



# ОКЕАН

**(72% поверхности Земли)**

- Климат ( $M_{\text{Ocean}} = 300 M_{\text{Atmosphere}}$ )
- Экологические системы
- Пища и лекарства
- Минеральные ресурсы
- Морской транспорт
- Геополитика
- Военно-морской флот
- Катастрофы

**Валовый морской продукт мира**

**2.5 Т\$/год**

**ОКЕАН**

**7-я экономика мира**



# Научно-исследовательские суда РАН



«Академик Сергей Вавилов», 6700 т, 1988



«Академик Иоффе», 6700 т, 1989



«Академик Мстислав Келдыш», 6300 т, 1980



«Академик Петров», 2400 т, 1980



«Профессор Штокман», 1700 т; 1979



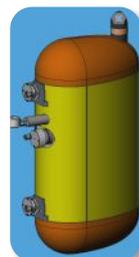
«РИФТ», 1300 т, 1989



Продвонные аппараты (6 km) «МИР-1» и «МИР-2»,



«Академик Страхов», 2400 т, 1980



Автоматические комплексы для взятия проб воды и образцов со дна

«Ашамба», Черное море  
20 т, 2001

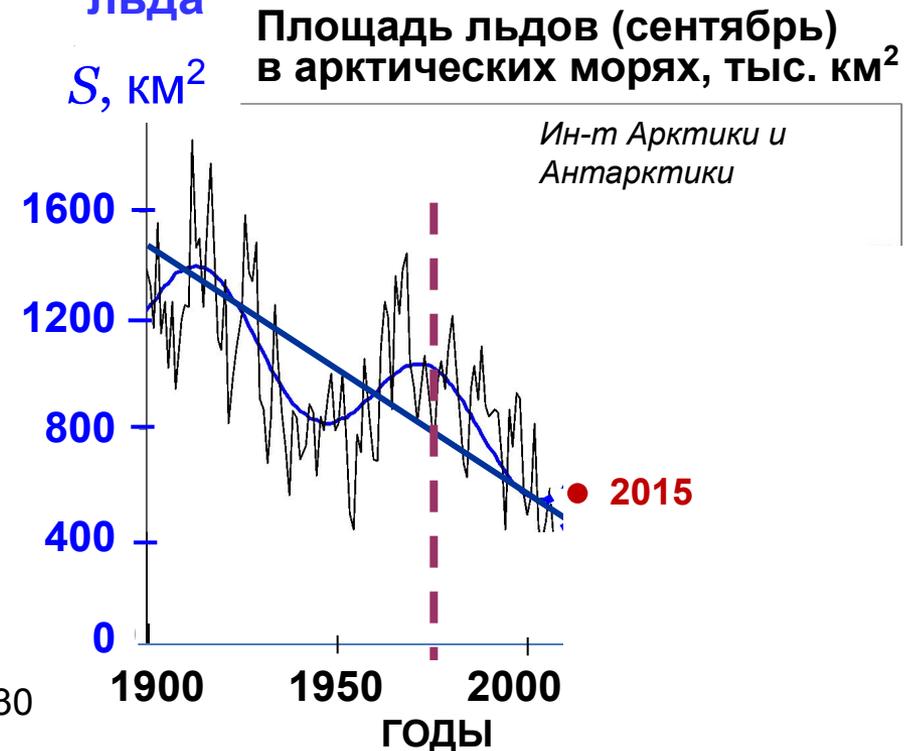
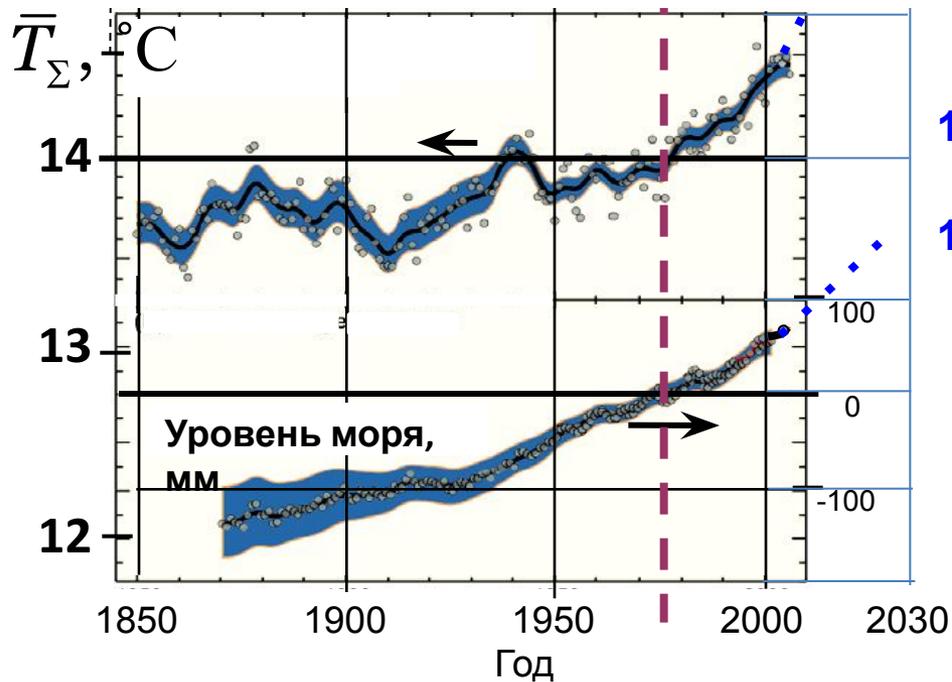
225 моряков флота





# ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ

- Рост глобальной (средней) температуры воздуха на **0.75°C** за последние **100 лет**  
**0,5 °C** за последние **40 лет**
- Подъем уровня океана **1,7 мм/год** за последние **100 лет**  
**3 мм/год** за последние **15 лет**
- Сокращение площади арктического льда



$C(CH_4)$ ,  
ppm

1,5

1,0

0,5

0

1000 1200 1400 1600 1800 2000

$c_{CH_4}$ , ppm

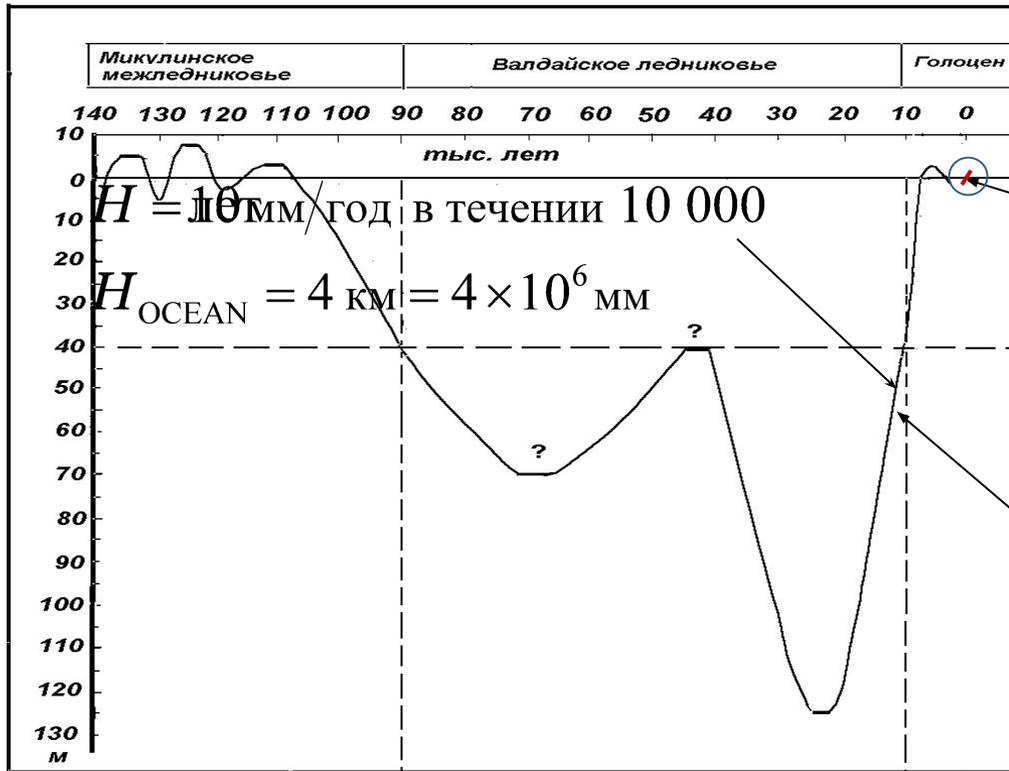
1,5

1,0

1200 1600 2000

И.Л. Кароль, А.А. Киселев, *Атмосферный метан и глобальный климат*, *Природа*, 7, 2004  
Игорь Леонидович Кароль – д.ф.м.н., проф., зав. лаб. Главной геофизической обсерватории им.А.И. Воейкова.  
Андрей Александрович Киселев – к.ф.м.н, с.н.с. отдела динамической метеорологии той же обсерватории.

# 1. Эволюция уровня океана За 140 тысяч лет



Антропогенный ?

