

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА СИНЕРГЕТИКИ
Пузаченко Ю.Г.
Институт проблем экологии и эволюции
РАН
2013



МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА СИНЭРГЕТИКИ

1. ТЕОРИЯ ДИНАМИКИ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
2. ТЕРМОДИНАМИКА ОТКРЫТЫХ НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМ
3. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ТЕРМОСТАТИКА НЕАДДИТИВНЫХ СИСТЕМ.

ОСНОВНОЙ ПУТЬ (ПРЯМАЯ ЗАДАЧА) – ПОИСК АДЕКВАТНЫХ МОДЕЛЕЙ:

1. ПАРАМЕТРЫ ПОРЯДКА (ПРИНЦИП ПОДЧИНЕНИЯ)
2. УПРАВЛЯЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА:

1. СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ НАБЛЮДАЕМЫЕ И ИЗМЕРИМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ В ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ.
2. ДОПУСКАЕТСЯ, ЧТО СИСТЕМА ПРИНАДЛЕЖИТ К КЛАССУ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ (ОТЕРЫТАЯ, НЕРАВНОВЕСНАЯ, ПОТЕНЦИАЛЬНО САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ)

ТРЕБУЕТСЯ:

1. ВЫДЕЛИТЬ ПАРАМЕТРЫ ПОРЯДКА
2. ИССЛЕДОВАТЬ ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ДИНАМИКИ.
3. ВЫДЕЛИТЬ ОБЛАСТИ ВОЗМОЖНОГО ИЗМЕНЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ
4. ВЫСКАЗАТЬ ГИПОТЕЗЫ О ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМАХ СОЗДАЮЩИХ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ

ВОЗМОЖНЫЕ МЕТОДЫ:

1. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ И НЕПРАМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ:

- 1). МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ, ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗА
- 2). НЕМЕТРИЧЕСКОЕ МНОГОМЕРНОЕ ШКАЛИРОВАНИЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТРИКАХ.

2. КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ДИСКРЕТНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ.

- 1) С ПОИСКОМ АДЕКВАТНОЙ МЕТРИКИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА МАКСИМУМА ЭНТРОПИИ,
- 2) АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА, ИНФОРМАЦИИ КУЛЬБАКА, ЭНТРОПИИ ТСАЛЛИСА и т.п.

**ДЕМОНСТРАЦИЯ ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ
ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ НА ПРИМЕРЕ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ
КЛИМАТА**



Climatic Research Unit

School of Environmental Sciences Tel: +44-1603-592722
Faculty of Science Fax: +44-1603-591327
University of East Anglia
Norwich NR4 7TJ, UK E-mail: cru@uea.ac.uk



On 22 November 2011, further emails and documents apparently obtained illegally from CRU in 2009 were released onto the internet. Please see [Media and Communications](#) for UEA statements on this.

Following the earlier theft of data and emails from CRU in 2009, a number of inquiries and reviews were completed.

- "the scientific reputation of Professor Jones and CRU remains intact" (*House of Commons Science and Technology Committee*)
- "we saw no evidence of any deliberate scientific malpractice in any of the work of the Climatic Research Unit" (*Lord Oxburgh Science Assessment Panel*)
- "their rigour and honesty as scientists are not in doubt" (*Sir Muir Russell Independent Climate Change Emails Review*)
- "careful examination of the e-mails and their full context shows that the petitioners' claims are exaggerated and are not a material or reliable basis to question the validity and credibility of the body of [climate] science" (*US Environmental Protection Agency*)

[About CRU](#)

[Data](#)

[Information sheets](#)

[Research Projects](#)

[Staff & Students](#)

[Academic Programmes](#)

[Publications](#)

[Climate Monitor Online](#)

[Posters](#)

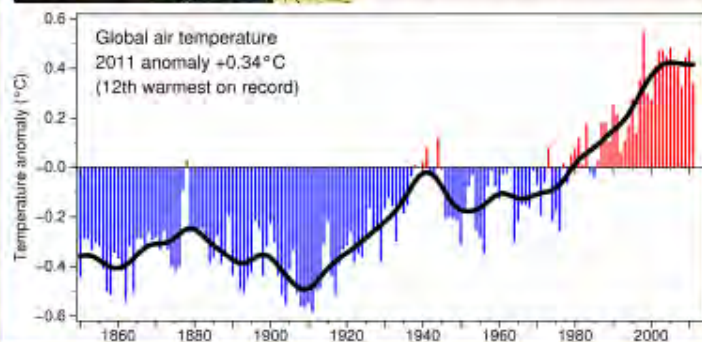
[Press enquiries](#)

[UEA](#) : [ENV](#) : [ZICER](#)
[CSERGE](#) : [CER](#) : [Tyndall](#) : [CRed](#)



The aim of CRU is to improve scientific understanding in:

- » past climate history and its impact on humanity
- » the course and causes of climate change during the present century
- » prospects for the future



Исходный материал:
База данных проекта
cru_ts3.20

Грид с разрешением
0.5°

для каждого месяца
с 1901 по 2011 г с

следующими
переменными (V) :

Средняя
температура (T),
Давление влаги (VP),
Облачность (CL)
Сумма осадков (PR)

ЦЕЛЬ:

**ЭМПИРИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ
«ПРАВИЛЬНОСТЕЙ» В ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННОМ ВАРИИРОВАНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ
ПЕРЕМЕННЫХ.**

**СОЗДАНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК ДЛЯ ЛУЧШЕГО
ПОНИМАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО СМЫСЛА
ПРОЦЕССОВ.**

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА:

**ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИНЭРГЕТИКИ О ПАРАМЕТРАХ
ПОРЯДКА**

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ:

- 1. ВЫДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА МЕТОДОМ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ**
- 2. СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ВЫДЕЛЕНИЕ КВАЗИРЕГУЛЯРНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ**
- 3. АНАЛИЗ ТОЧЕК ВОЗМОЖНЫХ БИФУРКАЦИЙ**

МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ПОЗВОЛЯЕТ НА ОСНОВЕ СОПРЯЖЕННОСТИ МЕЖДУ ПЕРЕМЕННЫМИ ВЫДЕЛИТЬ ОГРАНИЧЕННОЕ ЧИСЛО ОРТОГОНАЛЬНЫХ НЕЗАВИСИМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА, ОТОБРАЖАЮЩИХ ВАРИИРОВАНИЕ ВСЕХ ПЕРЕМЕННЫХ.

ПАРАМЕТРЫ ПОРЯДКА МОЖНО ТРАКТОВАТЬ КАК «ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ», ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИССЛЕДУЕМОЕ ЯВЛЕНИЕ.

В РАССМАТРИВАЕМ СЛУЧАЕ ДЛЯ КАЖДОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ИМЕЕМ:

- 1. 67420 ПИКСЕЛЕЙ С КООРДИНАТАМИ X-долгота, Y-широта**
- 2. 1332 ПЕРЕМЕННЫХ (V^t) – ЗНАЧЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ЗА КАЖДЫЙ МЕСЯЦ С 1901 по 2011 год**

Factor Loadings (Varimax normalized) (tmp1901_2011) Extraction: Principal components (Marked loadings are >.700000)				
Variable	F1	F2	F3	F4
tmp_1901_1	0.9443	0.3206	0.01165	-0.02049
tmp_1901_2	0.9259	0.3634	0.03717	-0.01809
tmp_1901_3	0.8622	0.4887	0.10825	0.01789
tmp_1901_4	0.7694	0.6165	0.14615	0.02282
tmp_1901_5	0.6461	0.7474	0.13239	-0.01454
tmp_1901_6	0.4296	0.8903	0.06489	-0.06577
tmp_1901_7	0.2723	0.9563	-0.00928	-0.01275
tmp_1901_8	0.3976	0.9102	-0.02429	0.06063
tmp_1901_9	0.6384	0.7566	0.01186	0.09889
tmp_1901_10	0.8040	0.5784	0.00590	0.09728
tmp_1901_11	0.8932	0.4401	0.00704	0.04729
tmp_1901_12	0.9329	0.3413	-0.03967	0.00663
tmp_1902_1	0.9369	0.3383	-0.00825	-0.01937
tmp_1902_2	0.9215	0.3782	0.04115	-0.00347
tmp_1902_3	0.8684	0.4799	0.08334	0.02750
tmp_1902_4	0.8013	0.5828	0.11632	0.01562
tmp_1902_5	0.6674	0.7297	0.10711	-0.03126
tmp_1902_6	0.4476	0.8804	0.06744	-0.08123
tmp_1902_7	0.2915	0.9490	-0.01280	-0.01813
tmp_1902_8	0.4009	0.9107	-0.03952	0.02805
tmp_1902_9	0.6253	0.7667	0.01555	0.10844
tmp_1902_10	0.8027	0.5801	0.02042	0.09270
tmp_1902_11	0.8960	0.4271	-0.02017	0.04526
tmp_1902_12	0.9349	0.3452	-0.02825	0.00399
tmp_2011_1	0.7692	0.6218	0.04168	0.11341
tmp_2011_2	0.8933	0.4310	-0.01932	0.05994
tmp_2011_3	0.9275	0.3515	-0.02149	0.03227
Expl.Var	731.591	576.130	6.10338	3.54295
Prp.Totl	0.5492	0.4325	0.00458	0.00266

**В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЛИЗА
ПОЛУЧАЕМ 1332 УРАВНЕНИЯ
РЕГРЕССИЙ КАК ФУНКЦИИ
ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА**

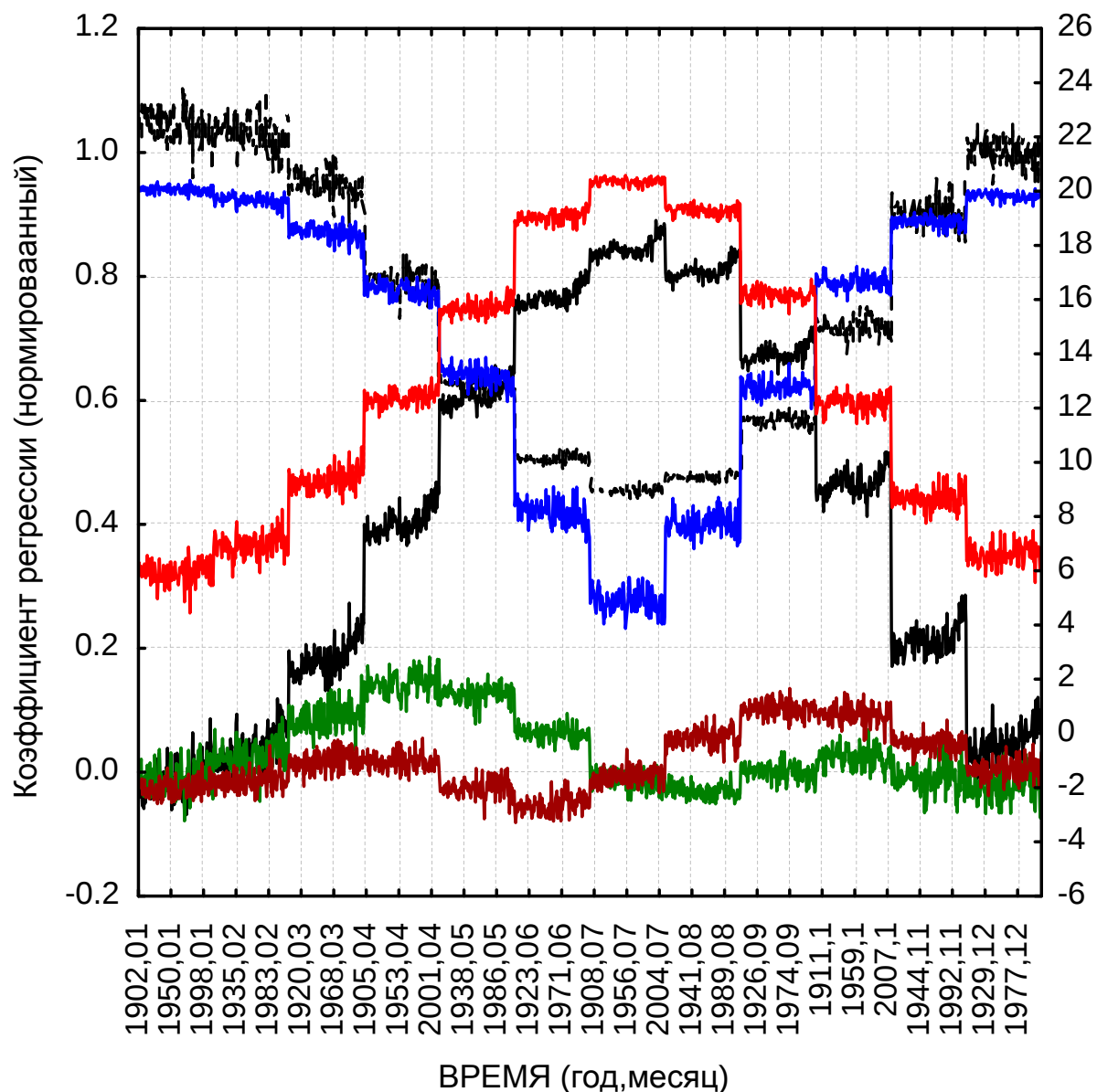
$$v_{xy}^t = \overline{m}^t + a_1^t F_1^{xy} + a_2^t F_2^{xy} + a_3^t F_3^{xy} + a_4^t F_4^{xy}$$

