

AUGUST 28 –
SEPTEMBER 7
2017
TARUSA, ZVENIGOROD
RUSSIA

INTERNATIONAL
YOUNG SCIENTISTS
SCHOOL
AND CONFERENCE

on Computational
Information
Technologies
for Environmental
Sciences



МЕЖДУНАРОДНАЯ
МОЛОДЕЖНАЯ
ШКОЛА
И КОНФЕРЕНЦИЯ
по вычислительно-
информационным
технологиям
для наук
об окружающей
среде

28 АВГУСТА –
7 СЕНТЯБРЯ
2017
ТАРУСА, ЗВЕНИГОРОД
РОССИЯ

Отчет по практическим работам

Рабочая группа 7

Владимир Копейкин

Гордей Гойман

Евгений Чурюлин
1

Лабораторная работа №1

“Очумелые ручки – придумай сам,
сделай сам и будь, что будет”

Исследование влияния интенсивности
испарения при малых ветрах



Исследование влияния интенсивности испарения при малых ветрах

Проверить
предположение

Доказать гипотезу

Изменение параметра
интенсивности
испарения при малых
ветрах, приведет к
изменению потока
скрытого тепла

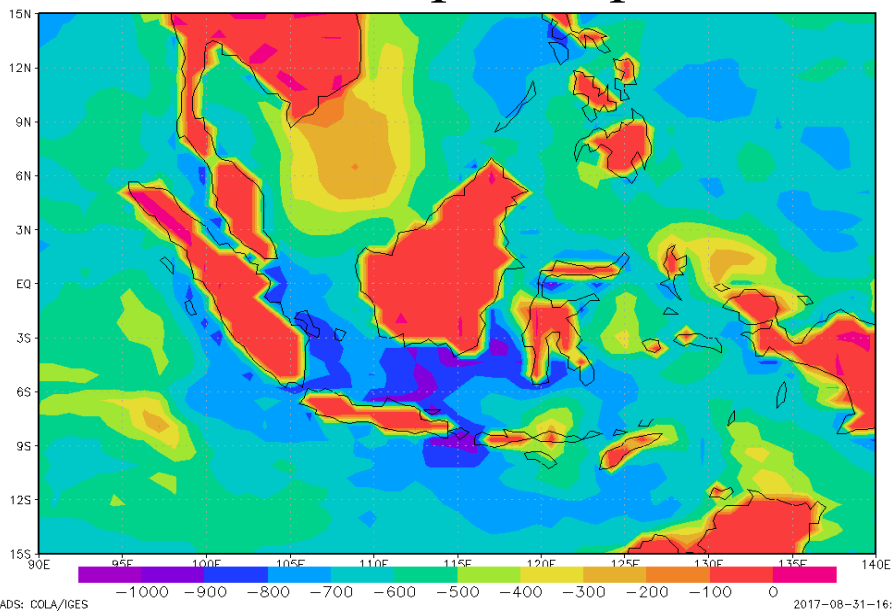
При увеличении
скорости ветра
происходит увеличение
испарения

Допустимый рабочий диапазон: $1E-5 : 1E-3$

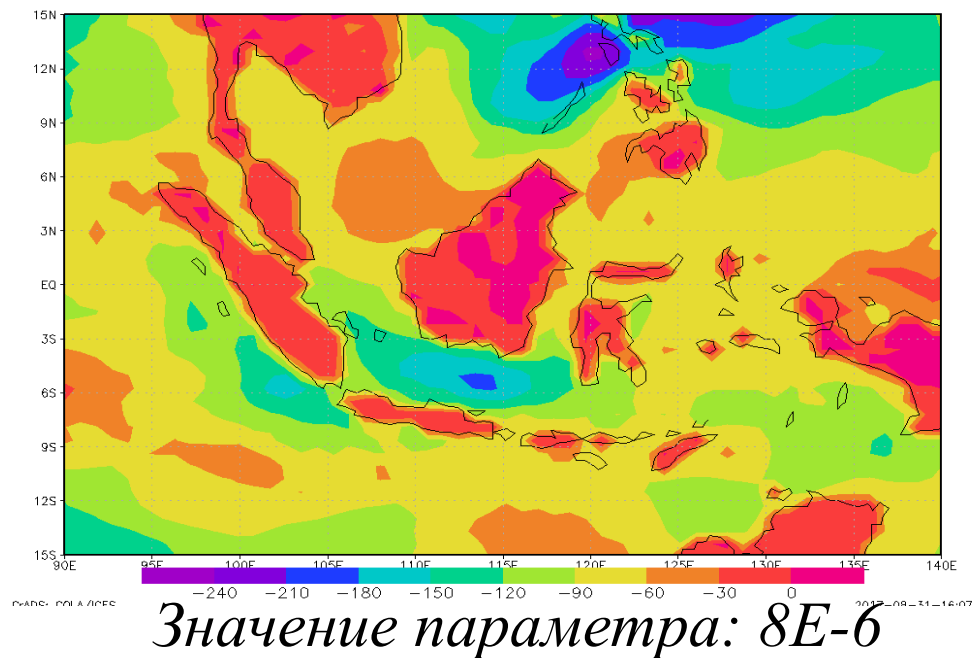
Заданный рабочий диапазон: $1E-6 : 1E$

Исследование влияния
интенсивности
испарения при малых
ветрах
*Поле потока скрытого
тепла над регионом
Индонезия*

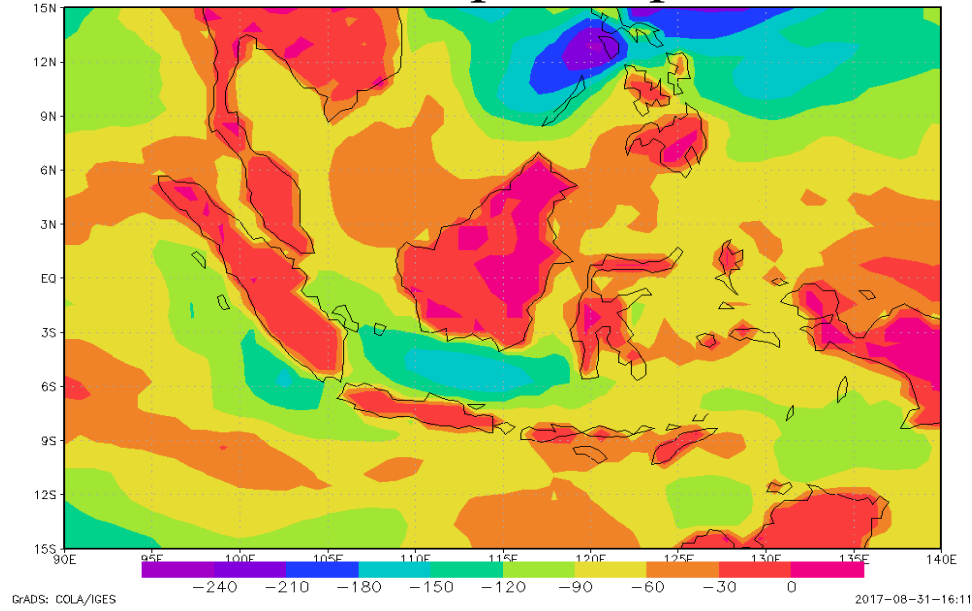
Значение параметра: $8E$



Значение параметра: $8E-5$



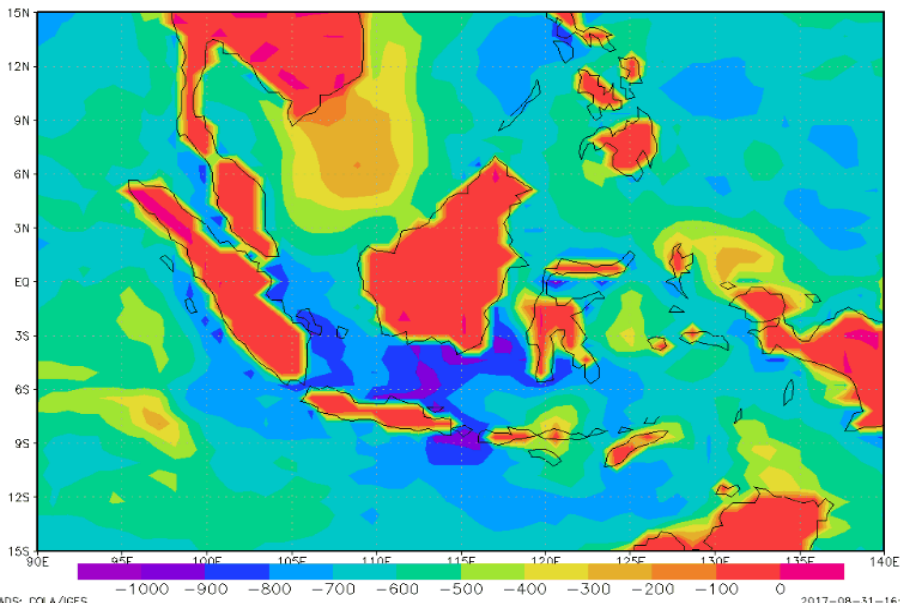
Значение параметра: $8E-6$



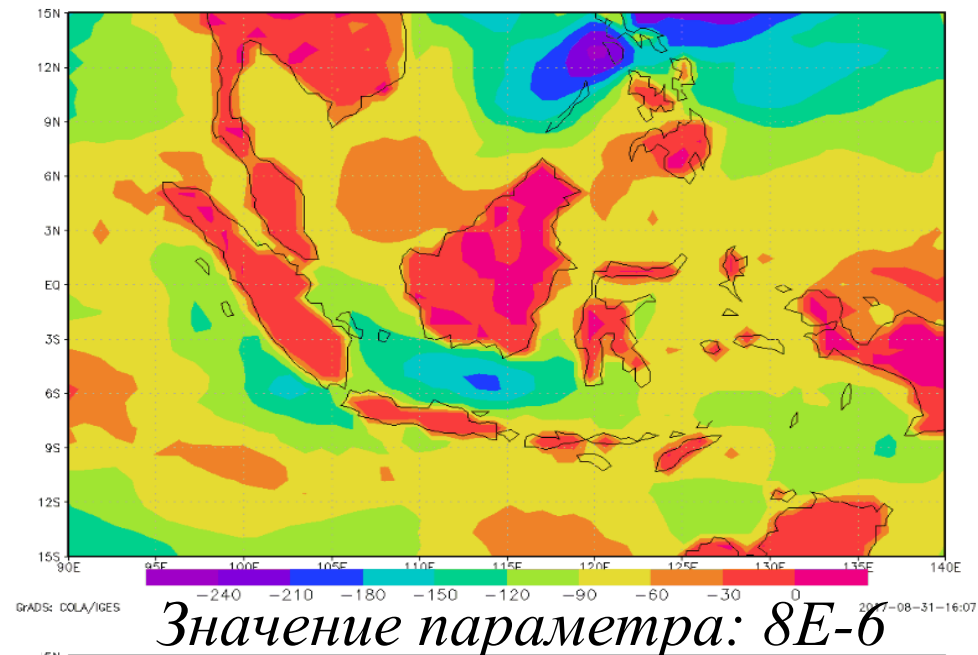
Исследование влияния интенсивности испарения при малых