Неантропогенный

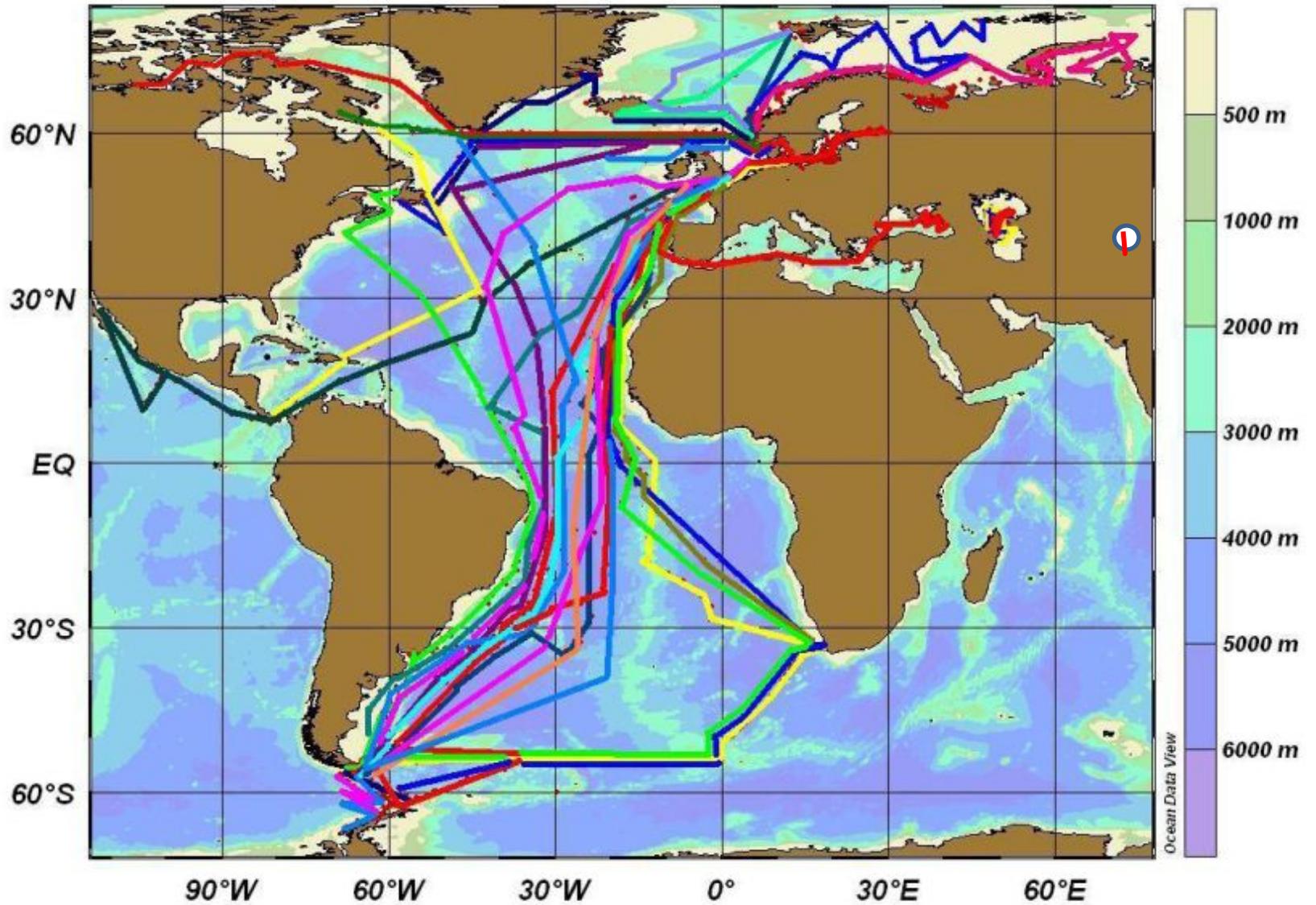
50 - 70 млн лет назад

Концентрация  $\text{CO}_2 = c = 700 \text{ ppm}$   
(Сейчас  $c = 390 \text{ ppm}$ )

Температура на дне океана  $t = 10^\circ \text{ C}$   
(Сейчас  $t = -2^\circ \div 2^\circ \text{ C}$ )