m^t – СРЕДНЕЕ ЗА ВРЕМЯ t

a_i^t – коэффициент регрессии для параметра F_i

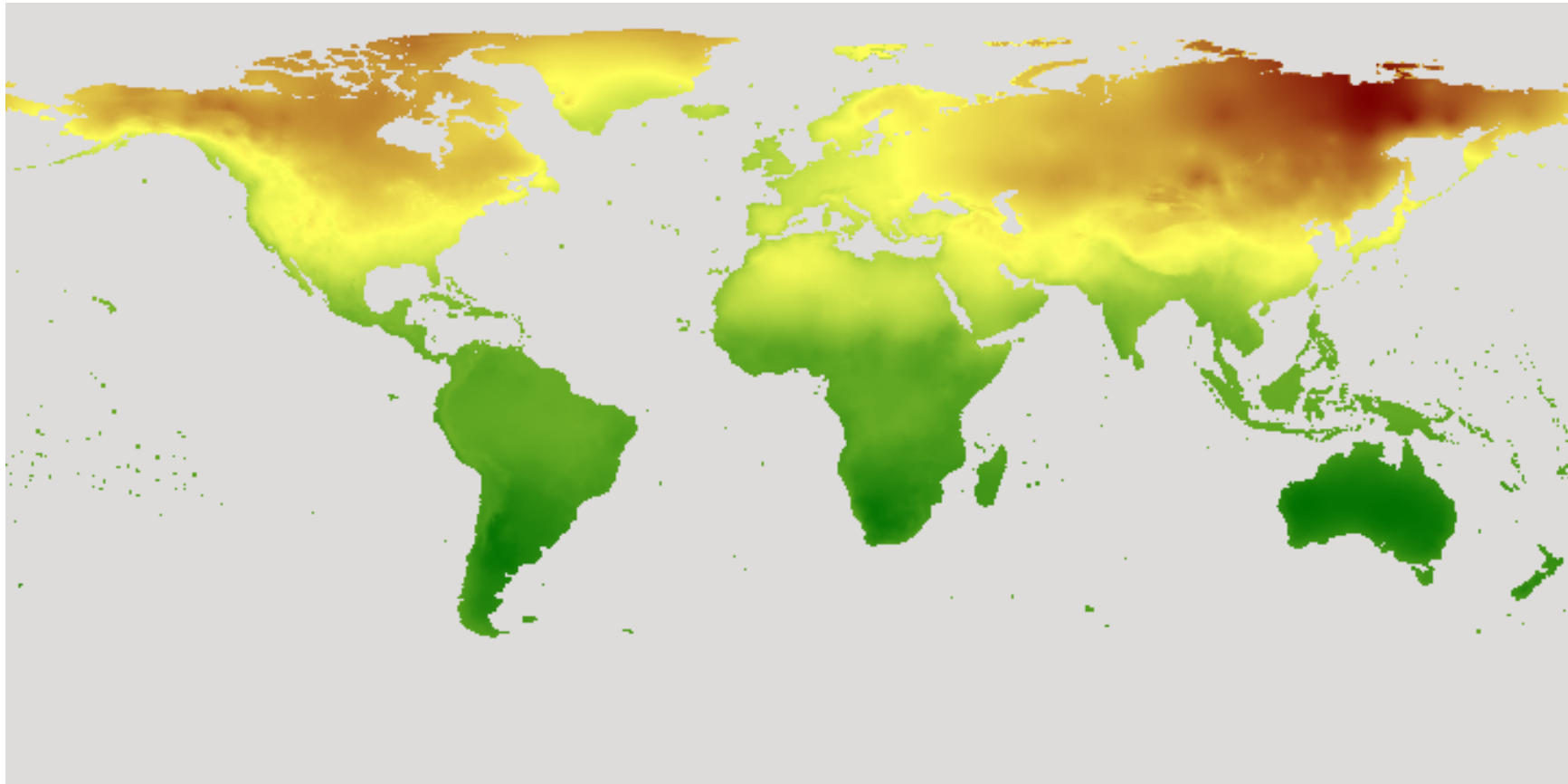
**КОЭФФИЦИЕНТЫ ИНВАРИАНТНЫ К
ПРОСТРАНСТВУ И ОПИСЫВАЮТ
ДИНАМИКУ ПЕРЕМЕННОЙ ВО
ВРЕМЕНИ**

ПЕРЕМЕННАЯ – СРЕДНЯЯ ТЕМПЕРАТУРА КОЭФИЦИЕНТЫ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ



Четыре параметра
порядка определяют
98.9%
ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР
ПОРЯДКА
ОТОБРАЖАЕТ
ФОРМИРОВАНИЕ
ПОЛЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ
ЗИМОЙ **54.9%**
ВАРЬИРОВАНИЯ
ВТОРОЙ – ЛЕТО
(**43.2%**)
ТРЕТИЙ – ВЕСНА (0,4)
ЧЕТВЕРТЫЙ – ЗИМА
(0.2%)

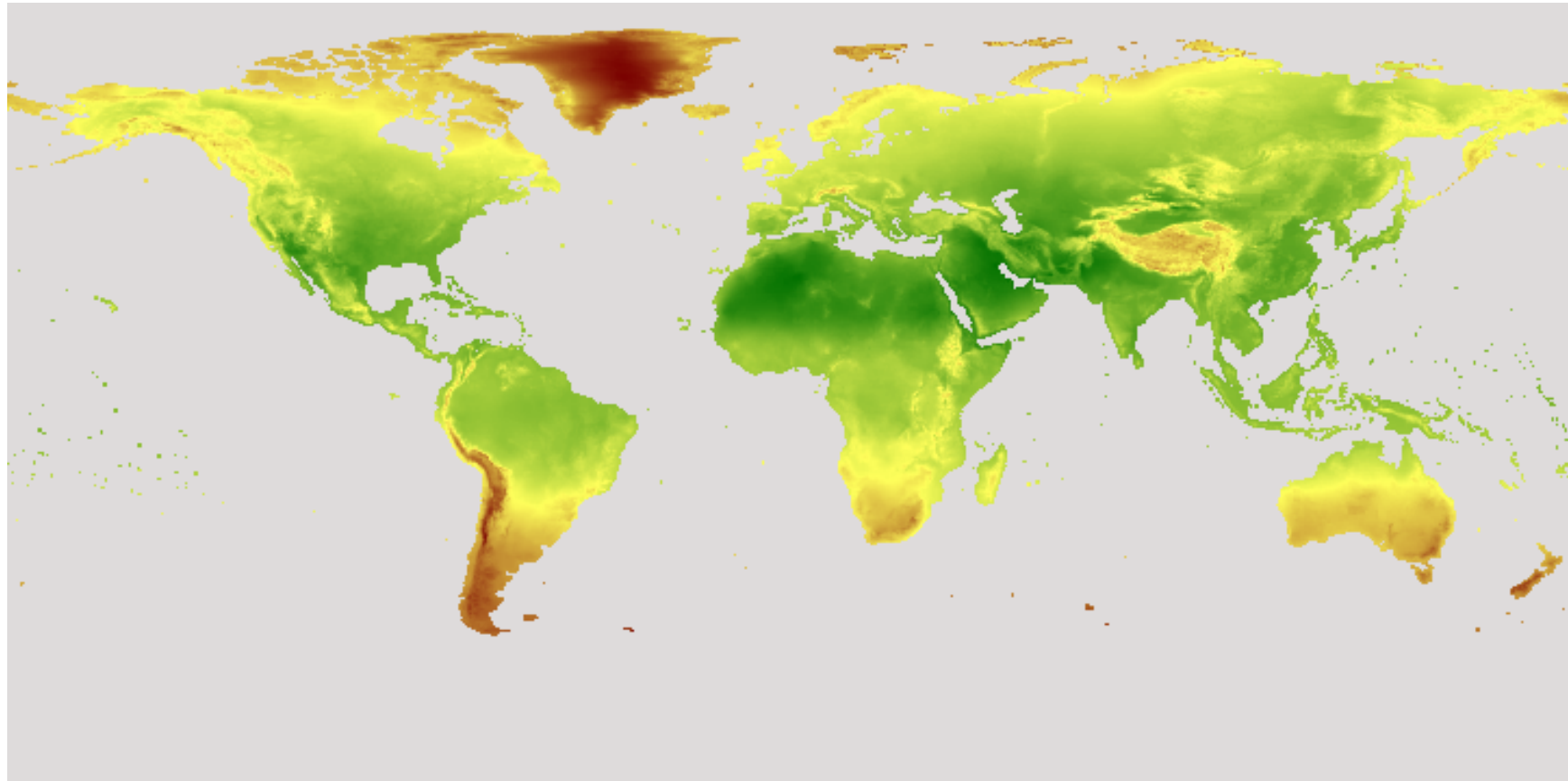
**ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ВЕДУЩИЙ. 54.9% ВАРЬИРОВАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВСЕЙ СУШИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**
ЗИМНЯЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ



-  Минимальное значение (область низких температур)
-  Максимальное значение (область высоких температур)

**ВТОРОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - СОВЕДУЩИЙ. 43.2% ВАРЬИРОВАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВСЕЙ СУШИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**