ветрах
*Поле потока скрытого
тепла над регионом
Индонезия*

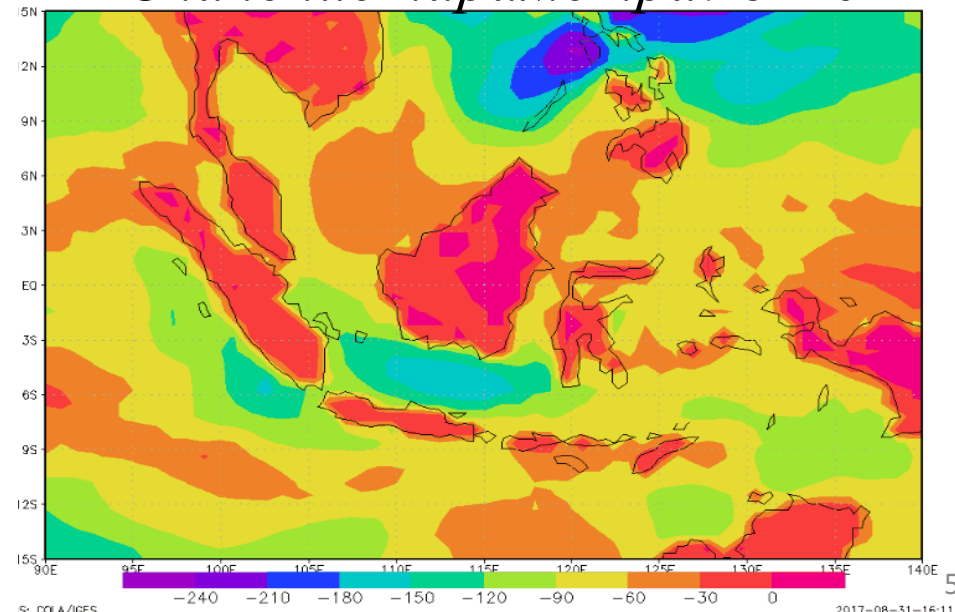
Значение параметра: $8E$



Значение параметра: $8E-5$



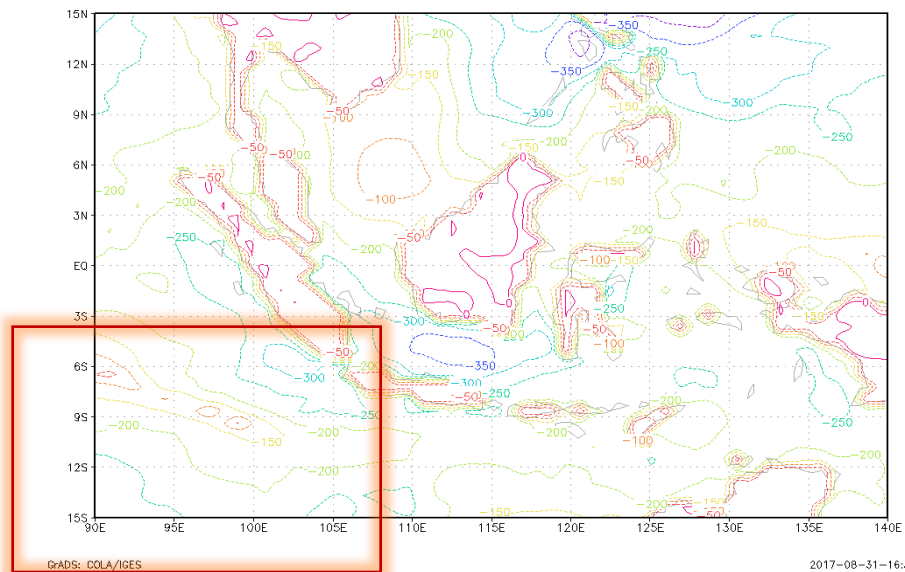
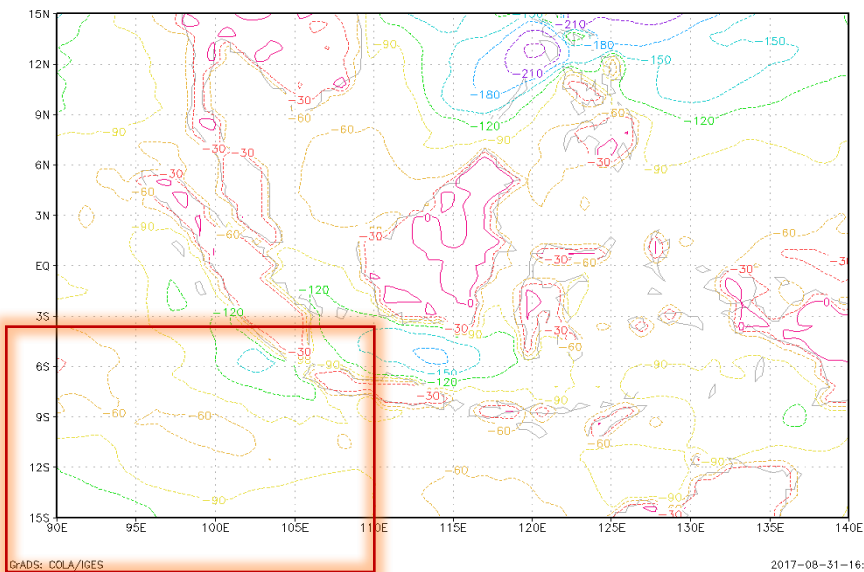
Значение параметра: $8E-6$



Поле потока скрытого тепла над регионом Индонезия

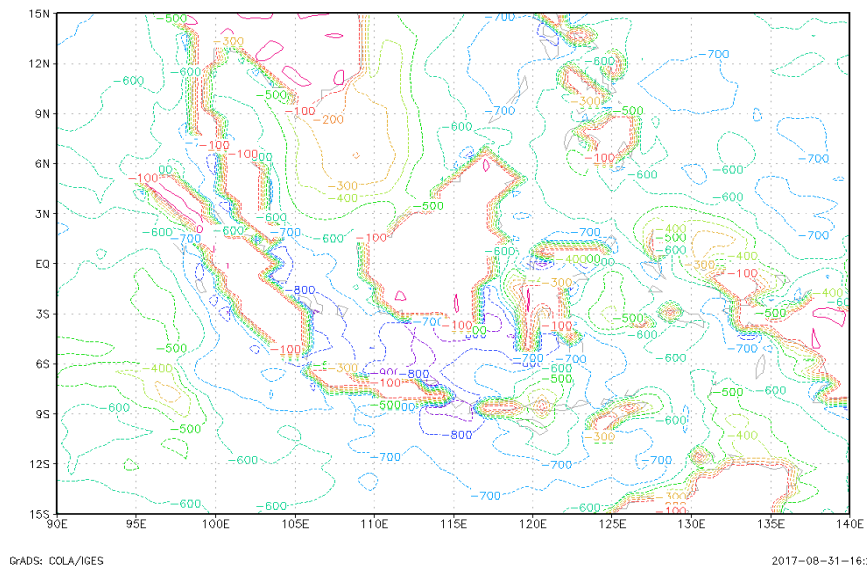
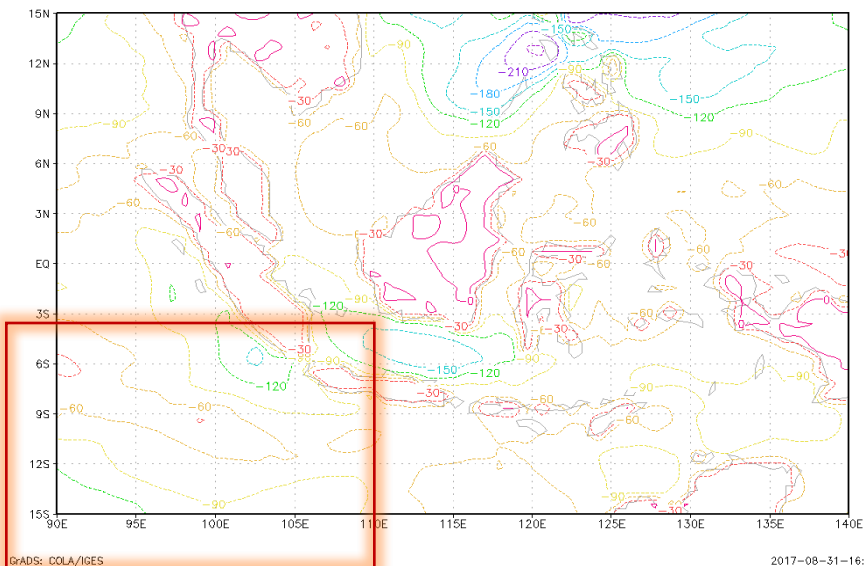
Значение параметра: $8E-5$

