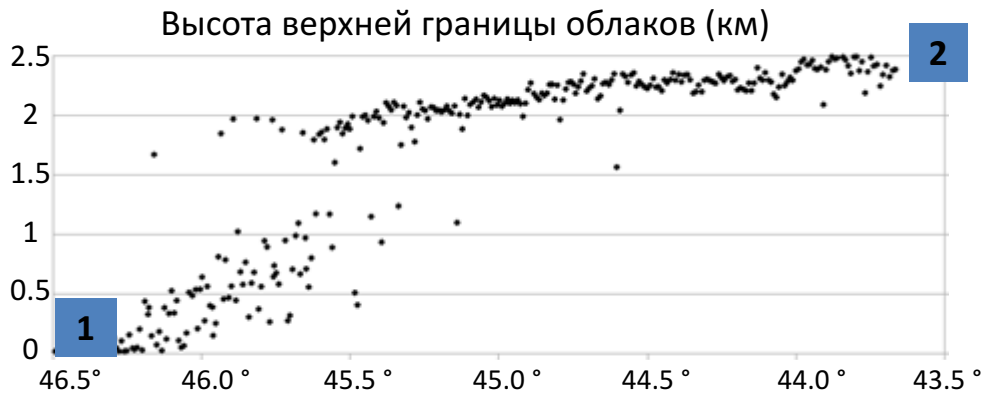


спектрорадиомер MODIS,
спутник Terra,
разрешение = 250 м


25 января
2010 г.

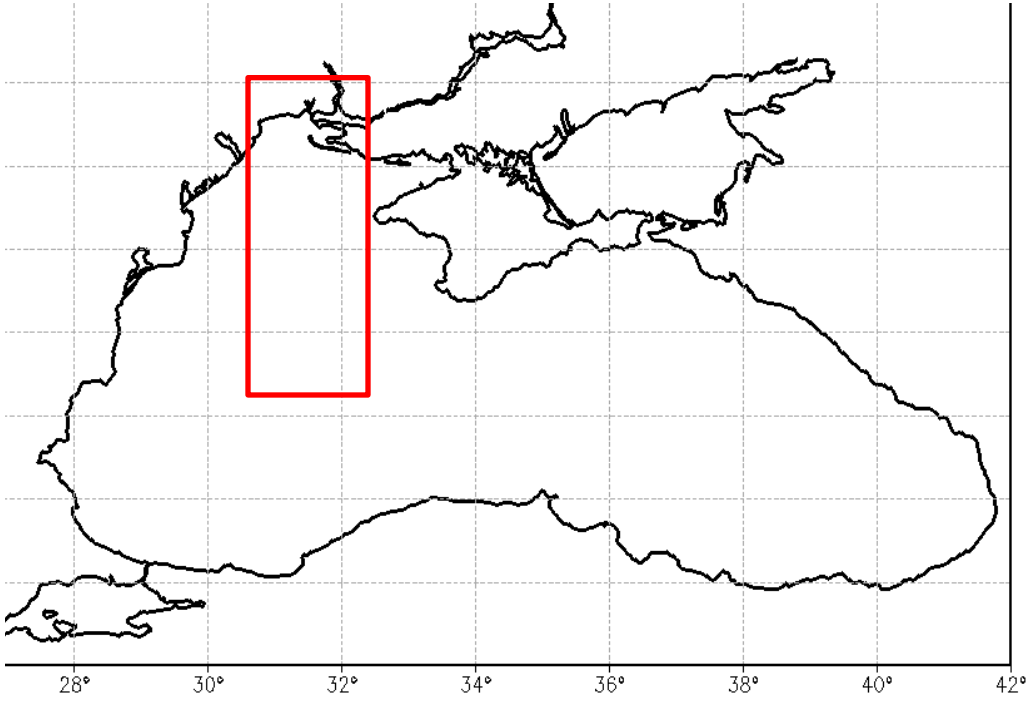

Облачность


Температура верхней границы облаков
8:30 (UTC)
25 января 2010 г.
радиометр AATSR на спутнике Envisat
1
2


Высота верхней границы облаков (км)
2.5
2
1.5
1
0.5
0
46.5°
46.0 °
45.5 °
45.0 °
44.5 °
44.0 °
43.5 °
1
2