Летняя циркуляция



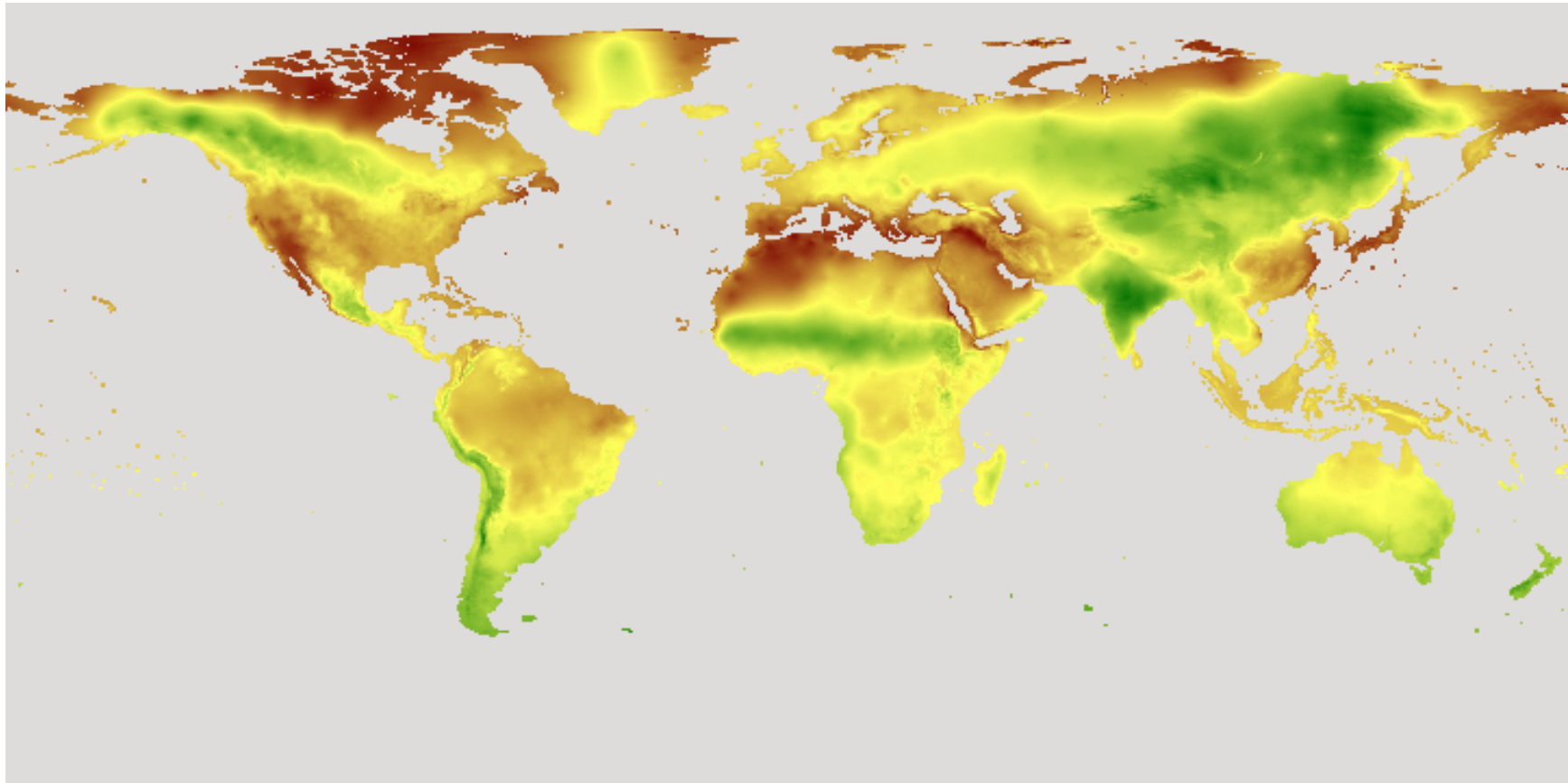
Минимальное значение (область низких температур)



Максимальное значение (область высоких температур)

**ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 0.4% ВАРЬИРОВАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВСЕЙ СУШИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**

ВЕСЕННЯЯ КОМПОНЕНТА – НАГРЕВА КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ СЕКТОРОВ



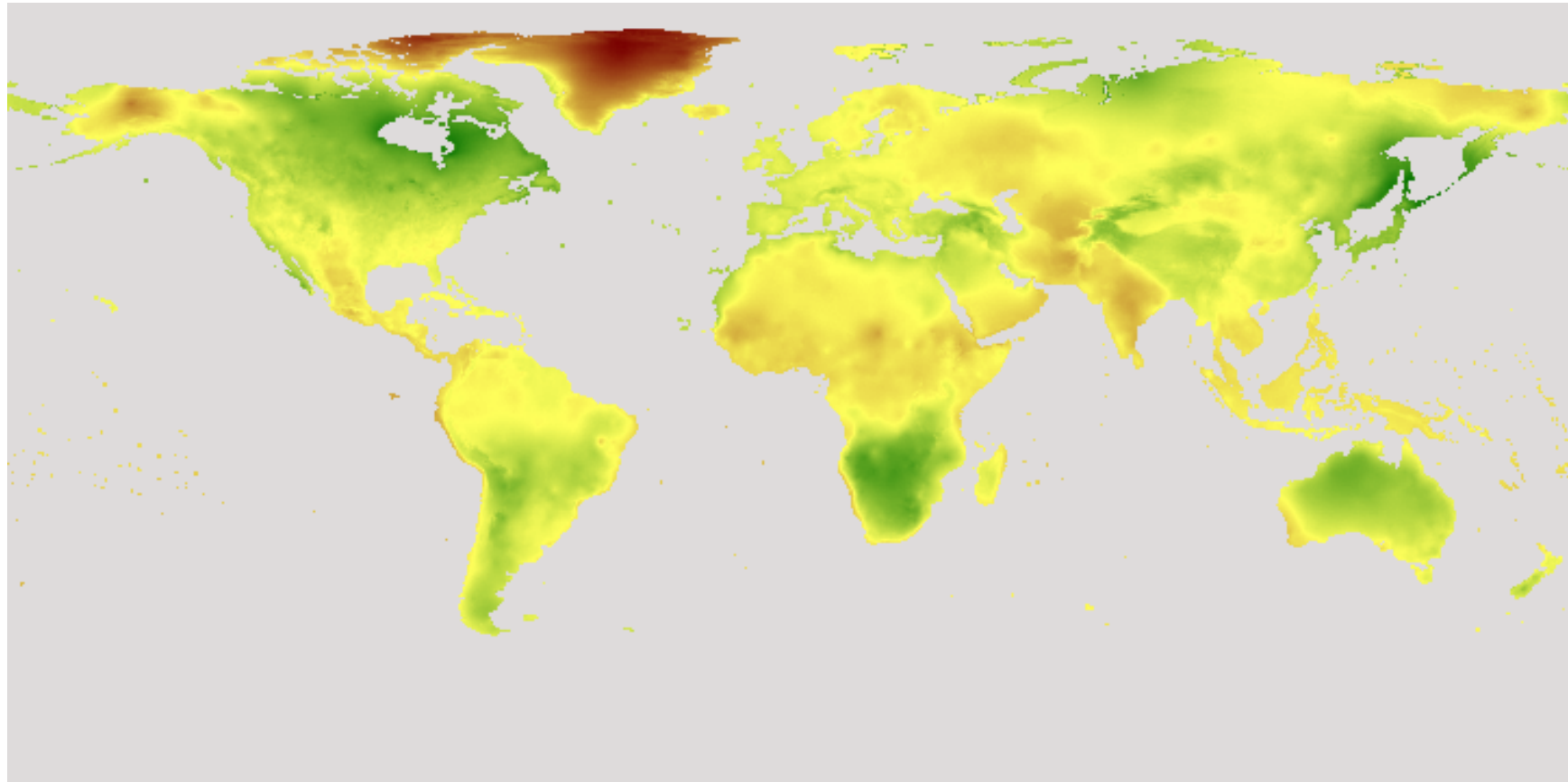
Минимальное значение (область низких температур)



Максимальное значение (область высоких температур)

**ЧЕТВЕРТЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 0.2% ВАРЬИРОВАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВСЕЙ СУШИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**

ОСЕННЕЕ ВЛИЯНИЕ ОКЕАНОВ



-  Минимальное значение (область низких температур)
-  Максимальное значение (область высоких температур)

ВКЛАД ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА В ДИНАМИКУ СРЕДНЕЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СУШИ

$$T = 16.568 - 1.02\alpha_{F1} + 0.358\alpha_{F2} - 0.176\alpha_{F3} + 0.464\alpha_{F4}$$

Коэффициент детерминации 0.997

Следствие: Чем больше коэффициенты (α) при первом и третьем параметре (зима и весна), тем ниже средняя глобальная температура.

Увеличению температуры в южном полушарии соответствует понижение температуры в континентальных регионах северного полушария и общему снижению температуры, снижение температуры в южном полушарии – к повышению. Увеличение температуры летом в тропиках ведет к общему увеличению температуры

Термодинамическая машина первого рода

В. В Шулейкина:

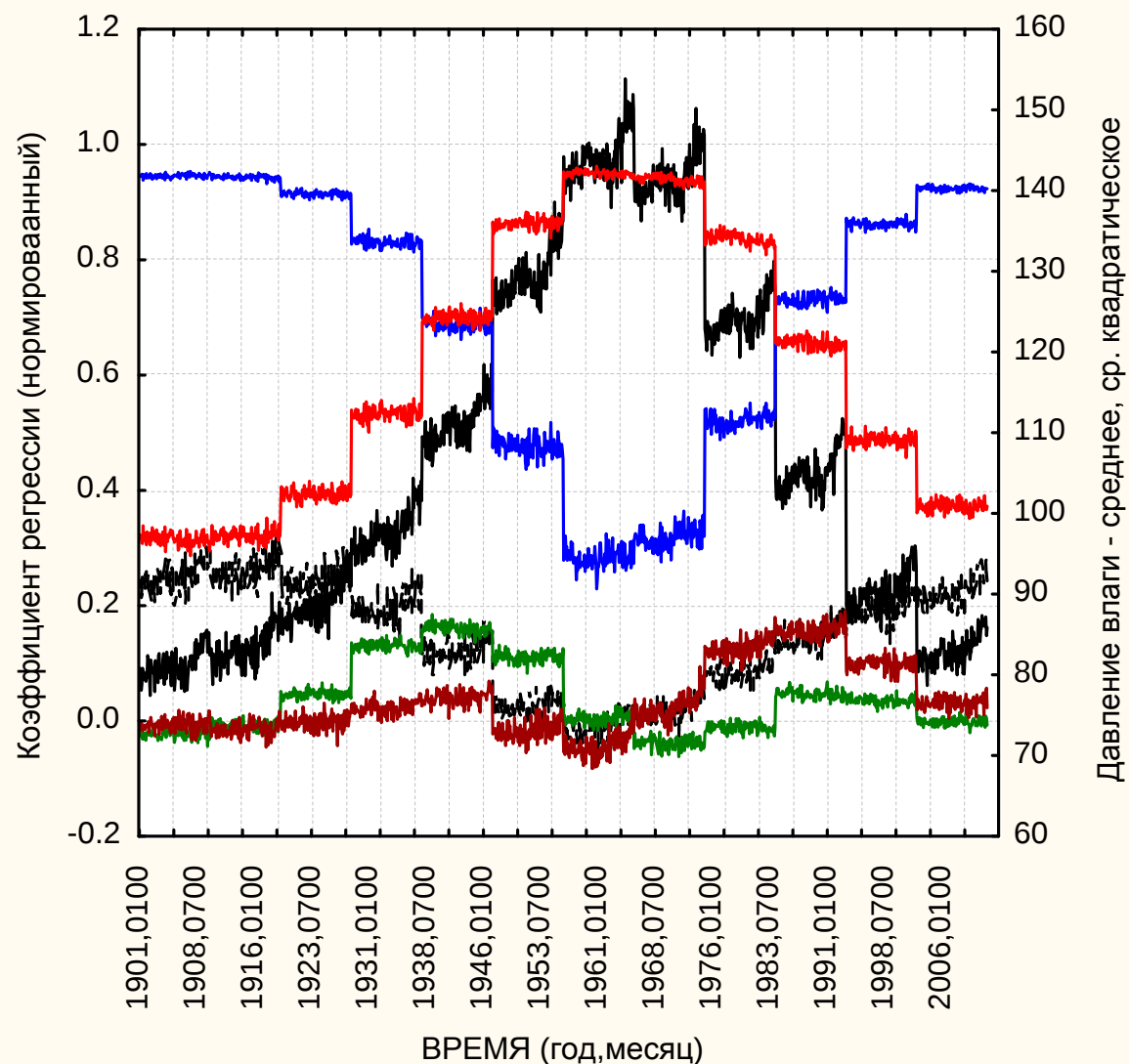
Первый и второй параметры порядка

Термодинамическая машина второго рода

В. В Шулейкина:

Третий и четвертый параметр порядка

ПЕРЕМЕННАЯ – ДАВЛЕНИЕ ВЛАГИ КОЭФИЦИЕНТЫ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ



Четыре параметра
порядка определяют

99.0%

ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР
ПОРЯДКА

ОТОБРАЖАЕТ
ФОРМИРОВАНИЕ
ПОЛЯ ДАВЛЕНИЯ

ЗИМОЙ. **87.6%**

ВАРЬИРОВАНИЯ

ВТОРОЙ – ЛЕТО

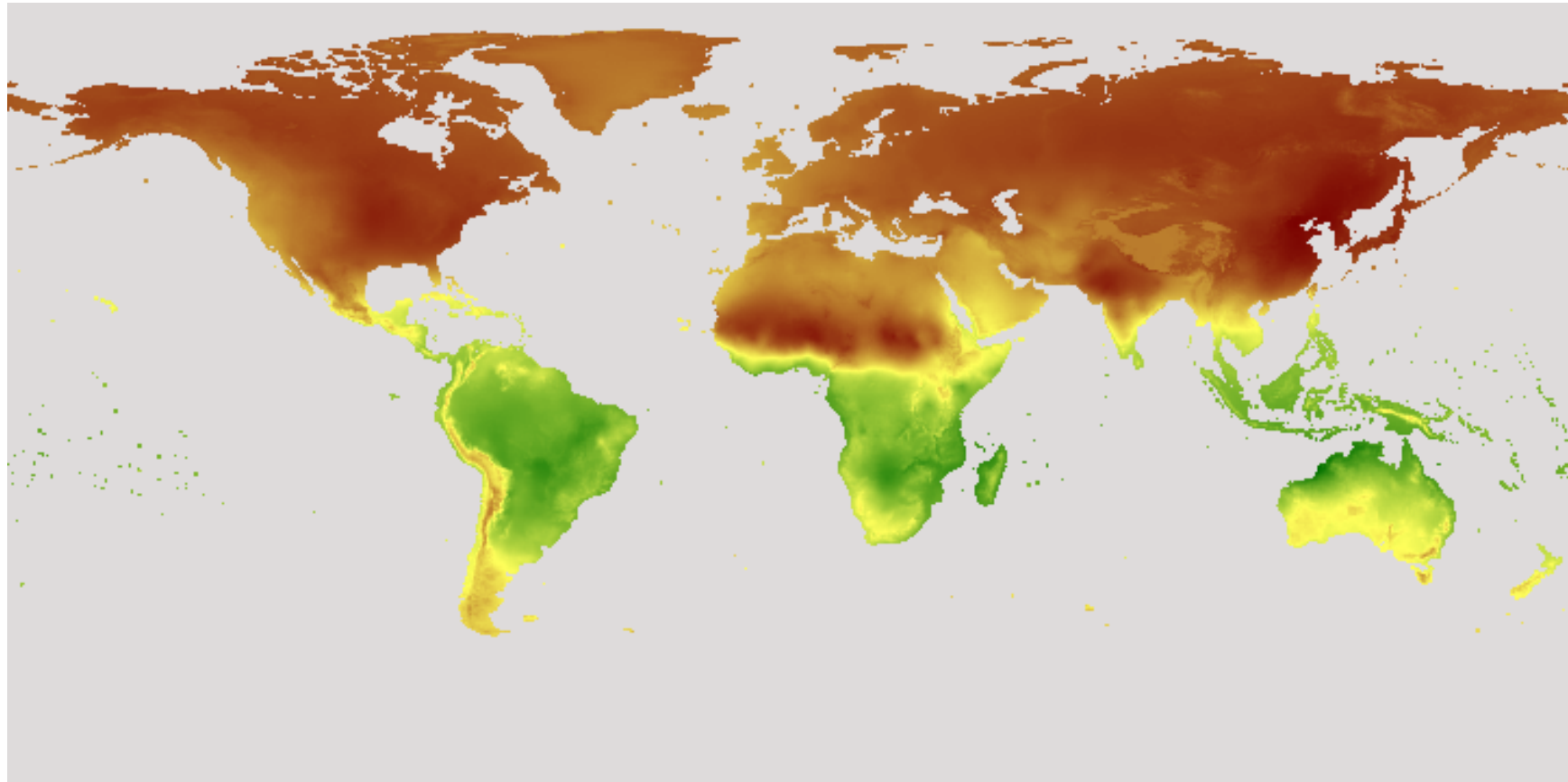
(10.7%)

ТРЕТИЙ – ВЕСНА (3,7)

ЧЕТВЕРТЫЙ – ЗИМА

(3.5%)

**ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - АБСОЛЮТНО ВЕДУЩИЙ. 87.6%
ВАРЬИРОВАНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ ВСЕЙ СУШИ
В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**

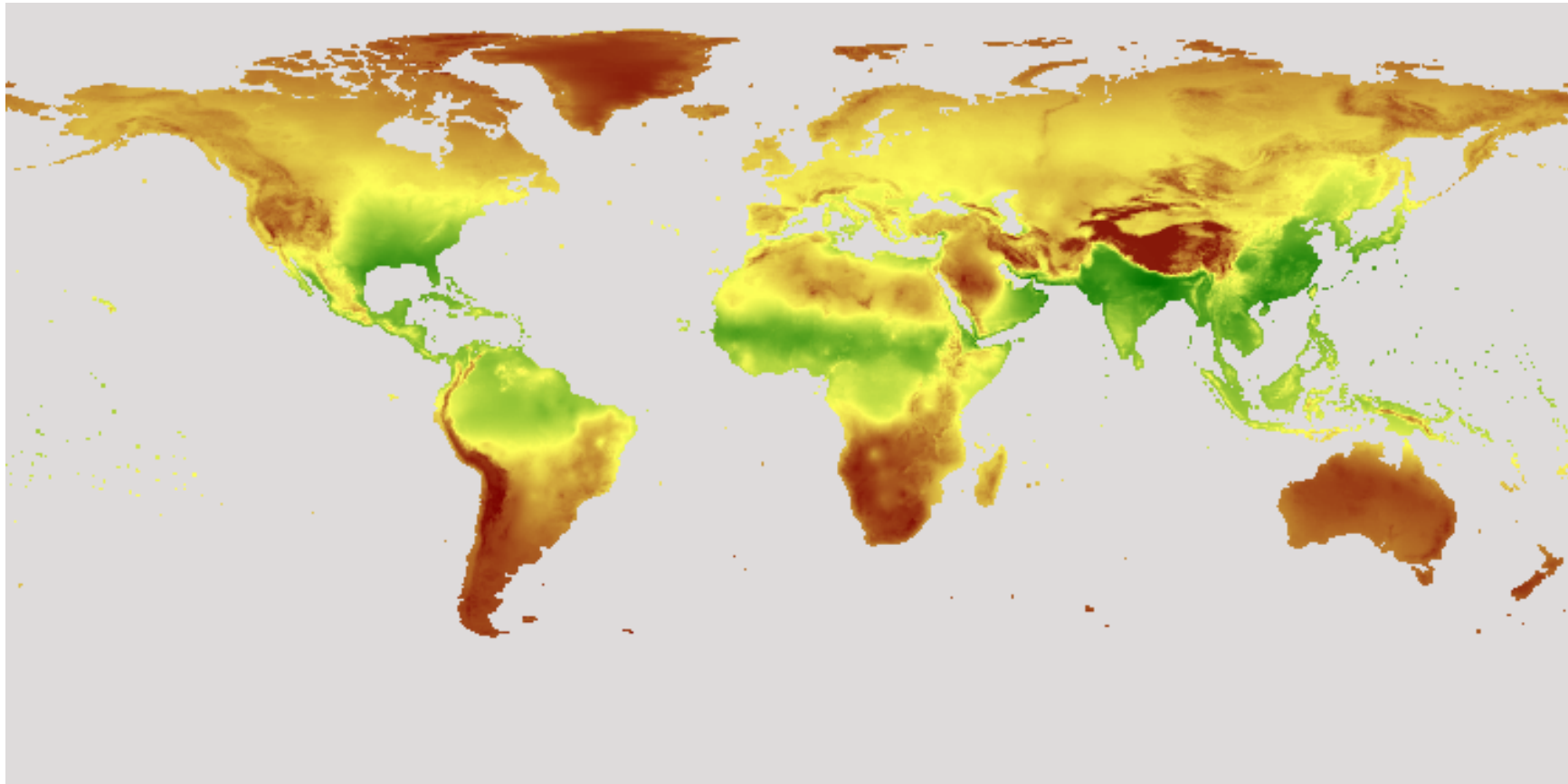


КОЛИЧЕСТВО ВЛАГИ В АТМОСФЕРЕ ПОЧТИ ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ
ИСПАРЕНИЕМ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В ЮЖНОМ ПОЛУШАРИИ

- Минимальное значение (область низкого парциального давления влаги)
- Максимальное значение (область высокого давления)