Значение параметра: $8E-2$



Значение параметра: $8E-6$

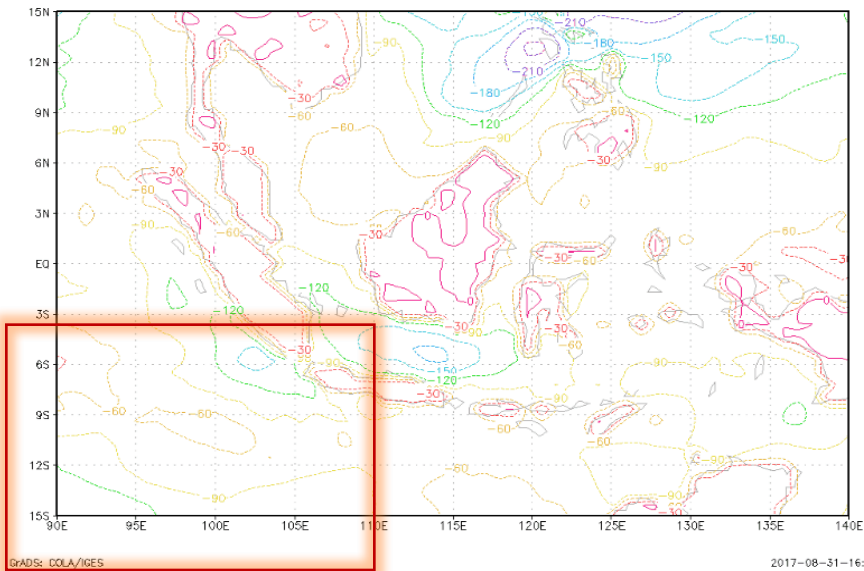
Значение параметра: $8E$



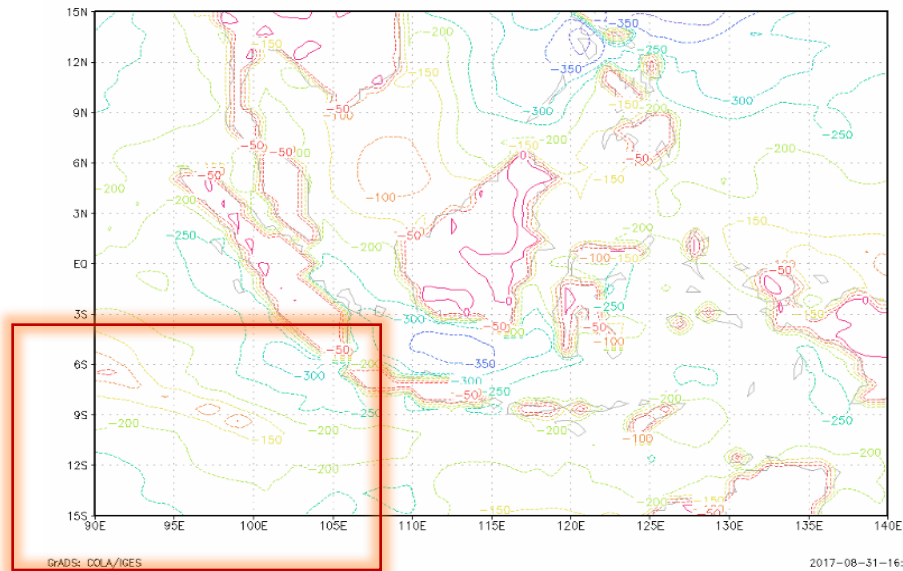
Поле потока скрытого тепла над регионом Индонезия