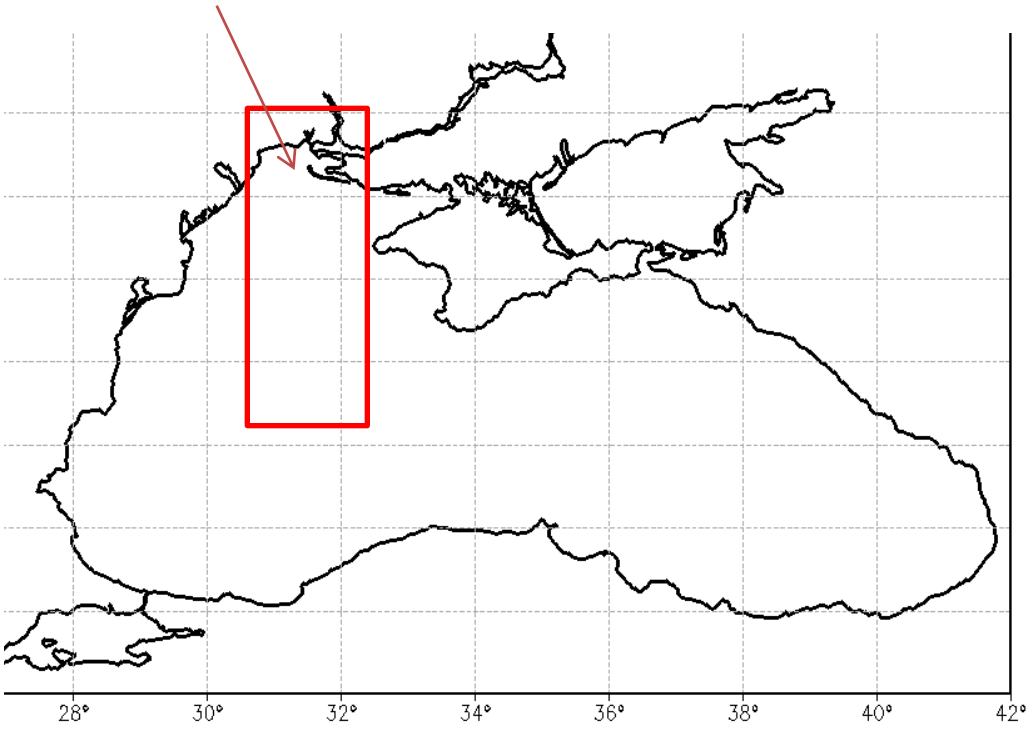
Численное моделирование конвекции над Черным морем во время холодного вторжения 25 января 2010 г.

- Модель WRF
- Разрешение при моделировании = 200 м
- Время моделирования = с 0 по 6 ч 25 января 2010 года
- Область моделирования:



Определение типа конвекции

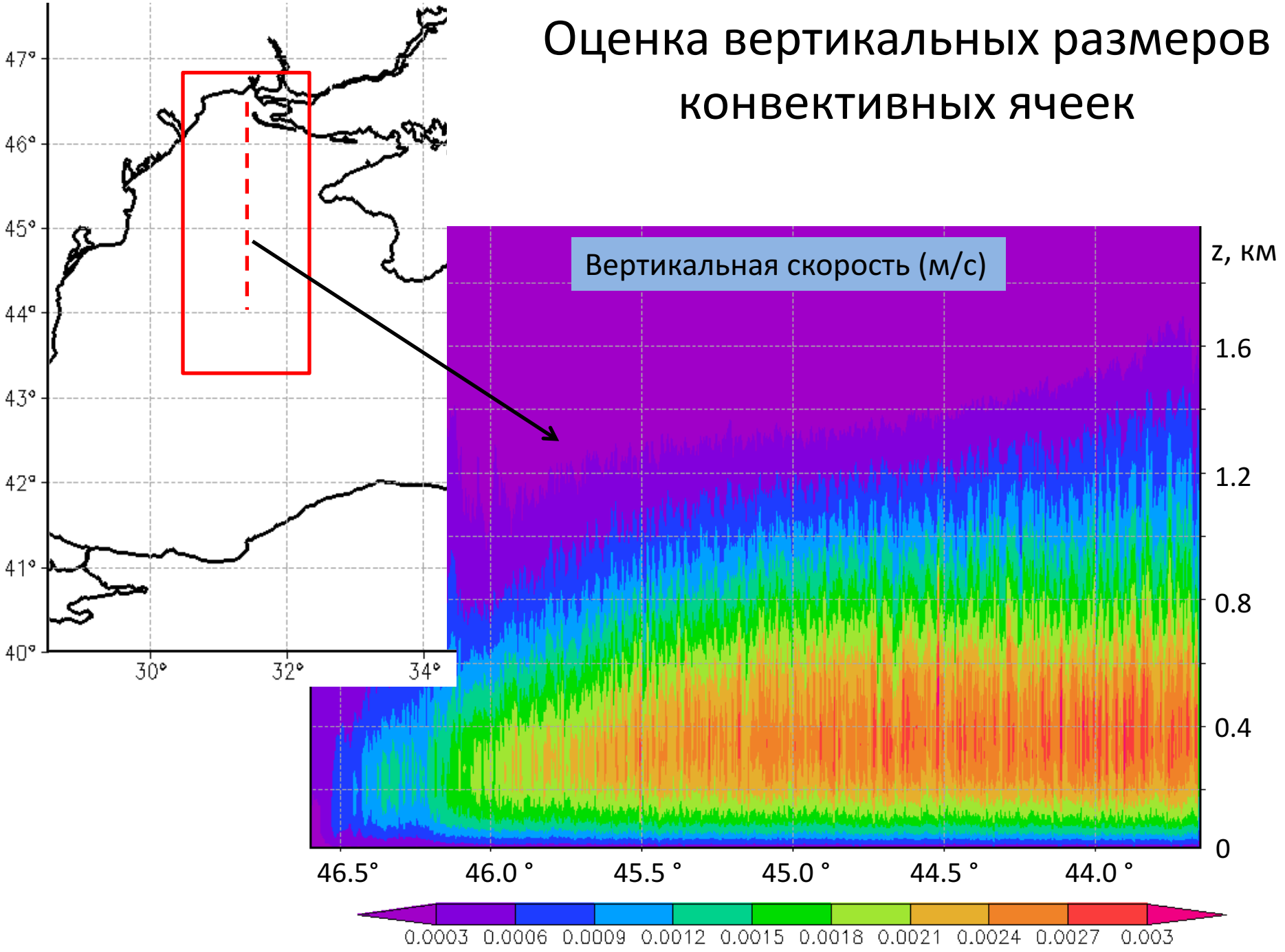
$H/L_{MO} \sim -30 \ldots -25$



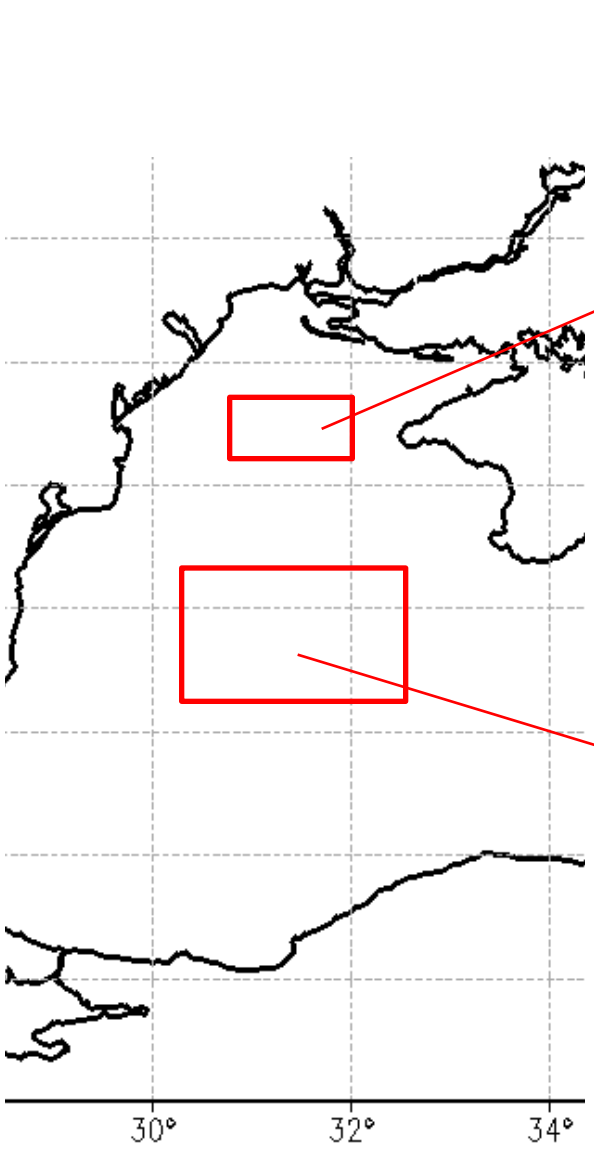
[Etling, Brown, 1993]