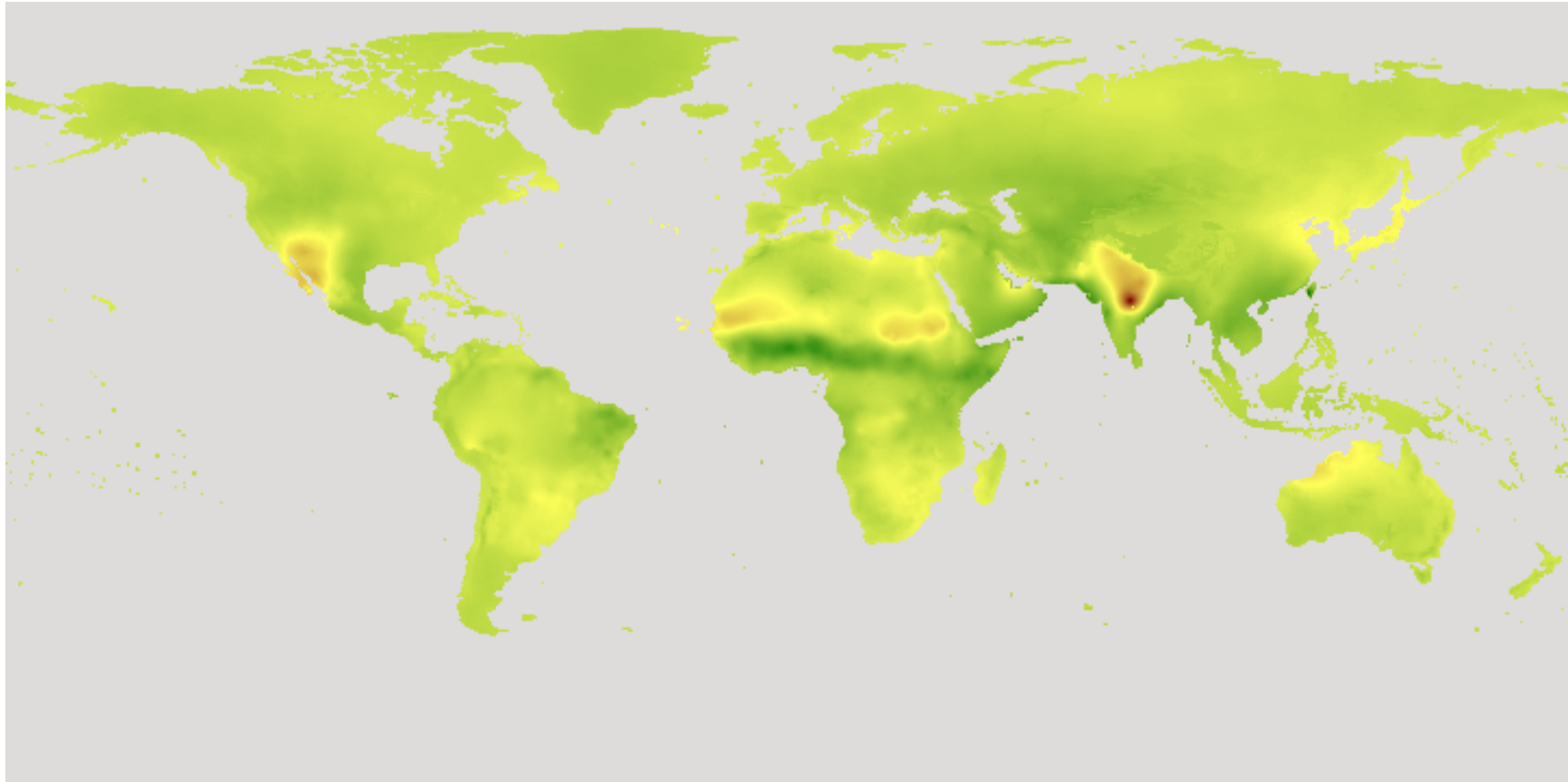
**ВТОРОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - 10.7% ВАРЬИРОВАНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО
ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ ВСЕЙ СУШИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА
ВРЕМЕНИ**

ЛЕТНЯЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ



-  Минимальное значение (область низкого парциального давления влаги)
-  Максимальное значение (область высокого давления)

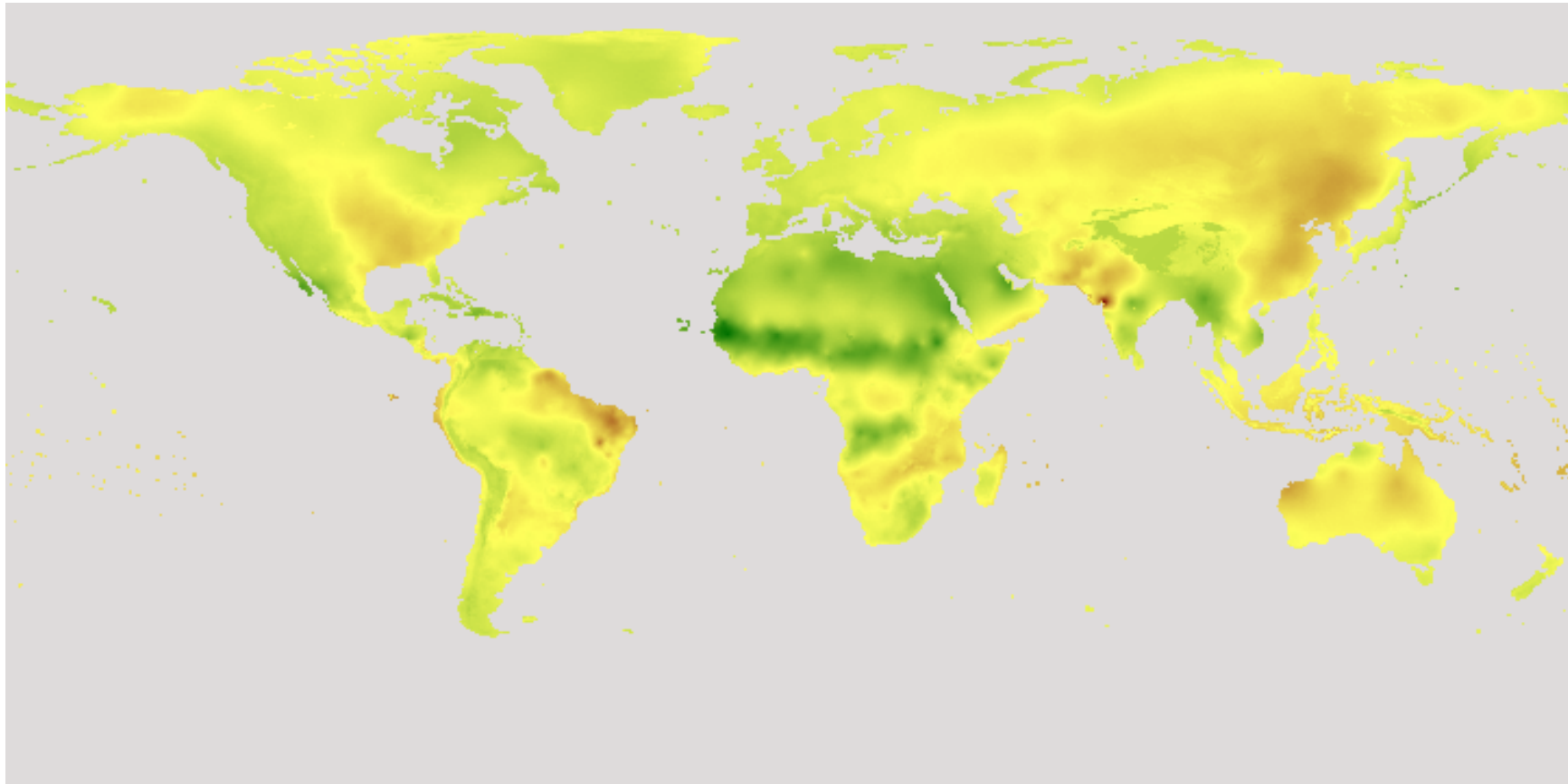
**ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 3.7% ВАРЬИРОВАНИЯ
ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ВЕСЕННЯЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ**



-  Минимальное значение (область низкого парциального давления влаги)
-  Максимальное значение (область высокого давления)

ЧЕТВЕРТЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 3.5% ВАРЬИРОВАНИЯ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ

ОСЕННЯЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ



-  Минимальное значение (область низкого парциального давления влаги)
-  Максимальное значение (область высокого давления)

ВКЛАД ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА В ДИНАМИКУ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ

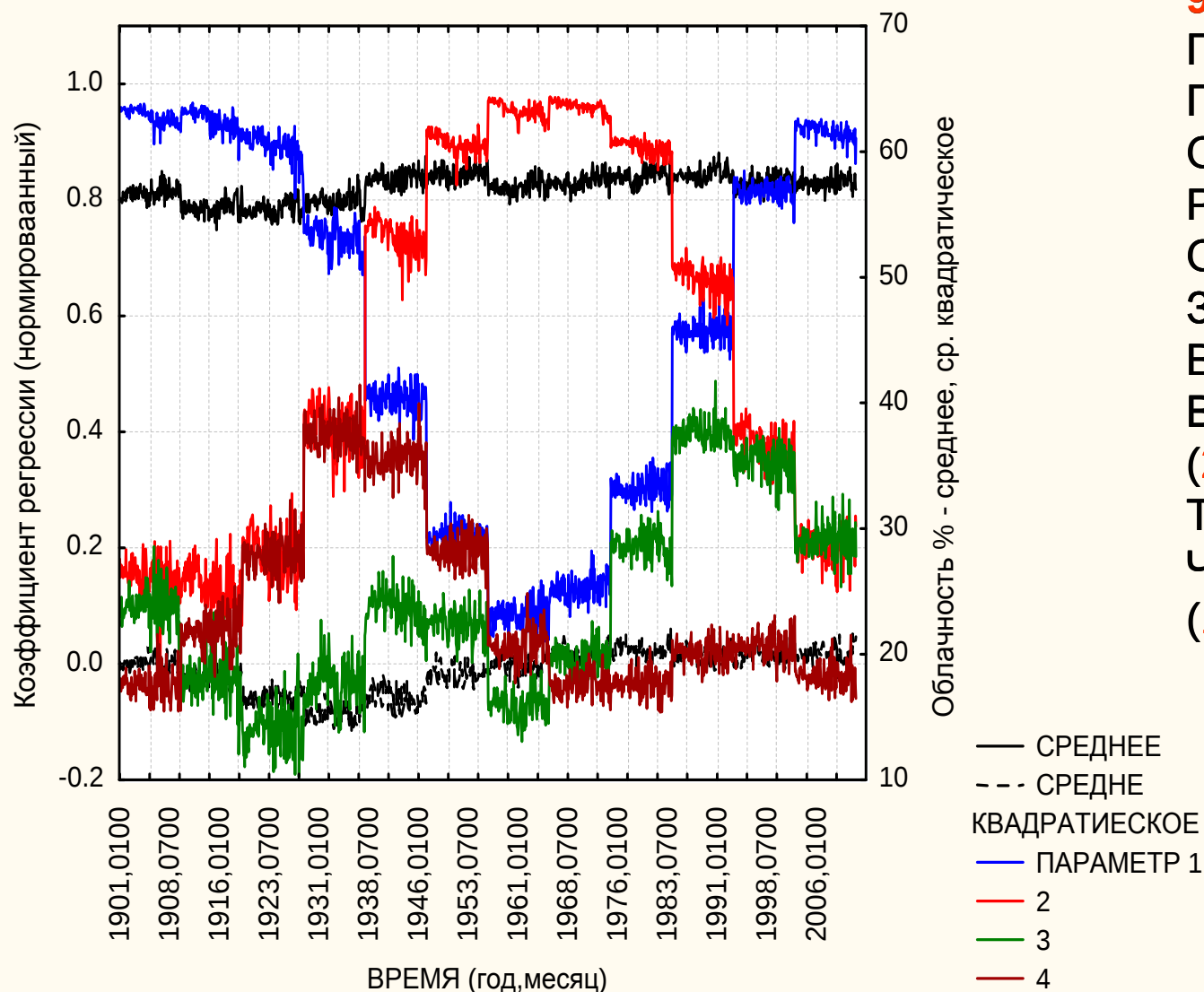
$$VP = 48.95 - 0.0871\alpha_{F1} + 1.33\alpha_{F2} - 0.85\alpha_{F3} - 0.49\alpha_{F4}$$

Коэффициент детерминации 0.985

Следствие: Чем больше коэффициенты (α) при первом и третьем и четвертом параметрах (зима и весна, осень), тем ниже среднее содержание влаги в атмосфере.