Значение параметра: $8E-5$

Значение параметра: $8E-2$



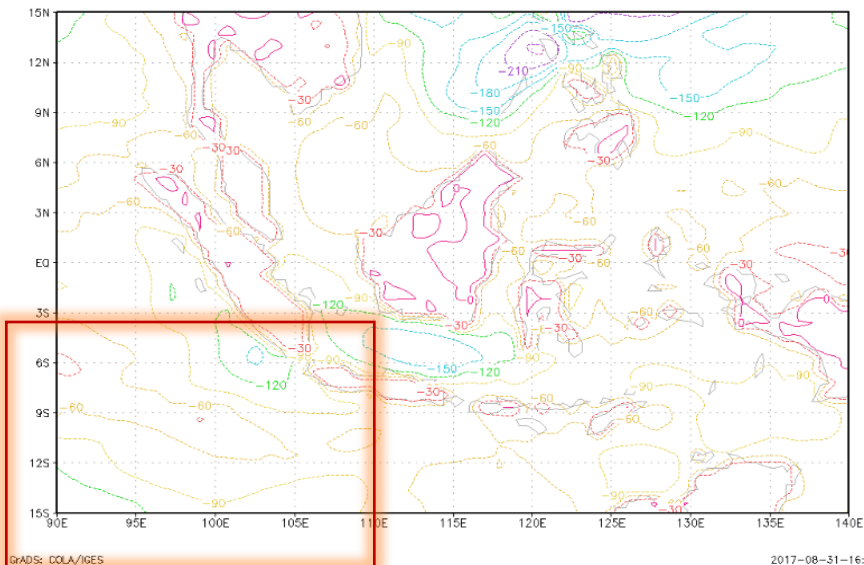
2017-08-31-16:21



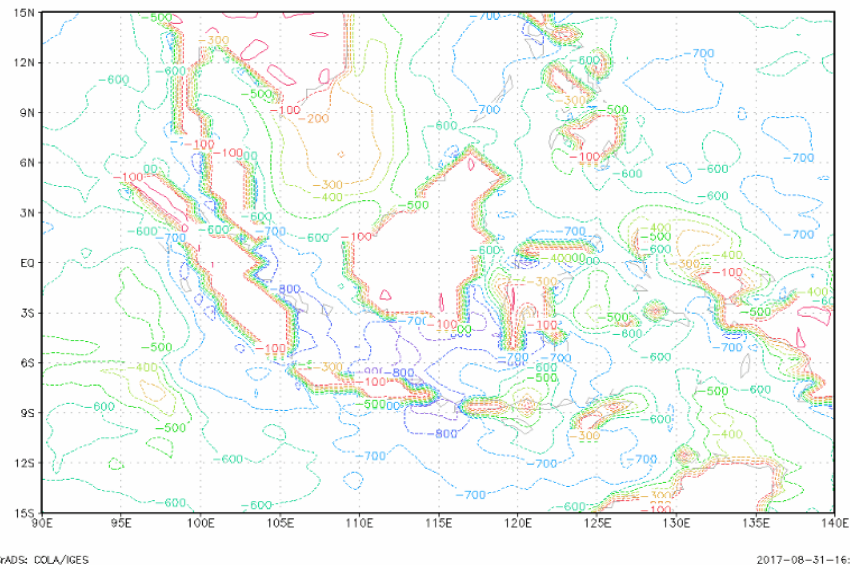
2017-08-31-16:32

Значение параметра: $8E-6$

Значение параметра: $8E$

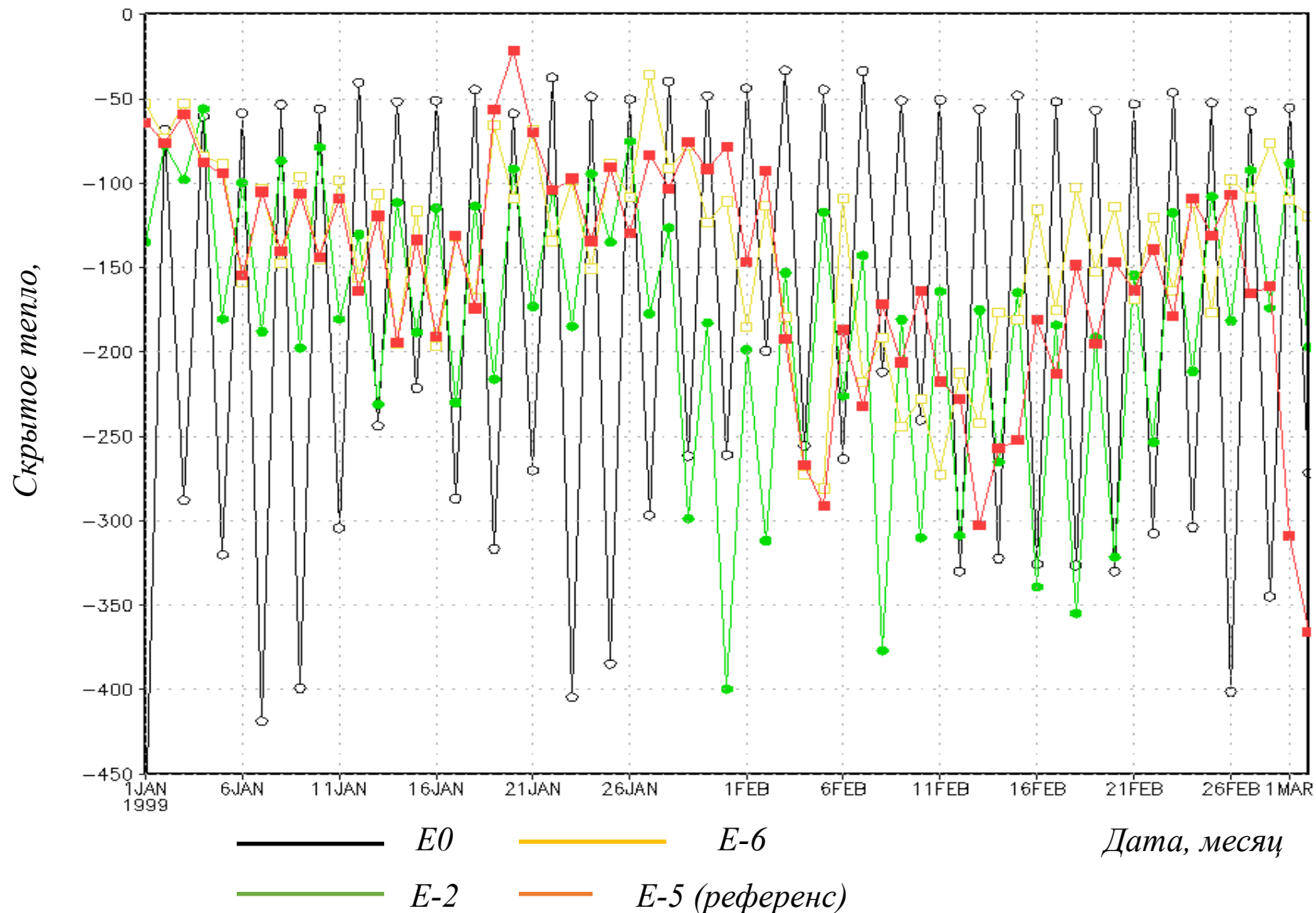


2017-08-31-16:23

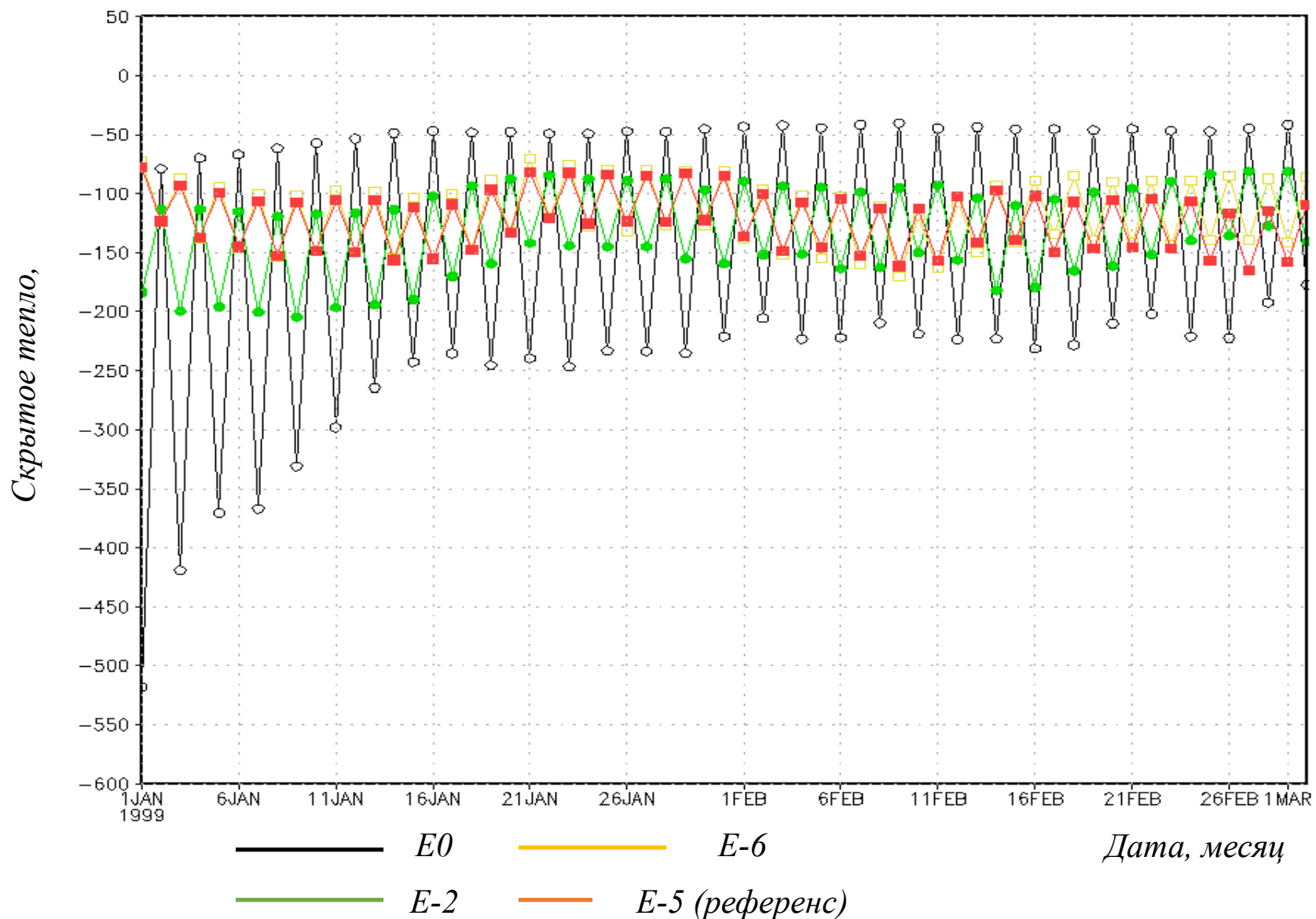


2017-08-31-16:23

Исследование влияния интенсивности испарения при малых ветрах



Исследование влияния интенсивности испарения при малых ветрах



Исследование влияния интенсивности испарения при малых ветрах

Предположение проверено и подтверждено

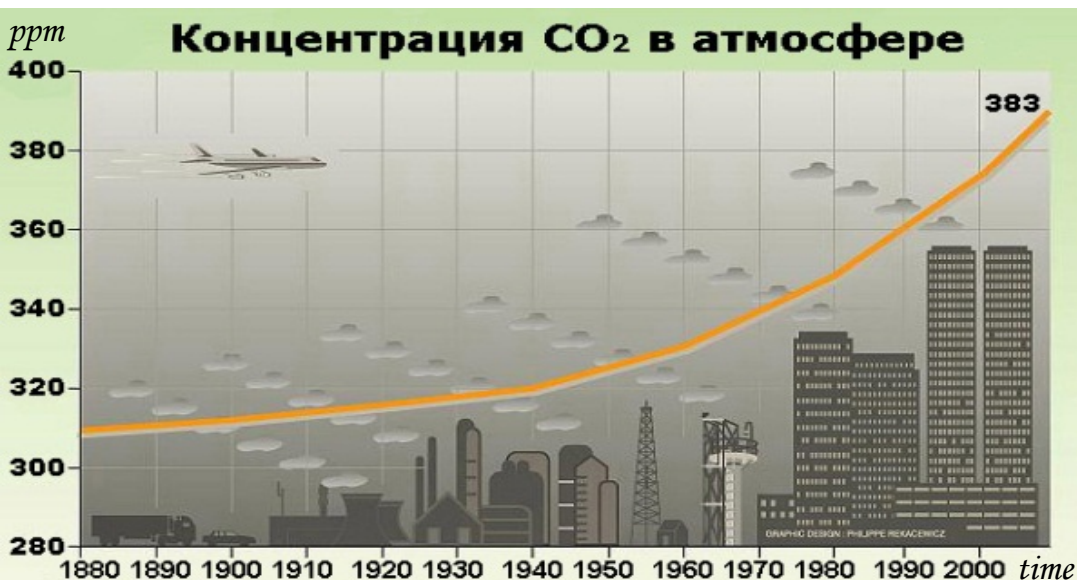
Гипотеза доказана - при увеличении скорости ветра происходит увеличение испарения



Лабораторная работа №2

“Суперкомпьютерное моделирование климатической системы”

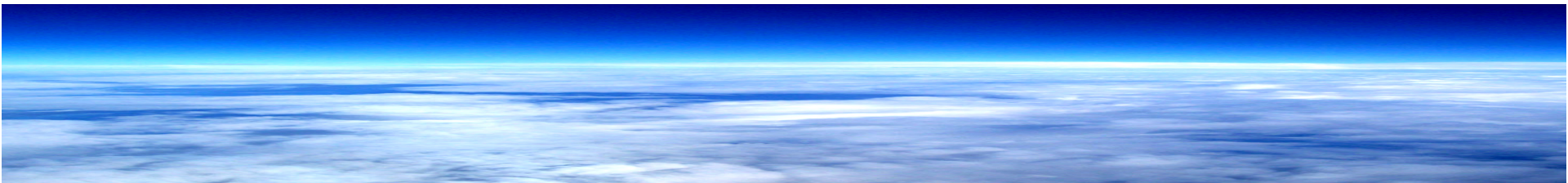
Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере



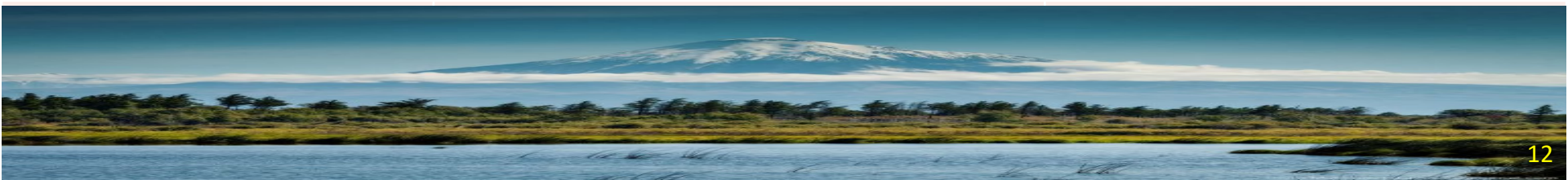
Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO_2) в атмосфере

Первый эксперимент – продолжительность 1 год

Чему равны значения интегрального коротковолнового и длинноволнового форсинга на верхней границе атмосферы и на поверхности Земли?



Параметр ($\text{Вт}/\text{м}^2$)	Верхняя граница атмосферы	Поверхность Земли
Коротковолновый радиационный форсинг	0,2761	-1,1915



Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

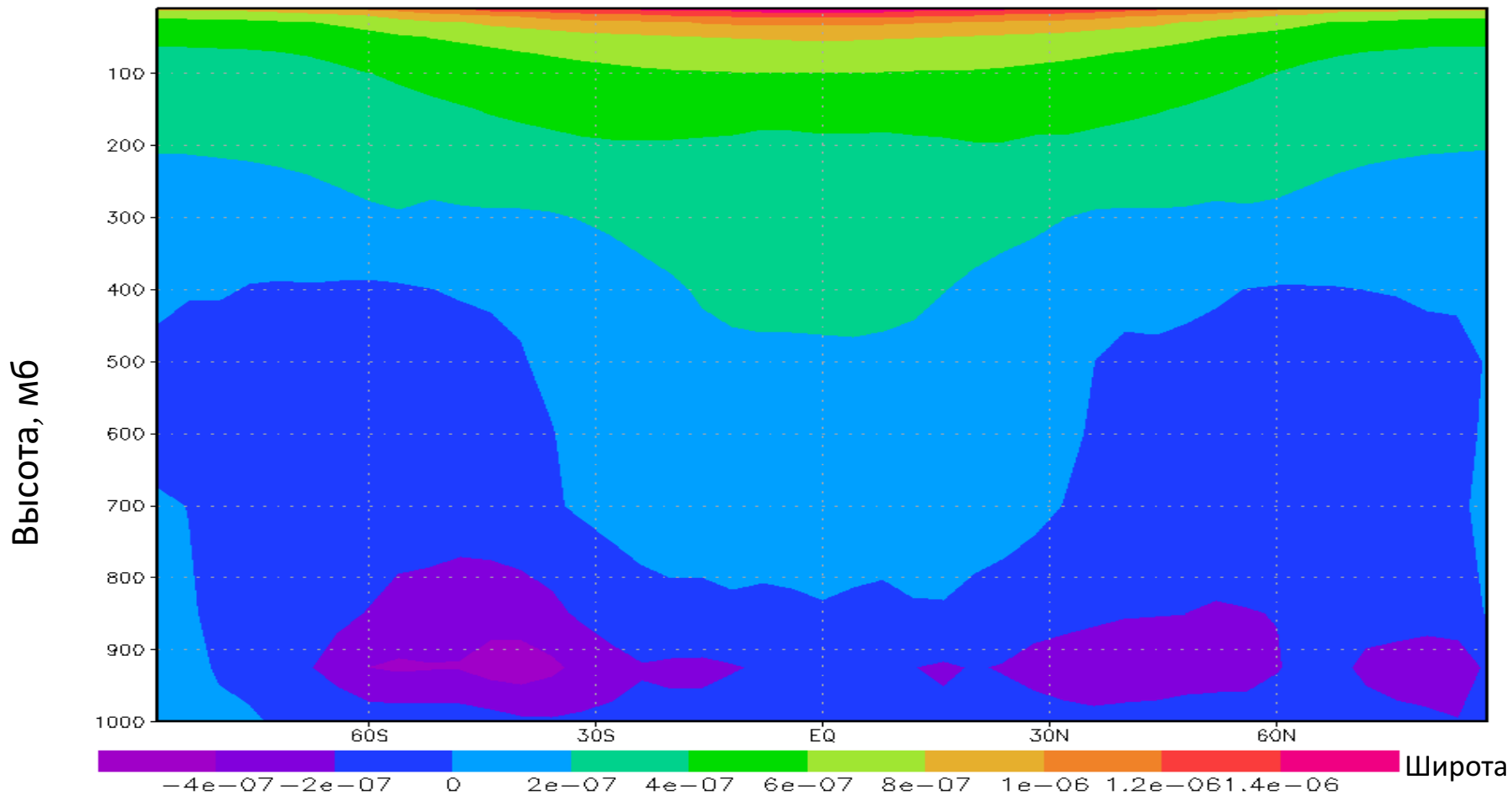
Какой поток теплового и солнечного излучения поглощает атмосфера в результате наличия в ней углекислого газа?