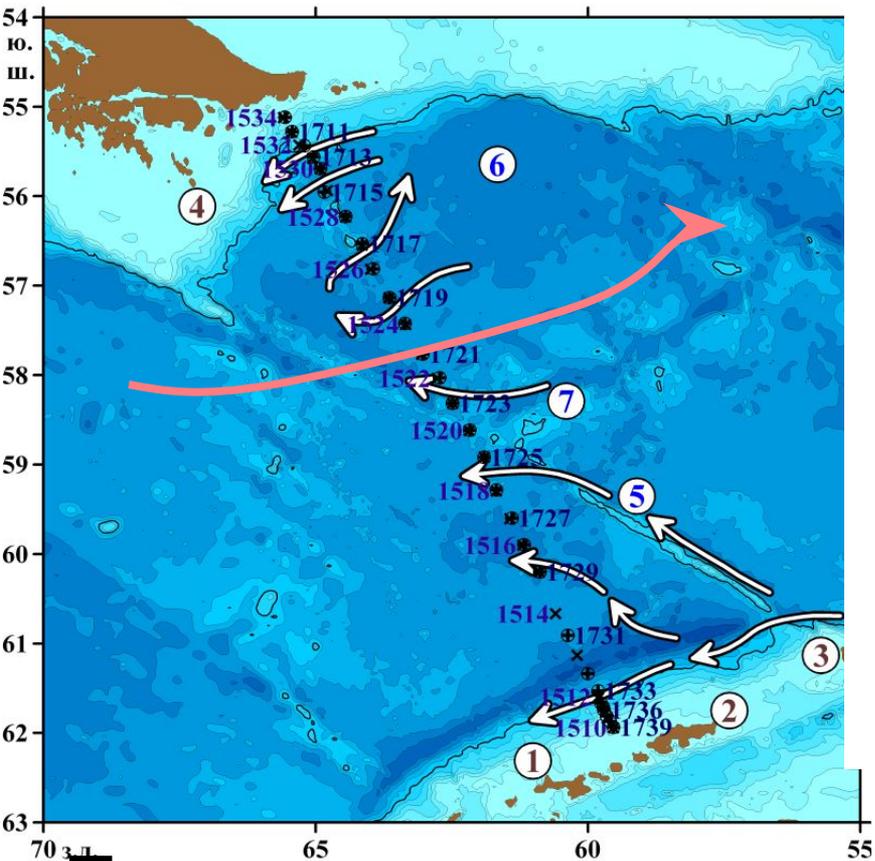


# Рейсы ИО РАН



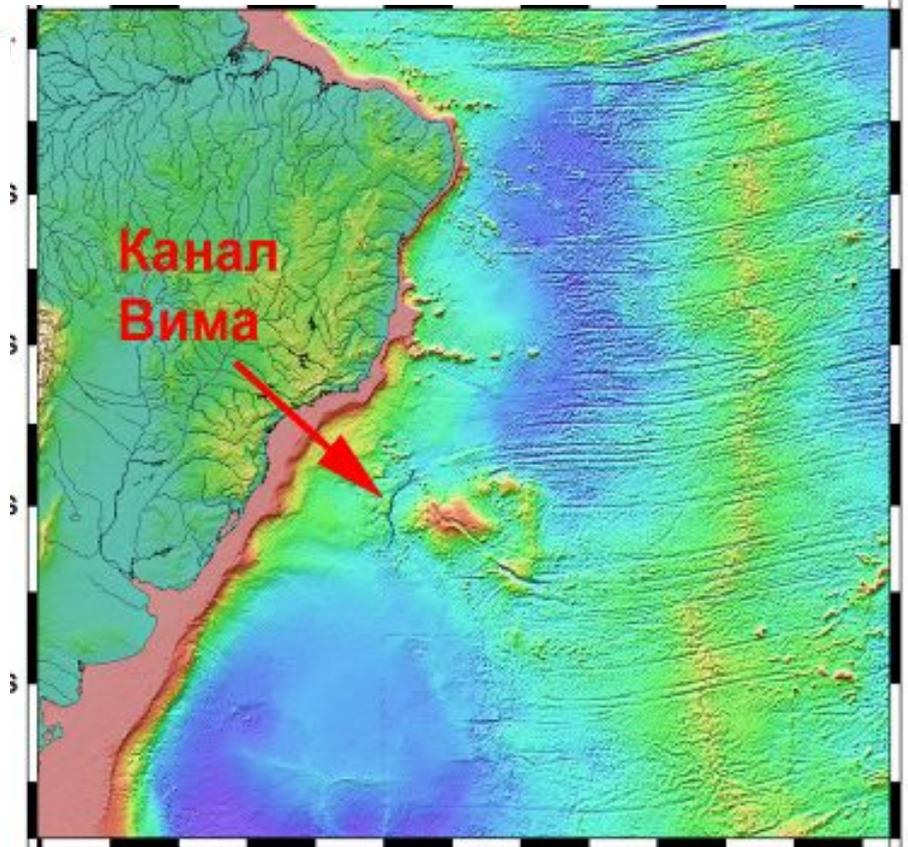


# Пролив Дрейка



## Подводные вихри

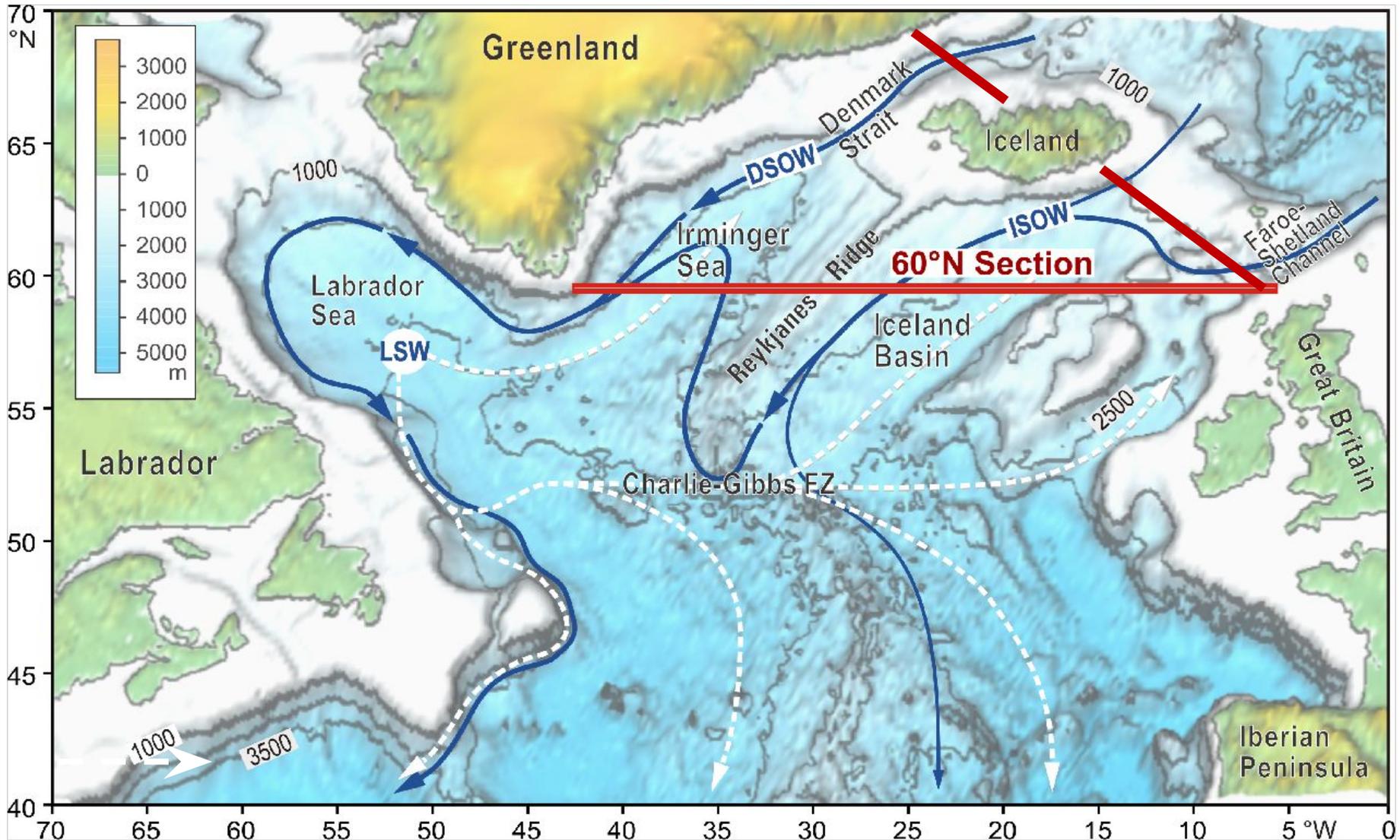
# Подводные водопады



## Канал Вима

Длина = 700 km, Ширина = 20 km,  
Глубина 4700 m (подводный  
подъем 4200 m).

# 60°N в субполярной Северной Антарктике



# Высыхание Аральского моря (2000-2015)



- Экстремальная стратификация;
- $H_2S$ ;
- Рост солености в 10 – 15 раз



# Облака



**Туман над мостом Золотые Ворота, Сан-Франциско**



# Смена погоды



# Облачность



## Луна на фоне Земли

Снимок с борта Discovery 16.07.15 из точки Лагранжа системы Земля-Солнце (1,5 млн км от Земли, объекты, находящиеся в ней, одинаково притягиваются к Землей и Солнцем)