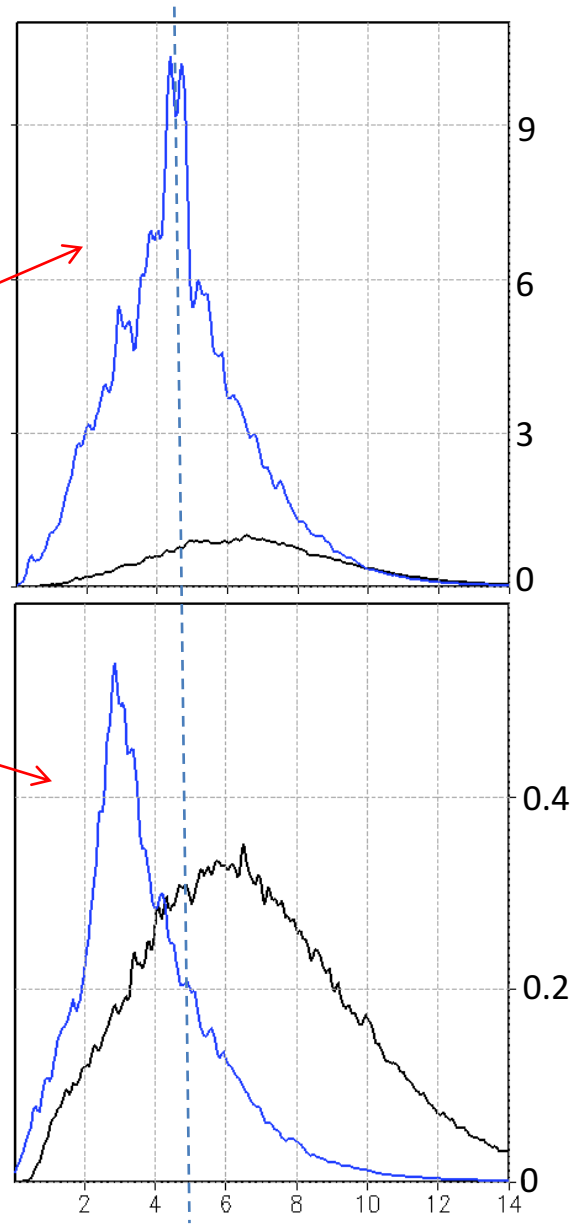
H/L_{MO}	Тип конвекции
> –5	ячейки
> –25 и < –5	смешанная
< –25	валики

Оценка вертикальных размеров конвективных ячеек



Оценка горизонтальных размеров конвективных ячеек





Вертикальный поток влаги

$$F_q = \rho \cdot q \cdot w$$

ρ – плотность,

q – удельная влажность,

w – вертикальная скорость

Выводы

- Модель правильно воспроизвела структуру конвекции, наблюдаемую на спутниковом снимке.

- Масштаб возмущений в поле вертикального потока влаги увеличивается по мере удаления от берега, хотя и не так значительно как масштабы облачности на спутниковом снимке. Различие между масштабами движений в северной и южной областях практически отсутствует вблизи поверхности и проявляется лишь на высоте проникающей конвекции.

- Модель правильно воспроизводит обнаруженное по спутниковым данным увеличение высоты облаков на 0.5 – 0.6 км над морем при удалении от побережья.