Параметр	Значение (Вт/м ²)
Коротковолновая радиация	1,4676
Длинноволновая радиация	13,8715

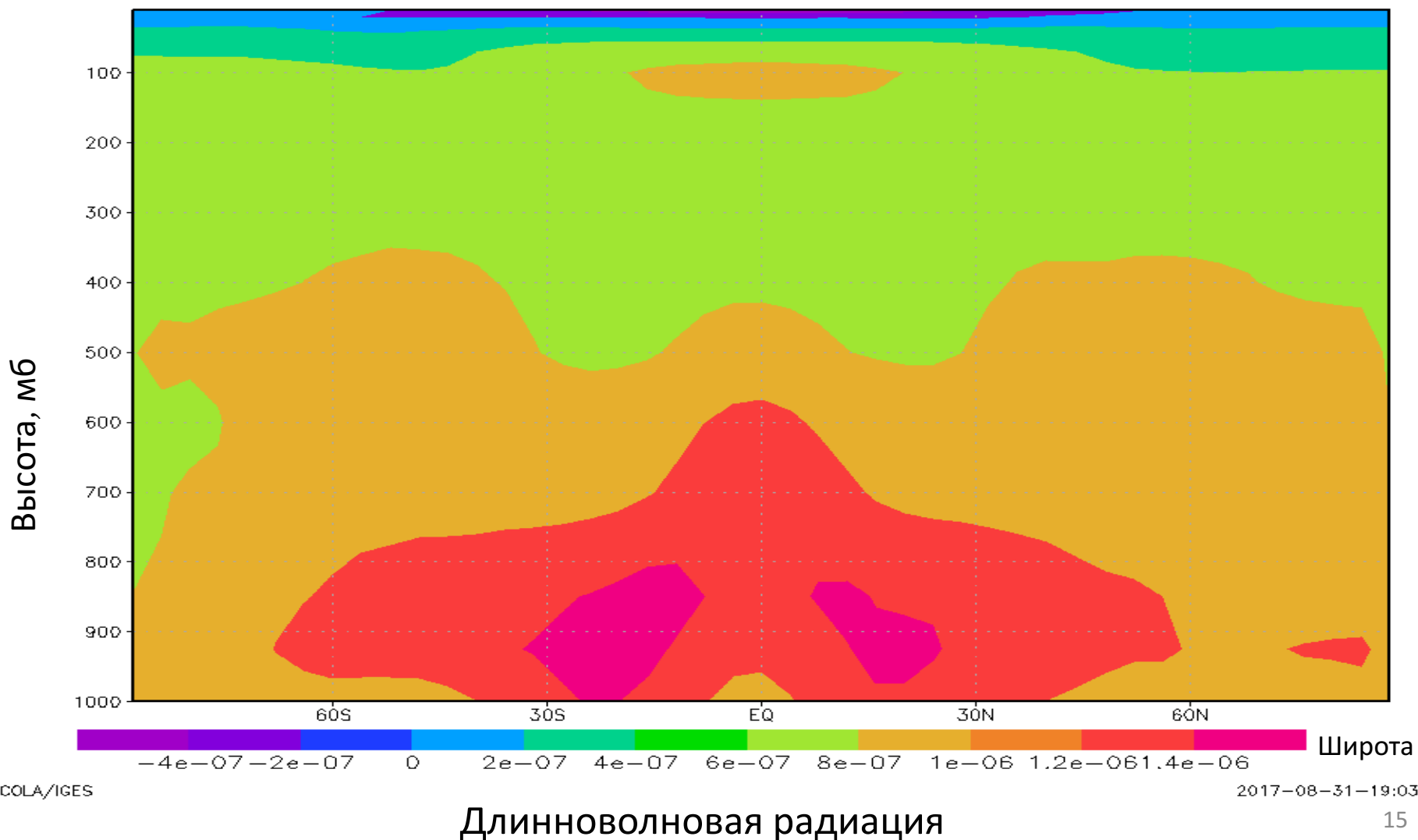
Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Какова скорость нагревания атмосферы вследствие наличия в атмосфере углекислого газа, в зависимости от широты и высоты?



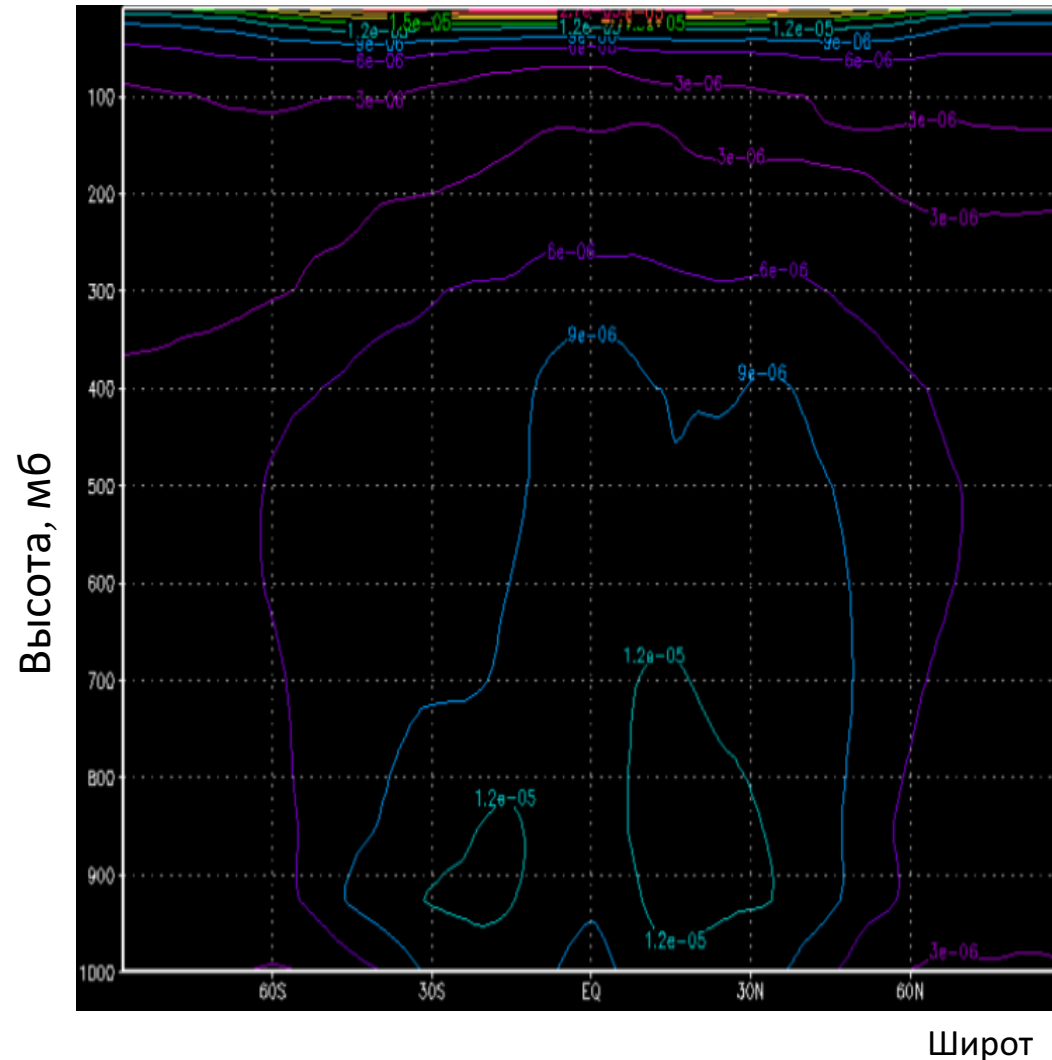
Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO_2) в

Какова скорость нагревания атмосферы вследствие
наличия в атмосфере углекислого газа, в зависимости от
широты и высоты?



Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Чем, как вы думаете, компенсируется длинноволновое охлаждение стратосферы вследствие наличия углекислого газа?

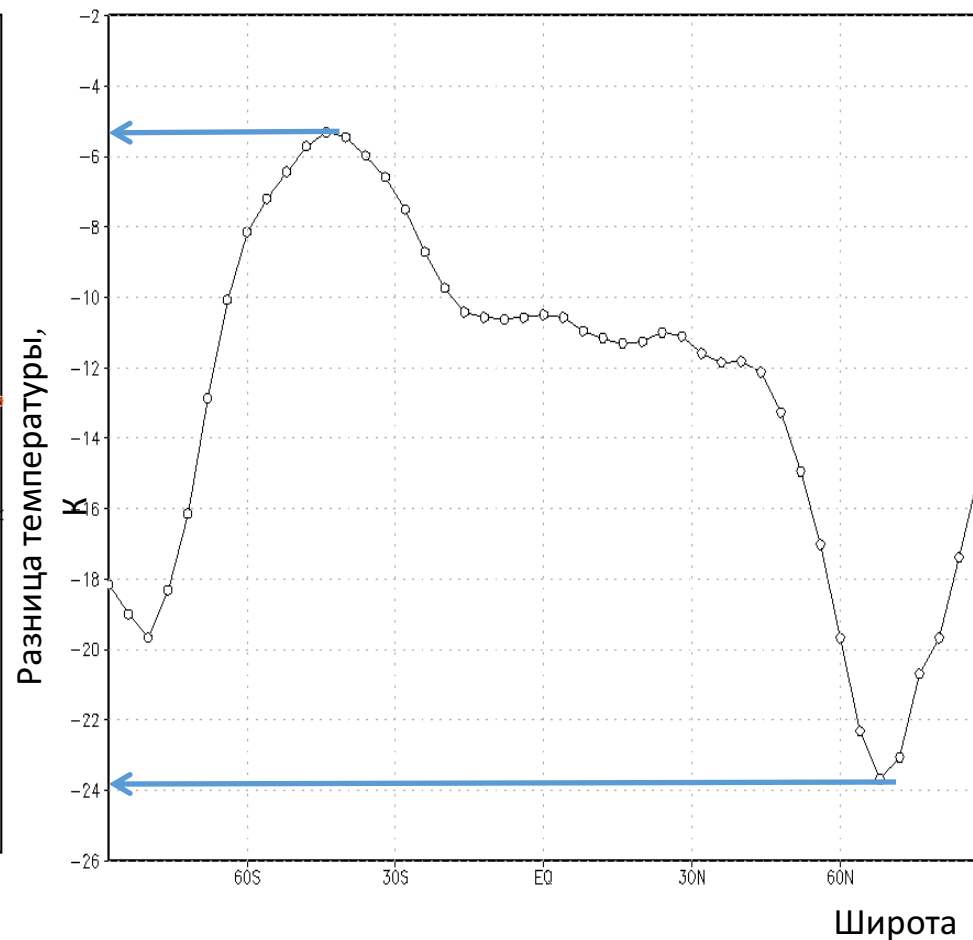
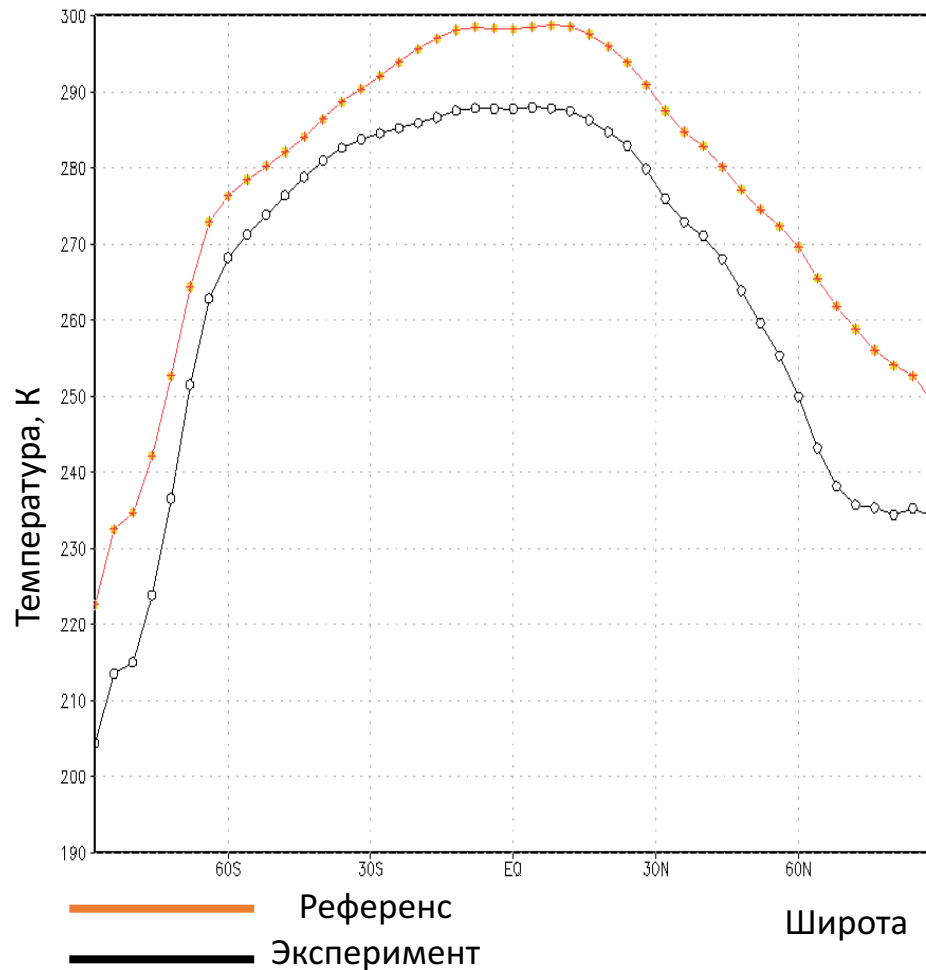