# Срыв капель

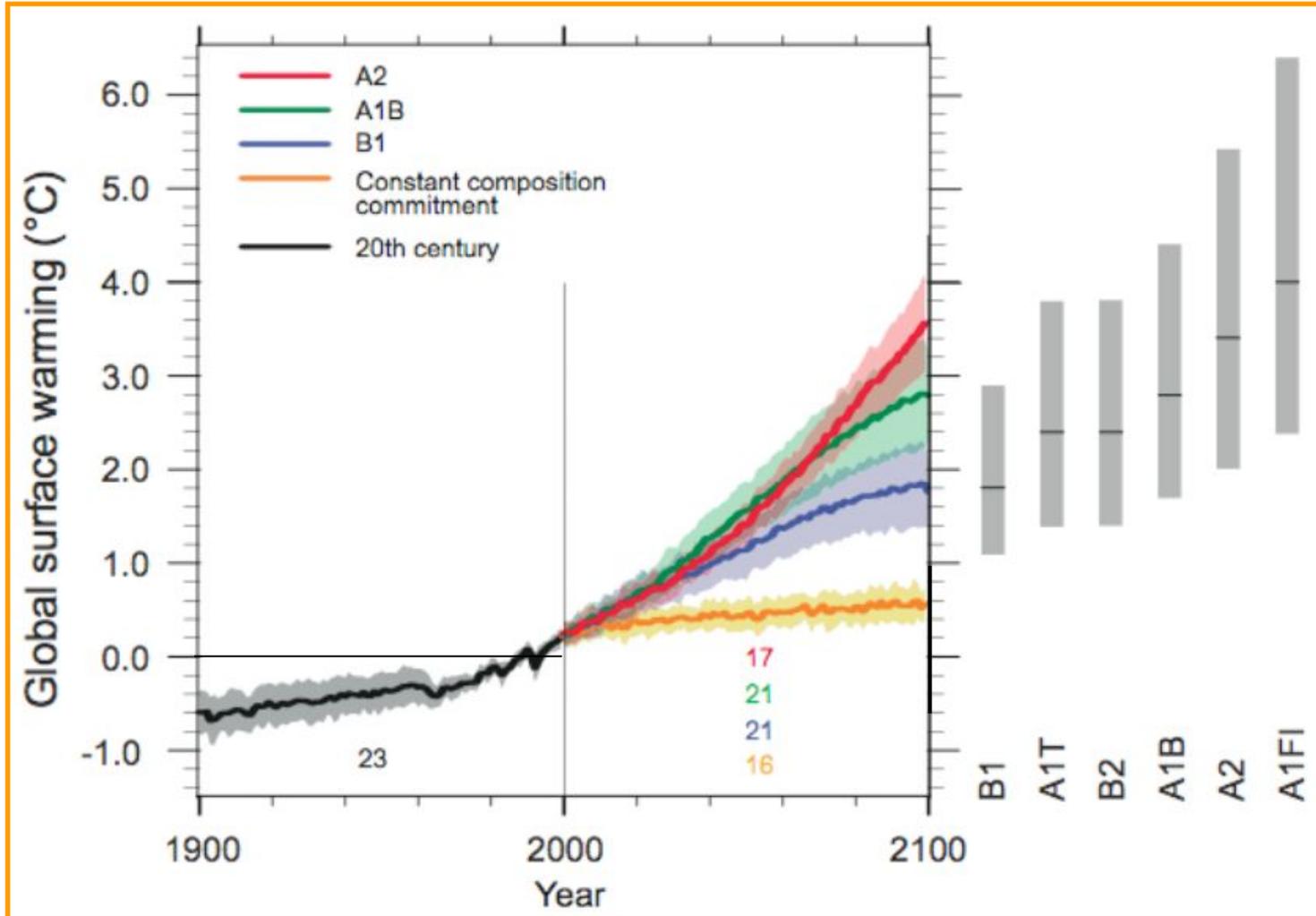


Панама Сити (Флорида, США). Фото сделано с вертолета





# Различные расчетные сценарии климата



2. Наблюдаемой сейчас стадии ПОХОЛОДАНИЯ - стабилизации

~ 10 лет

4. Можно ожидать, что эта стадия продлится еще

~ 15 лет (???)

5. Нынешние модели климата **пока нельзя** принять для принятия **экономических решений**

6. Через 30 - 40 лет кратно уменьшится эмиссия CO<sub>2</sub>