Увеличение влаги в южном полушарии соответствует снижению ее содержания в континентальных регионах северного полушария (возможно замедление транспорта) и общему снижению содержания, а в южном полушарии – к повышению. Увеличение содержания влаги летом в тропиках ведет к ее общему глобальному увеличению.

ПЕРЕМЕННАЯ – ОБЛАЧНОСТЬ КОЭФИЦИЕНТЫ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ



Четыре параметра
порядка определяют

91.5%

ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР
ПОРЯДКА

ОТОБРАЖАЕТ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ОБЛАЧНОСТИ

ЗИМОЙ И **66.5%**

ВАРЬИРОВАНИЯ

ВТОРОЙ – ЛЕТО

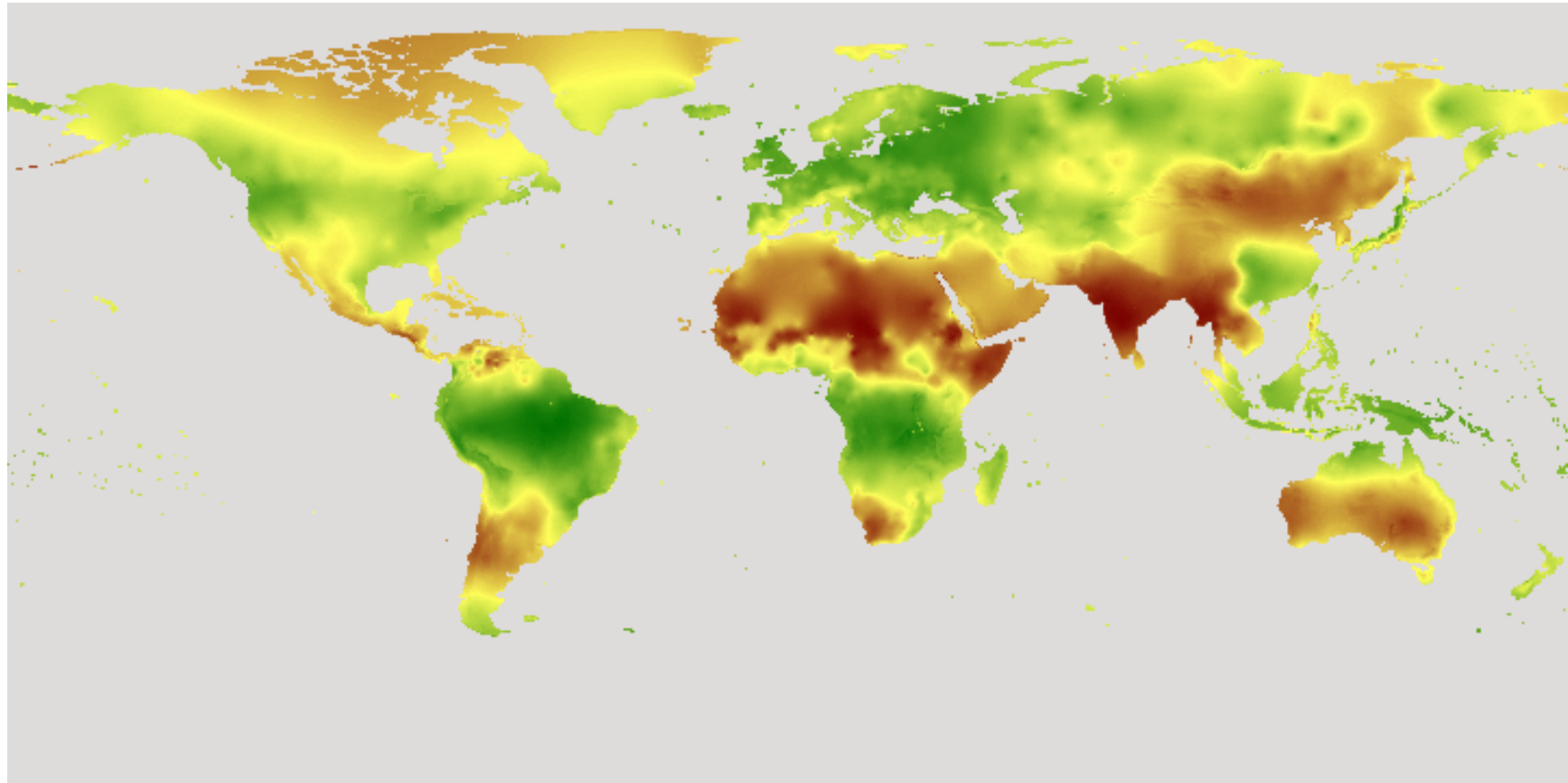
(**20.4%**)

ТРЕТИЙ – ВЕСНА (**3,2**)

ЧЕТВЕРТЫЙ – ЗИМА

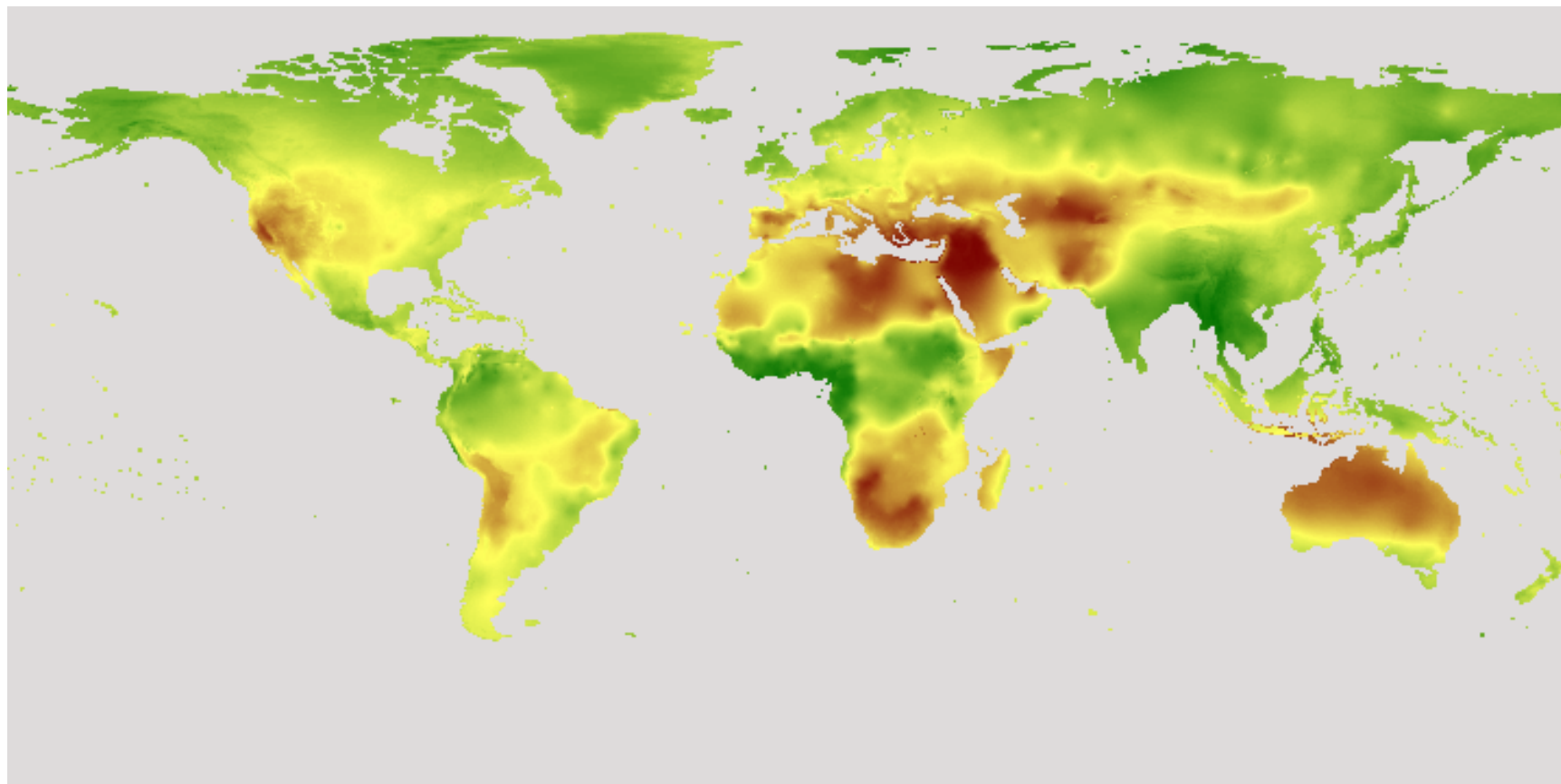
(**1.3%**)

ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - АБСОЛЮТНО ВЕДУЩИЙ. 66.5%
ВАРЬИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ОБЛАЧНОСТИ ВСЕЙ СУШИ
В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ЗИМНИЙ РЕЖИМ



-  Минимальное значение (область низкой частоты облачности)
-  Максимальное значение (область высокой частоты)

**ВТОРОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - 20.4% ВАРЬИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ
ОБЛАЧНОСТИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ**
ЛЕТНИЙ РЕЖИМ



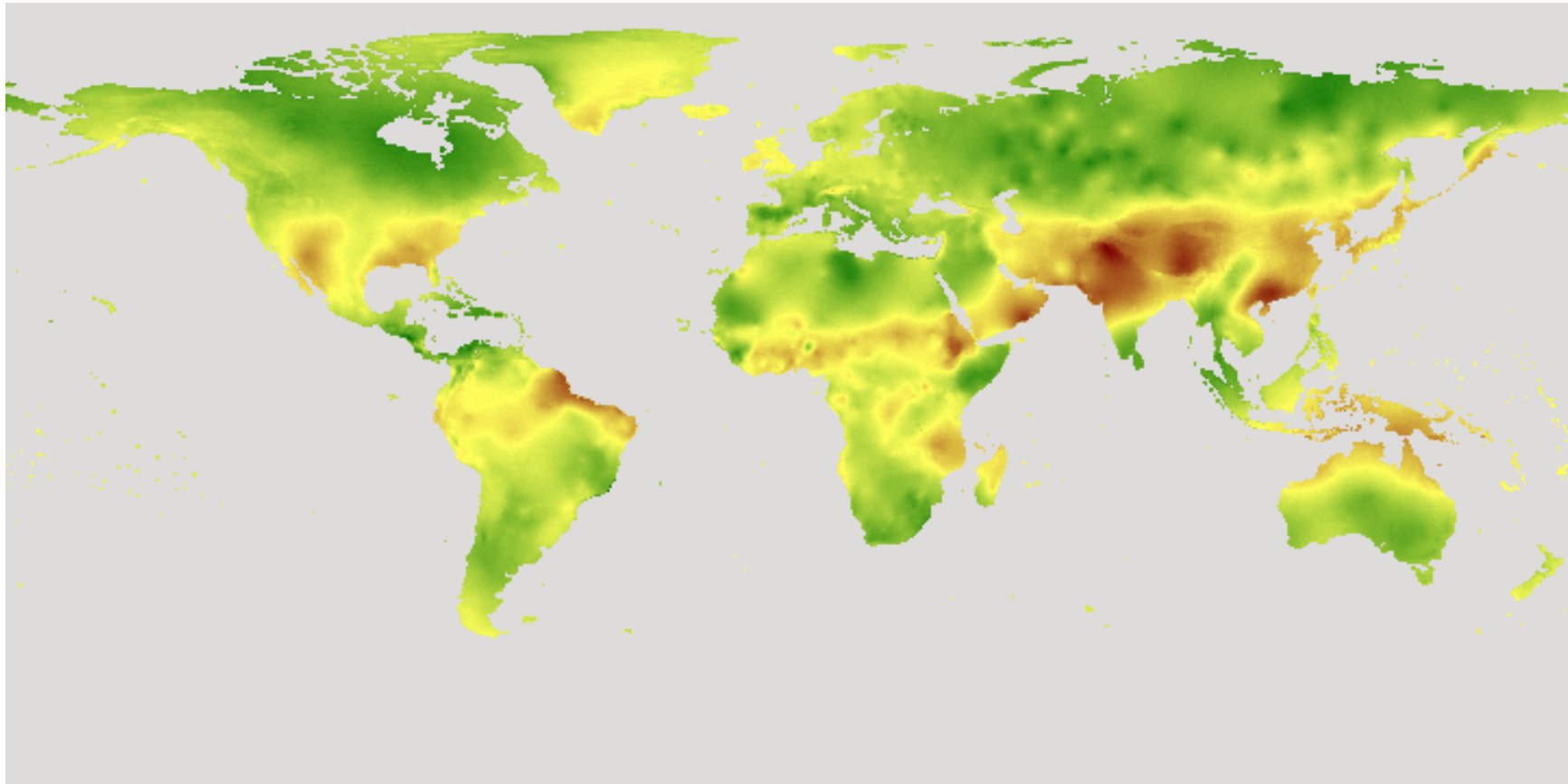
Минимальное значение (область низкой частоты облачности)