Компенсация происходит за счет, поглощения солнечной радиации

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO_2) в атмосфере

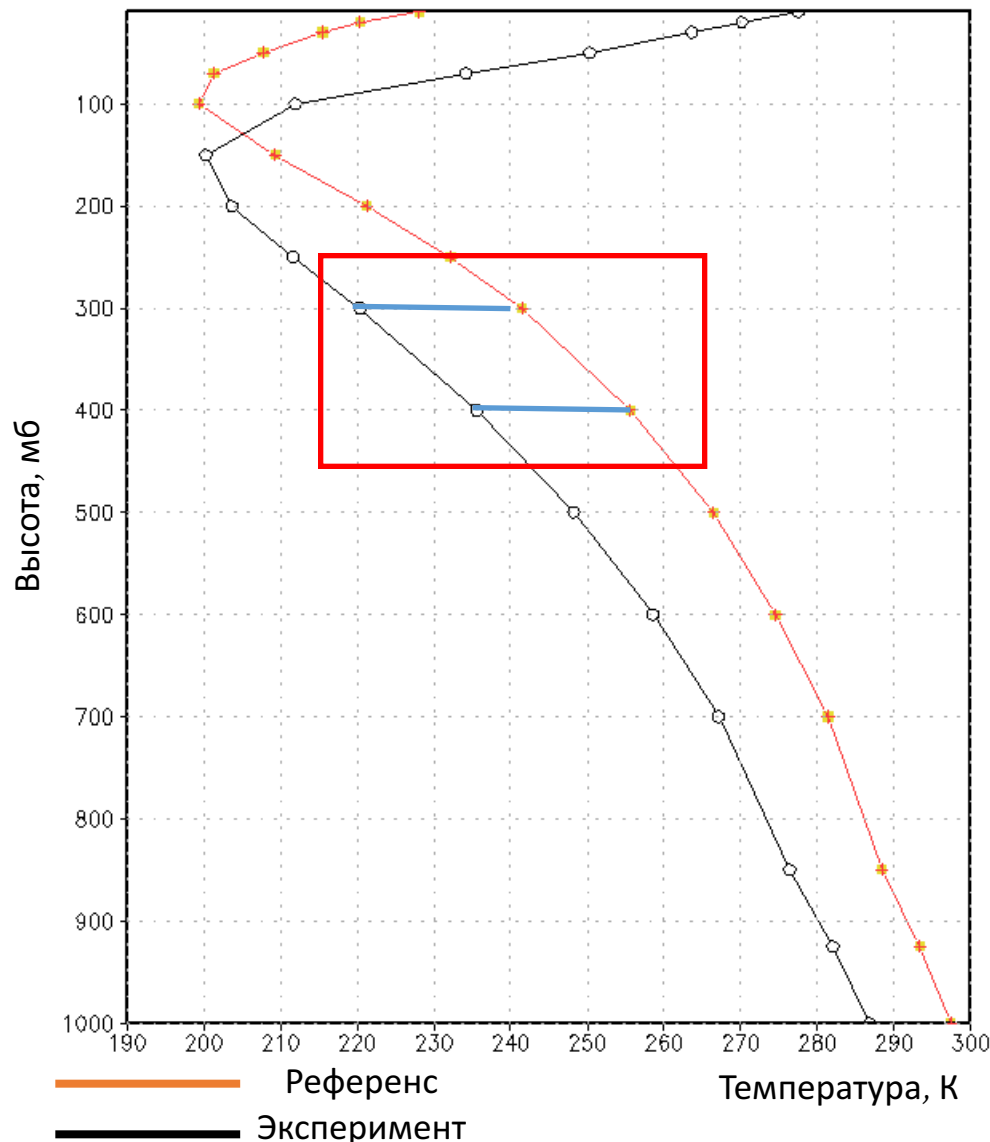
Второй эксперимент – продолжительность 25 лет

На сколько градусов меняется температура воздуха у поверхности?



Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

На какой высоте происходит наиболее существенное похолодание в тропиках?

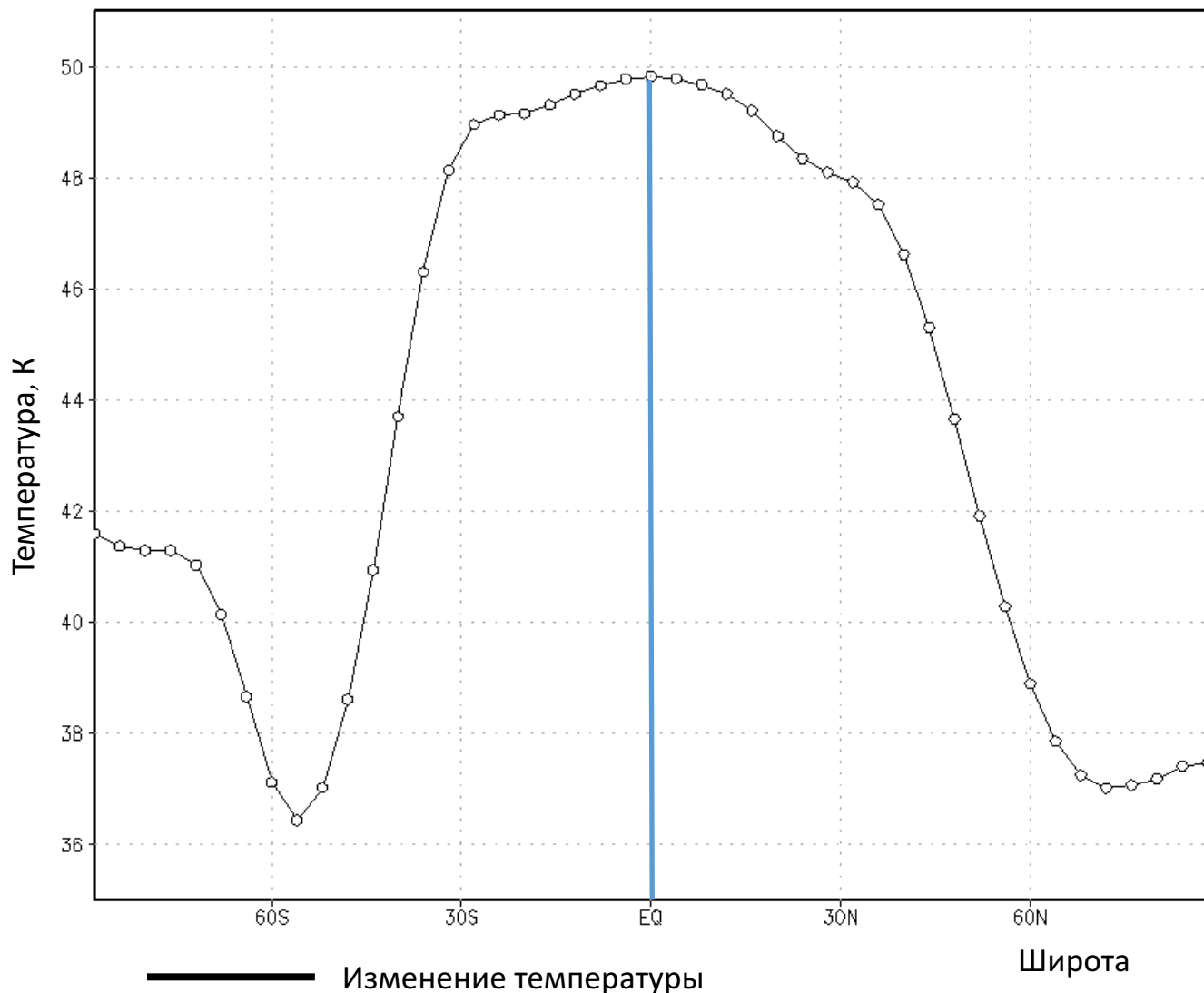


Наиболее существенное похолодание произойдет на высотах в диапазоне от 400 до 300 мб

В данном диапазоне температура уменьшится на 20 К

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

На сколько градусов меняется температура в стратосфере на уровне 10 мб?