Максимальное значение (область высокой частоты)

ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - 20.4% ВАРЬИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ОБЛАЧНОСТИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ

ВЕСНА



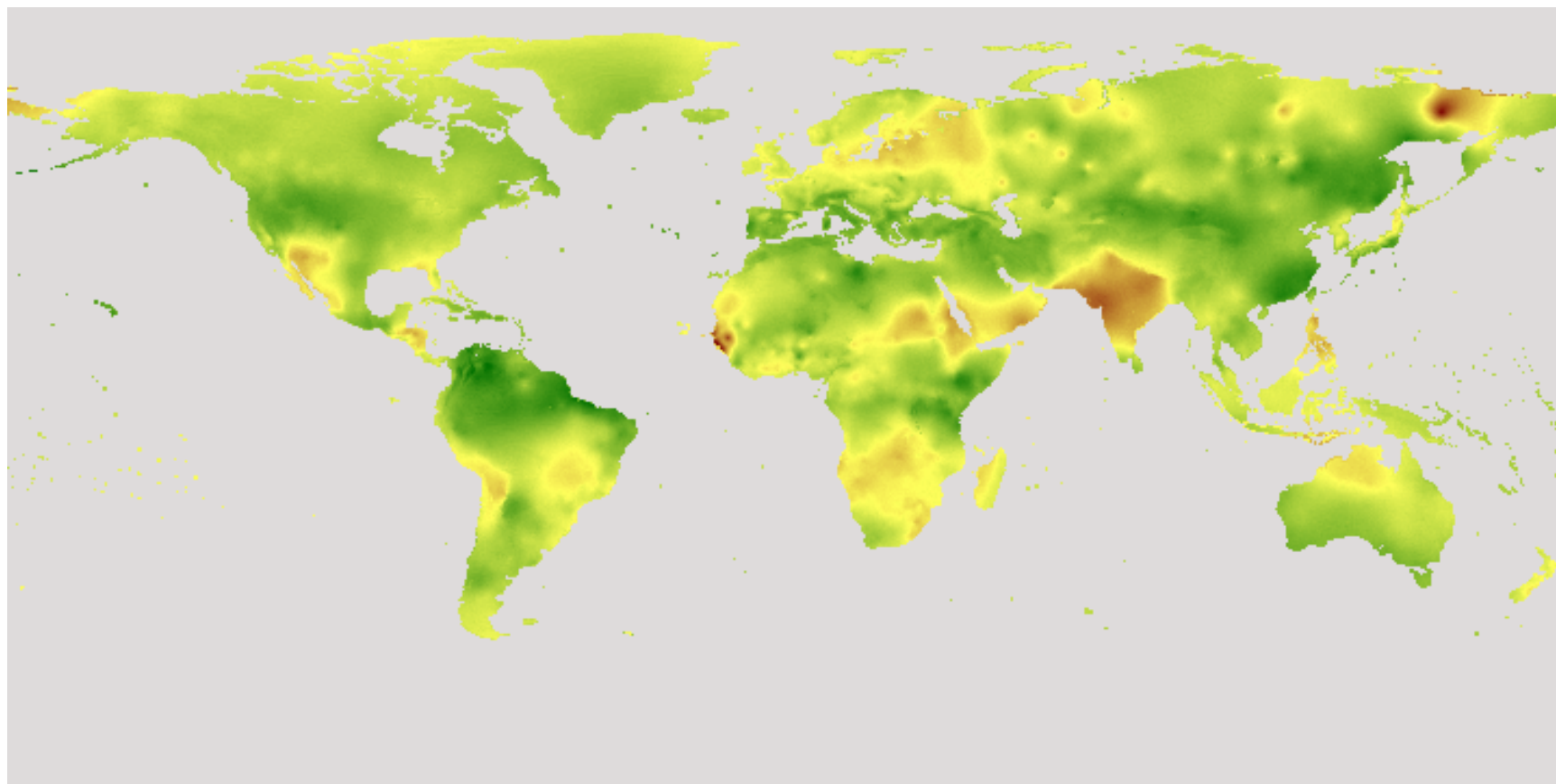
Минимальное значение (область низкой частоты облачности)



Максимальное значение (область высокой частоты)

ЧЕТВЕРТЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - 1.3% ВАРЬИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ОБЛАЧНОСТИ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ

ОСЕНЬ



Минимальное значение (область низкой частоты облачности)



Максимальное значение (область высокой частоты)

ВКЛАД ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА В ЧАСТОТЫ ОБЛАЧНОСТИ

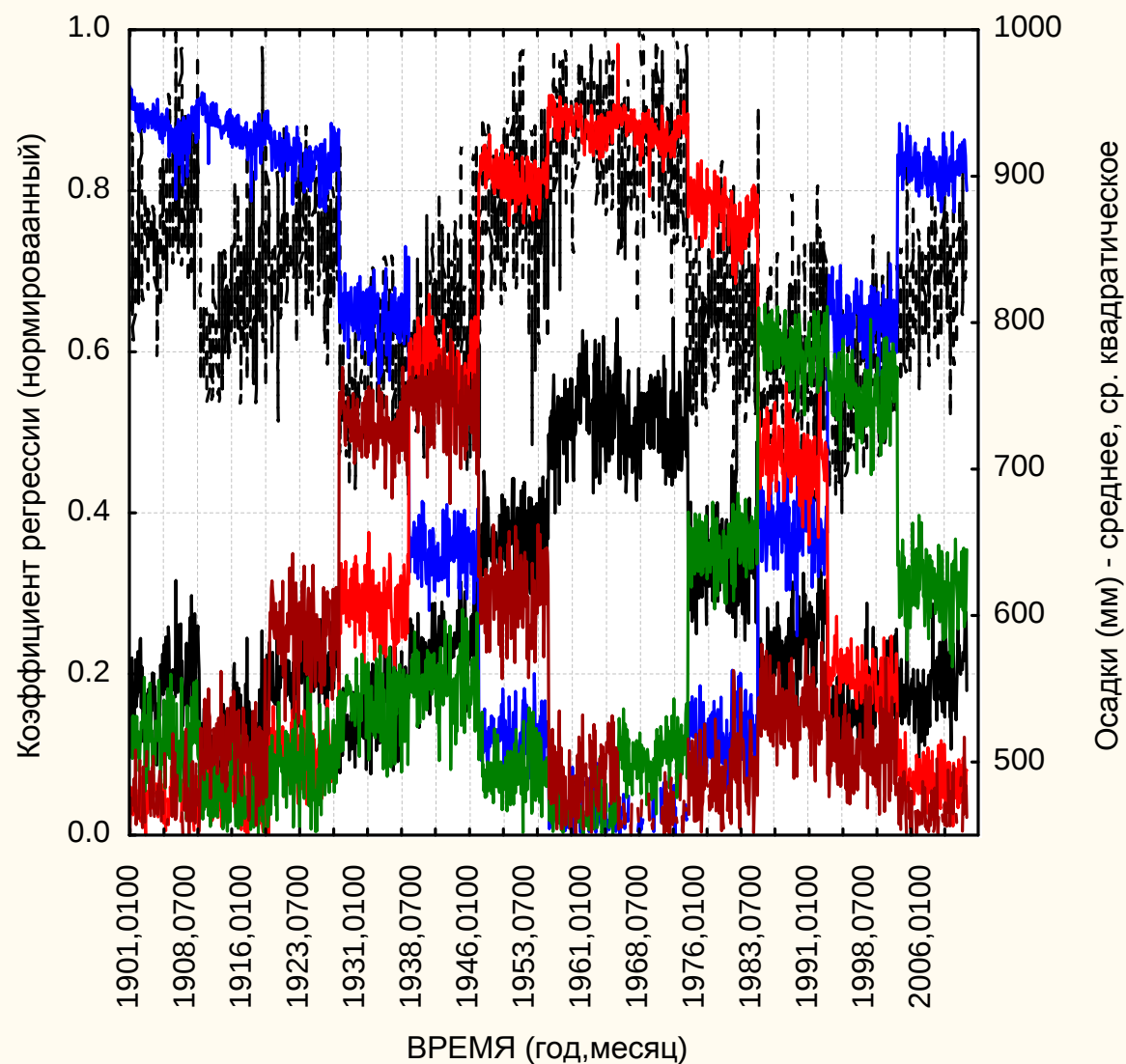
$$CL = 60.49 - 0.024\alpha_{F1} - 0.12\alpha_{F2} + 0.32\alpha_{F3} - 0.05\alpha_{F4}$$

Коэффициент детерминации 62.5%

ПАРАМЕТРЫ ОПИСЫВАЮТ СЕЗОННУЮ ДИНАМИКУ
ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ЯЧЕЕК.