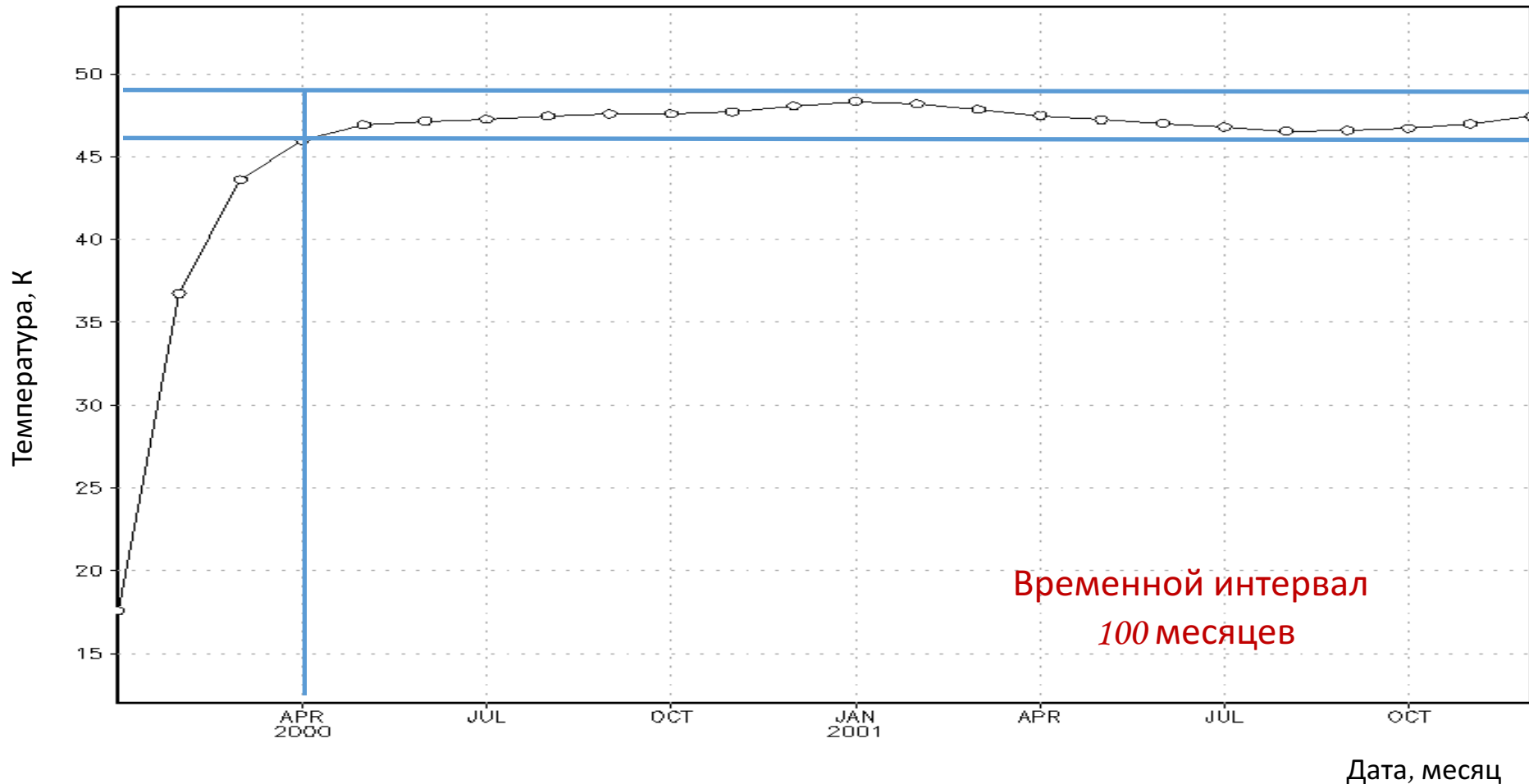
Максимальное изменение составит 45.7 K

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере
За какое время происходит выход температуры на равновесие на уровне 10 мб?



Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

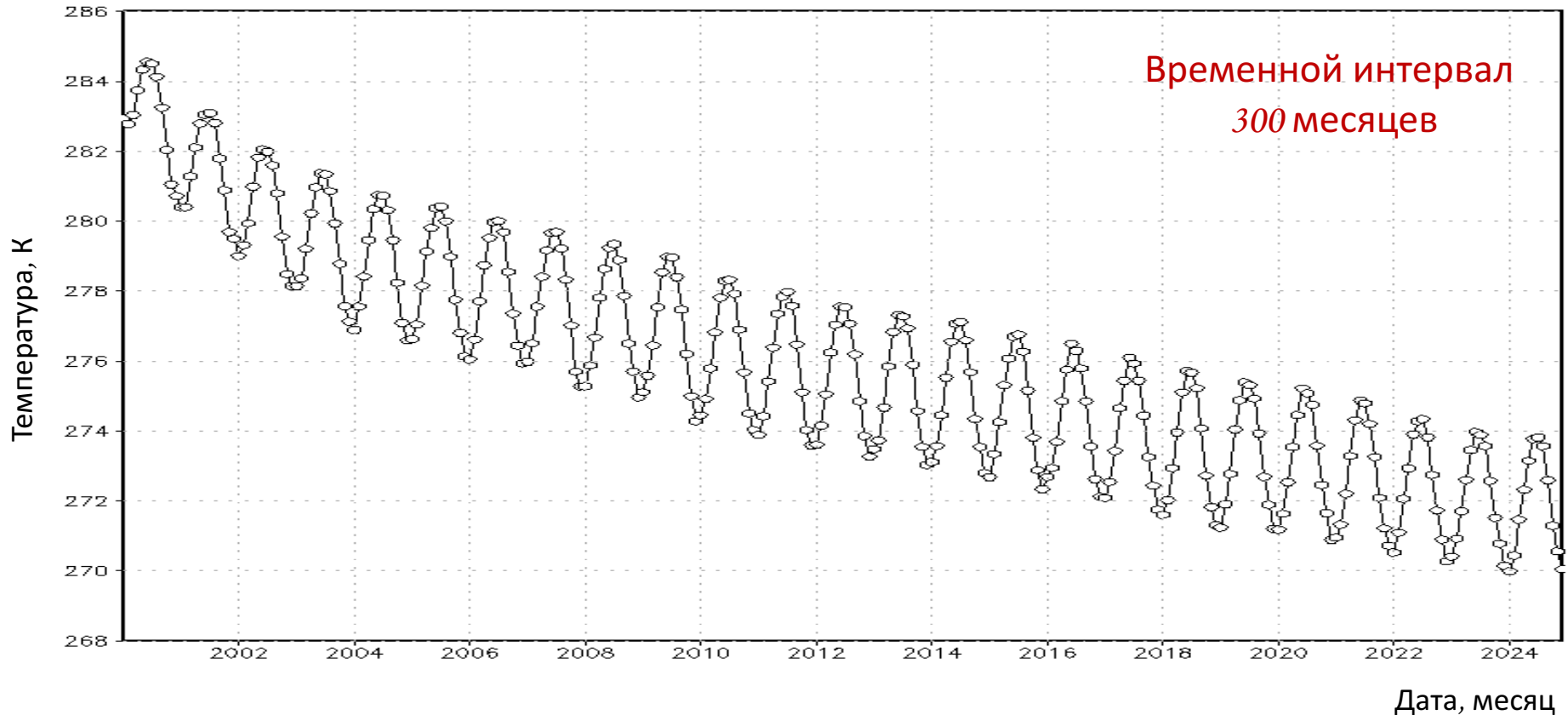
За какое время происходит выход температуры на равновесие на уровне 10 мб?



Выход температуры на равновесие на уровне 10 мб – происходит за 4 – 5 месяцев

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO_2) в атмосфере

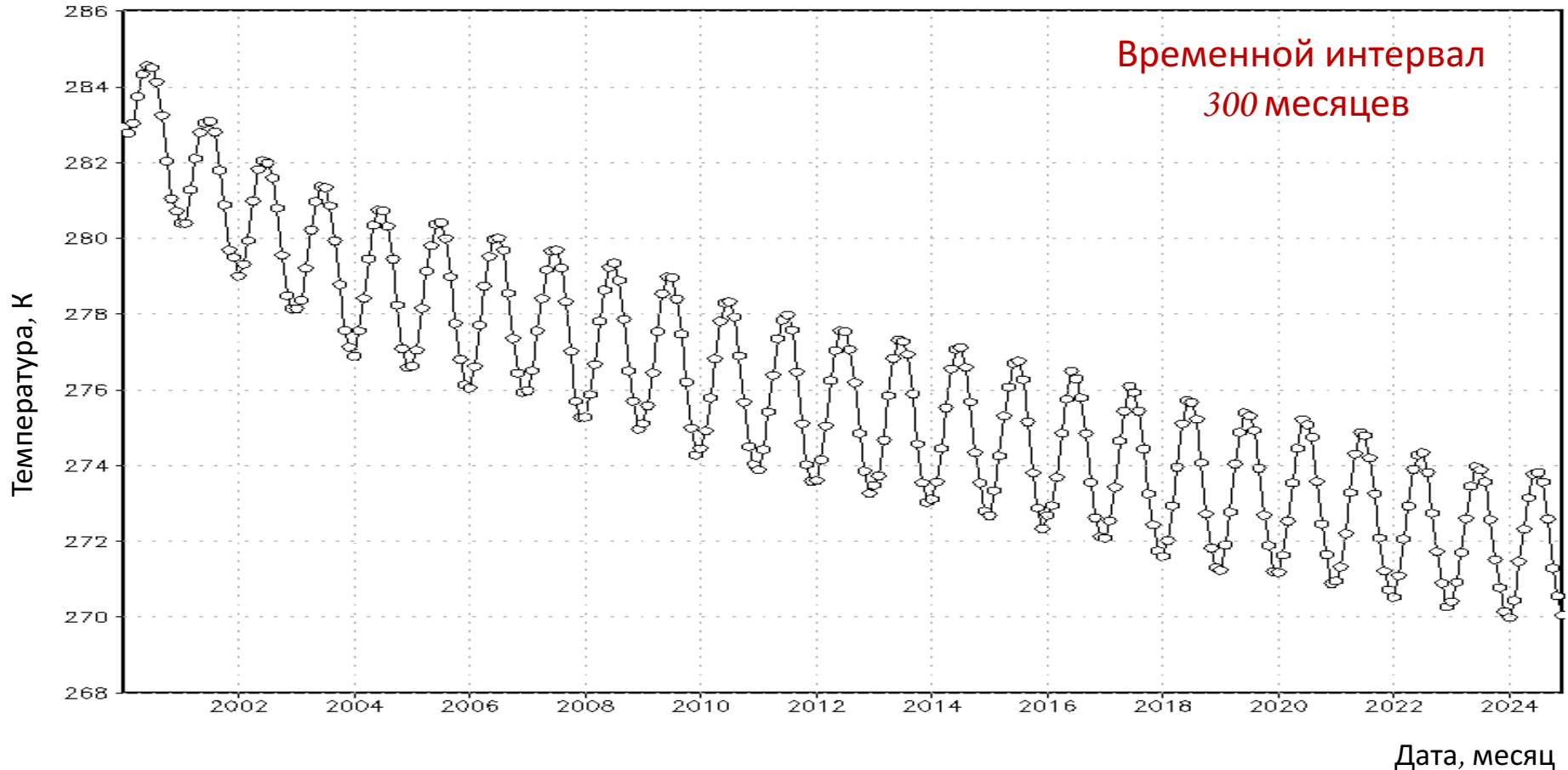
За какое время происходит выход температуры у поверхности Земли на равновесие?



Для выхода температуры у поверхности земли на равновесие потребуется **более 25 лет**. Для точного ответа требуется более длительный эксперимент

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Почему эти времена различаются?



Причина: Время различается из-за высокой теплоемкости воды (океана)

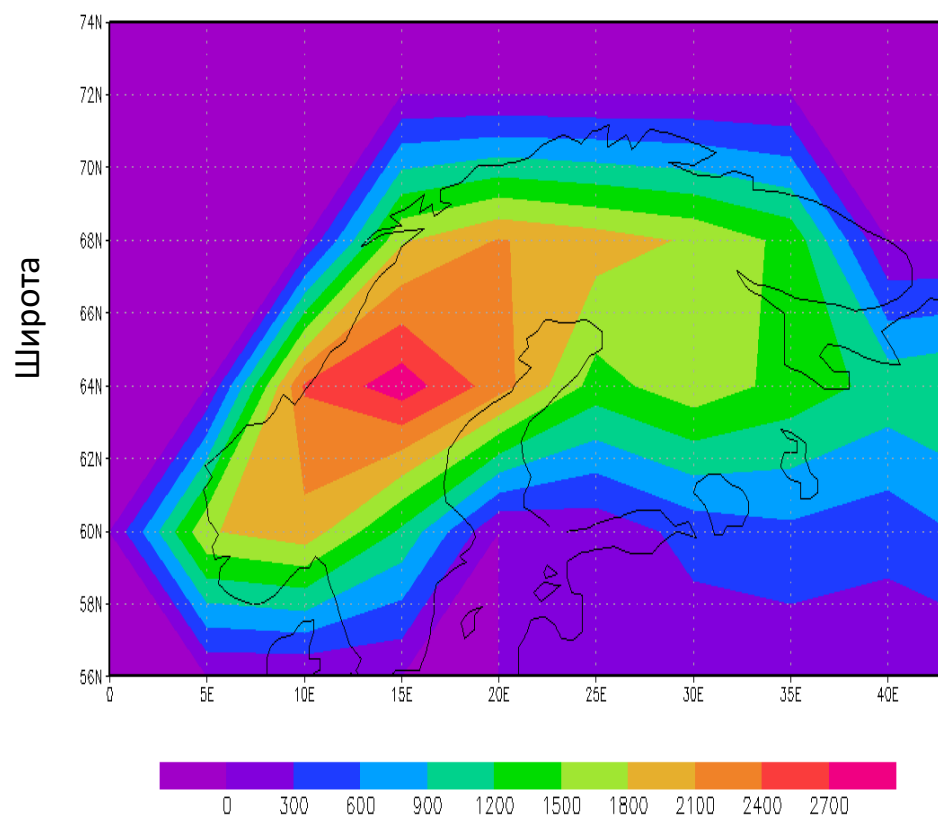
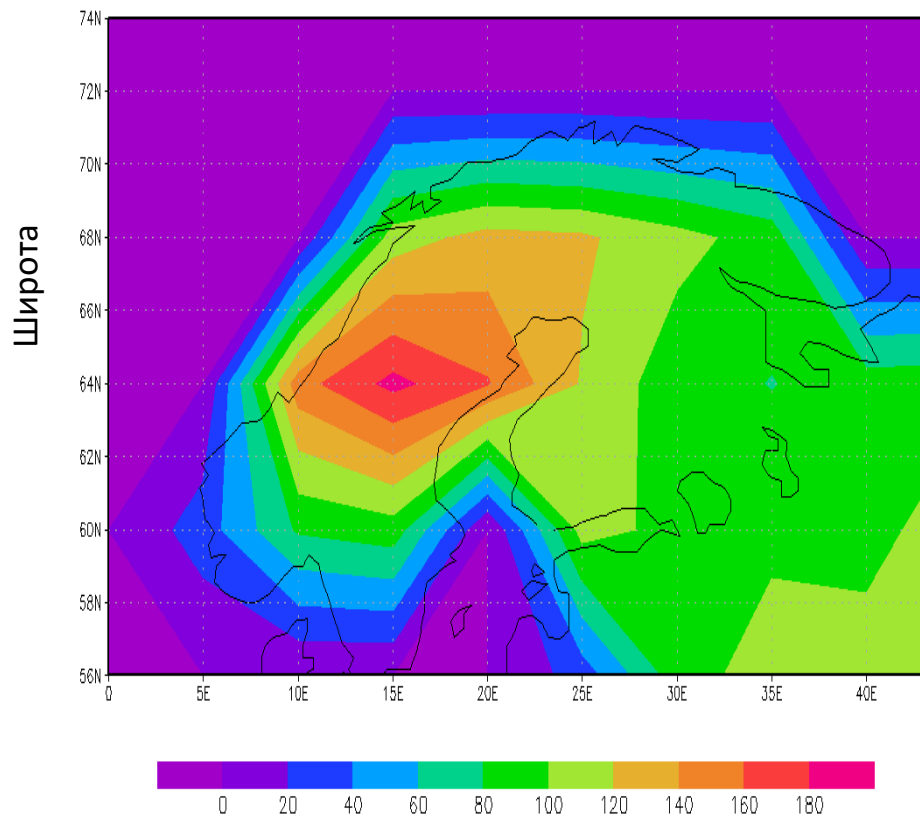
Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Сколько снега (в пересчете на воду) успеваеет накопиться на Скандинавском полуострове к концу эксперимента?

ЭКСПЕРИМЕНТ

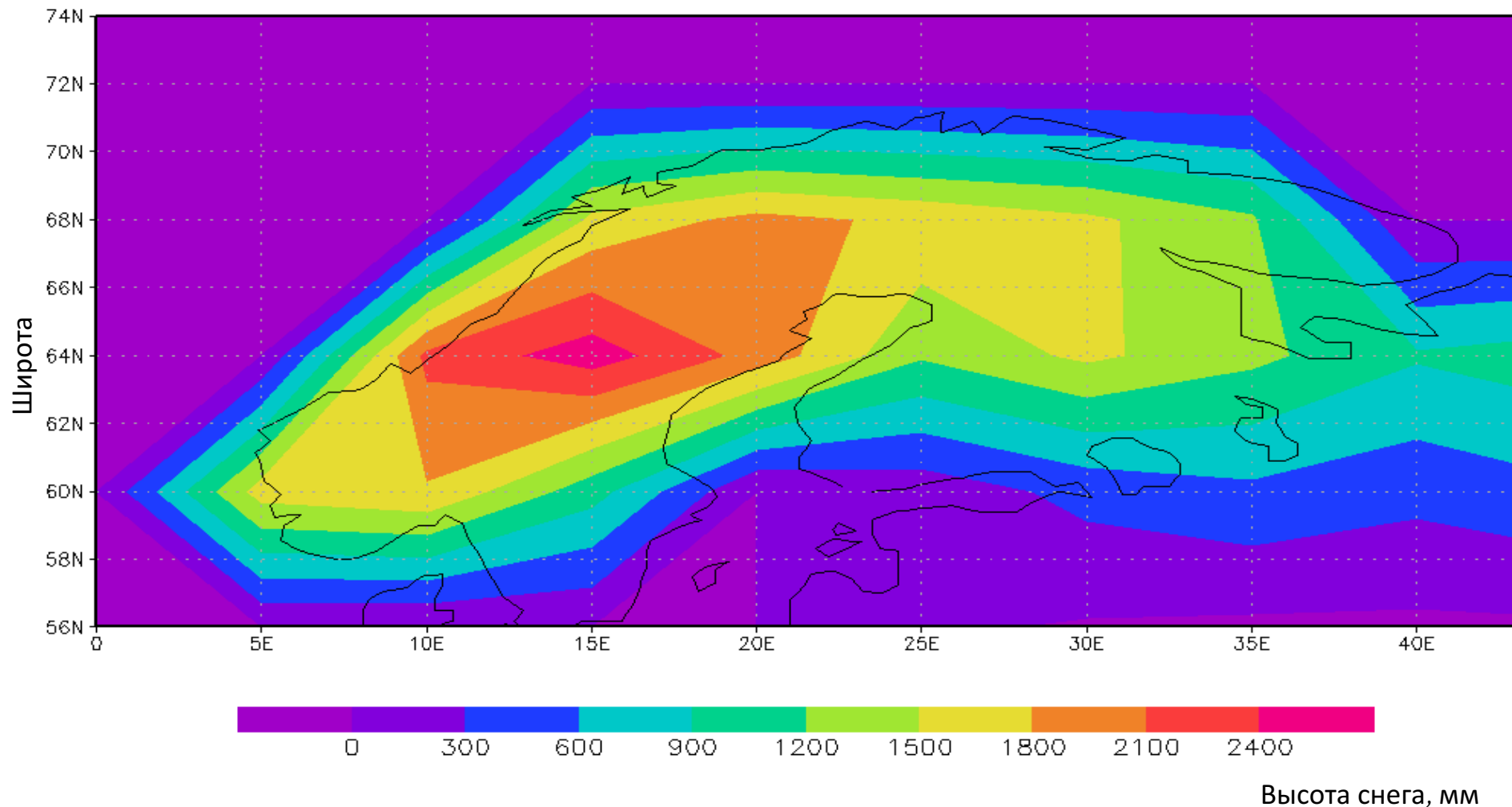
T – 1 месяц

T – 300 месяцев



Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Сколько снега (в пересчете на воду) успеваает накопиться на Скандинавском полуострове к концу эксперимента?



T – 1 месяц (55 мм) T – 300 месяцев (617 мм)

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

За какое время при такой скорости накопления там вырастет ледник толщиной 2 км., если движением льда пренебречь?



Средняя скорость роста: 1.87 мм/год

T_шаг: 89126 лет

Исследование влияния на климат концентрации углекислого газа (CO₂) в атмосфере

Группа 7



*Владимир
Копейкин*

v.v.kopeykin@mail.ru



*Гордей
Гойман*

gordeygoyman@gmail.com



*Евгений
Чурюлин*

evgenychur@gmail.com

Выражаем благодарность организаторам, лекторам и участникам осенней школы Cites2017