ОБЛАСТИ С ВЫСОКОЙ ОБЛАЧНОСТЬЮ МАРКИРУЮТ
СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЕ ФРОНТОВ В
РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

ПЕРЕМЕННАЯ – ОСАДКИ КОЭФИЦИЕНТЫ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ



Четыре параметра
порядка определяют

78.0%

ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР
ПОРЯДКА

ОТОБРАЖАЕТ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ОСАДКОВ ЗИМОЙ И

49.6%

ВАРЬИРОВАНИЯ
ВТОРОЙ – ЛЕТО

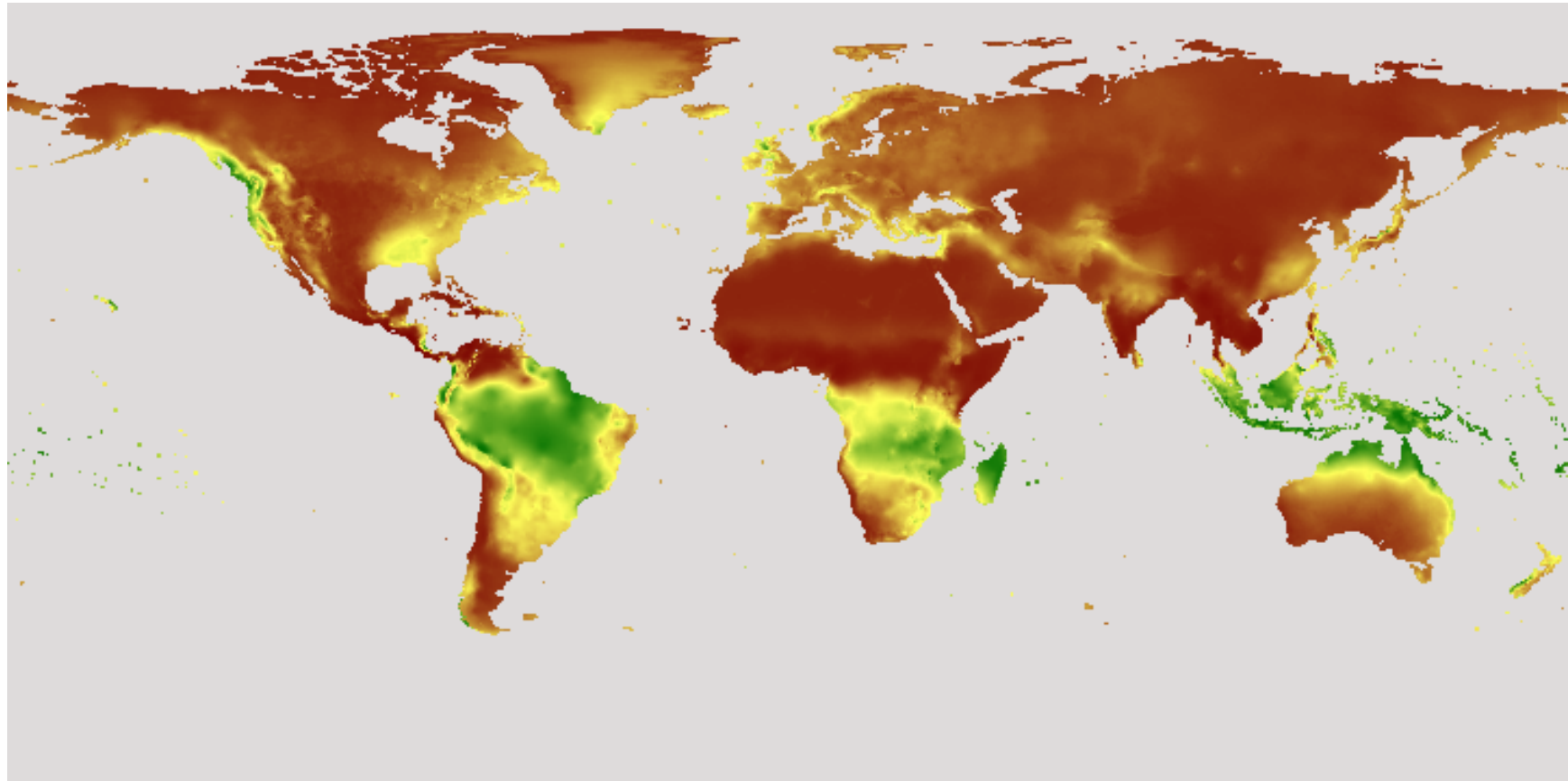
(21.9%)

ТРЕТИЙ – ВЕСНА (3,9)

ЧЕТВЕРТЫЙ – ЗИМА

(2.5%)

ПЕРВЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ВЕДУЩИЙ. 49.6%
ВАРЬИРОВАНИЯ ОСАДКОВ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ЗИМА

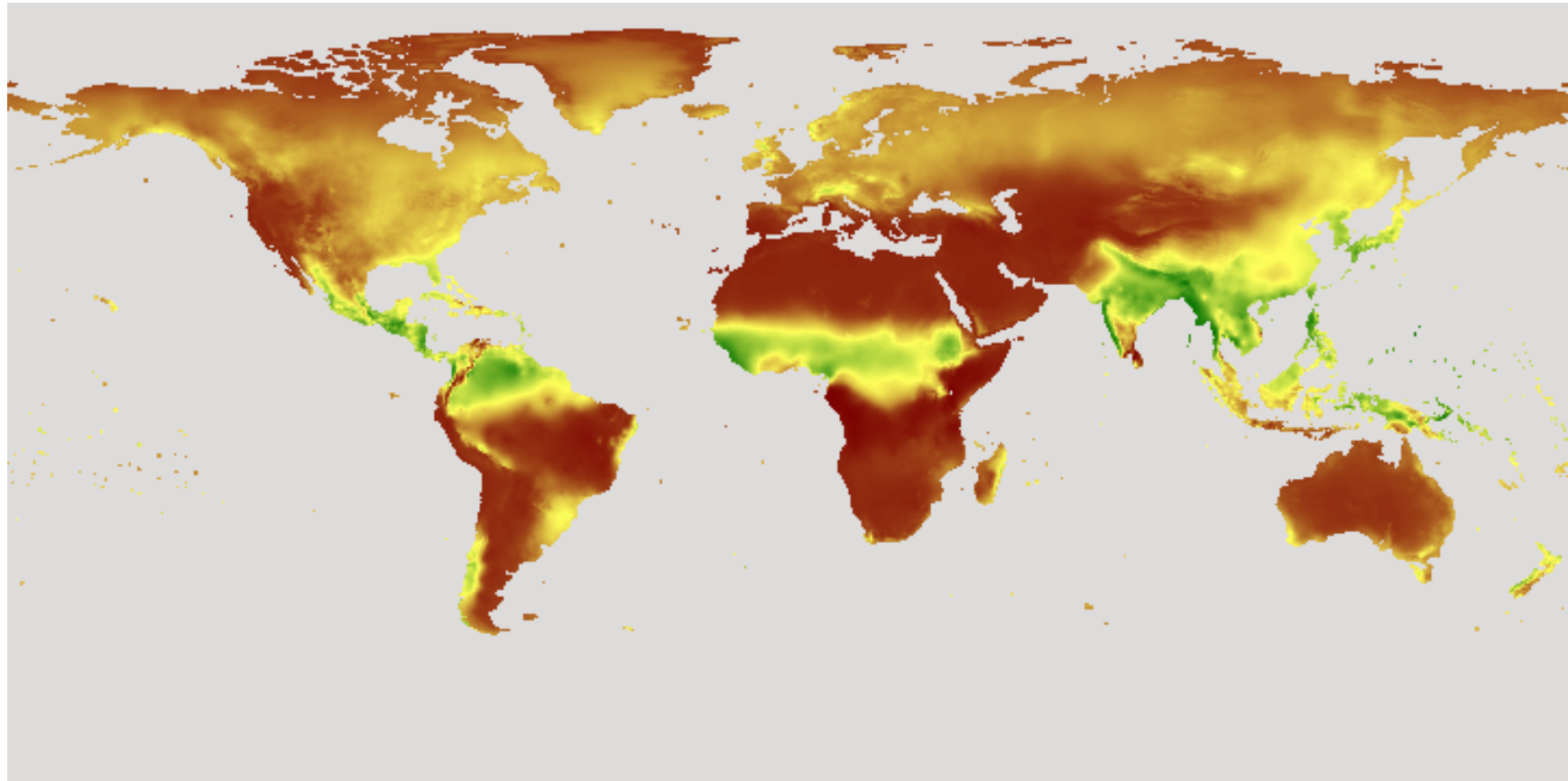


Минимальное значение (область низких осадков)



Максимальное значение (область высоких осадков)

ВТОРОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 21.9%
ВАРЬИРОВАНИЯ ОСАДКОВ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ЛЕТО

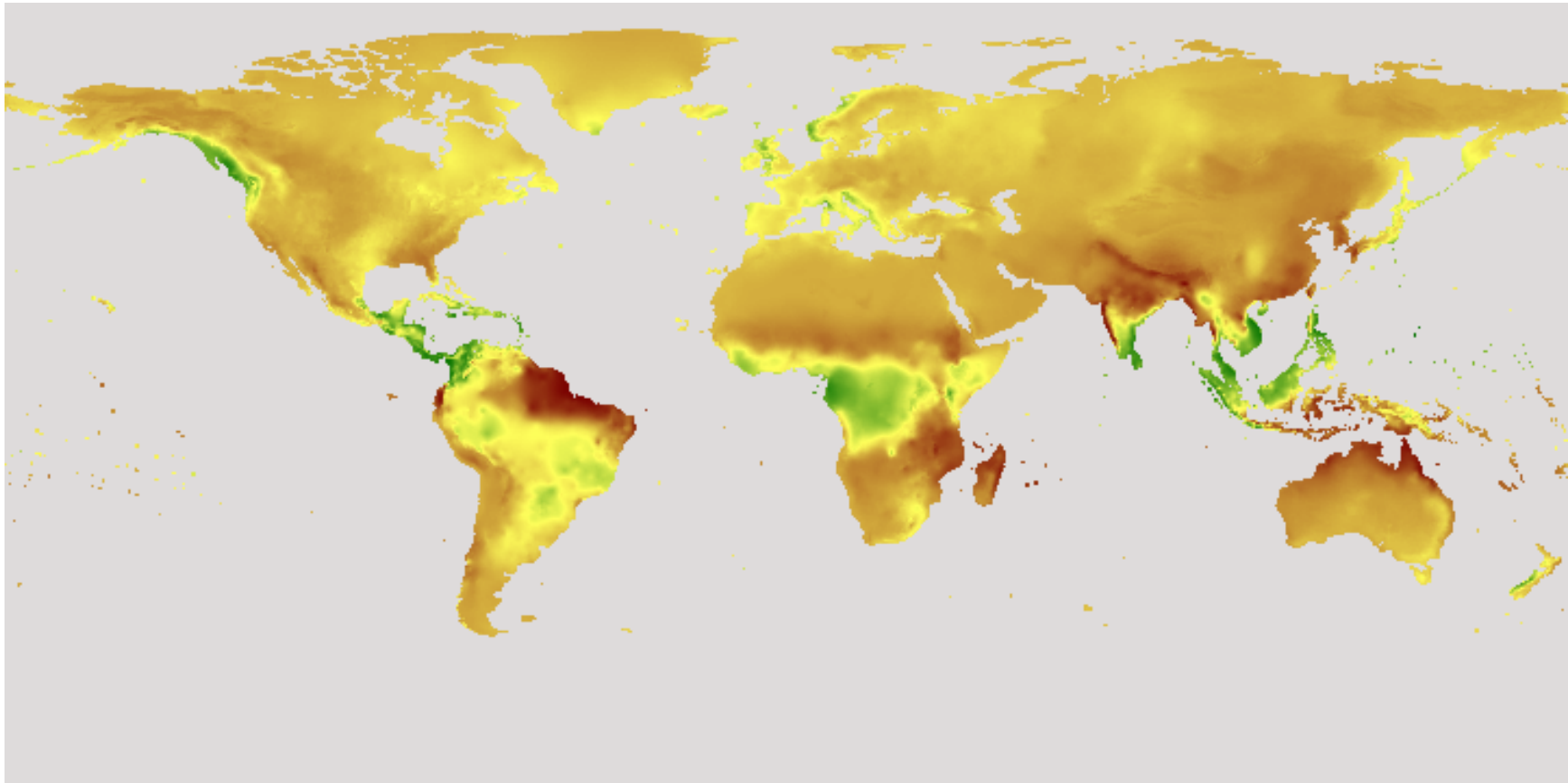


Минимальное значение (область низких осадков)



Максимальное значение (область высоких осадков)

ТРЕТИЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 3.9%
ВАРЬИРОВАНИЯ ОСАДКОВ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ВЕСНА

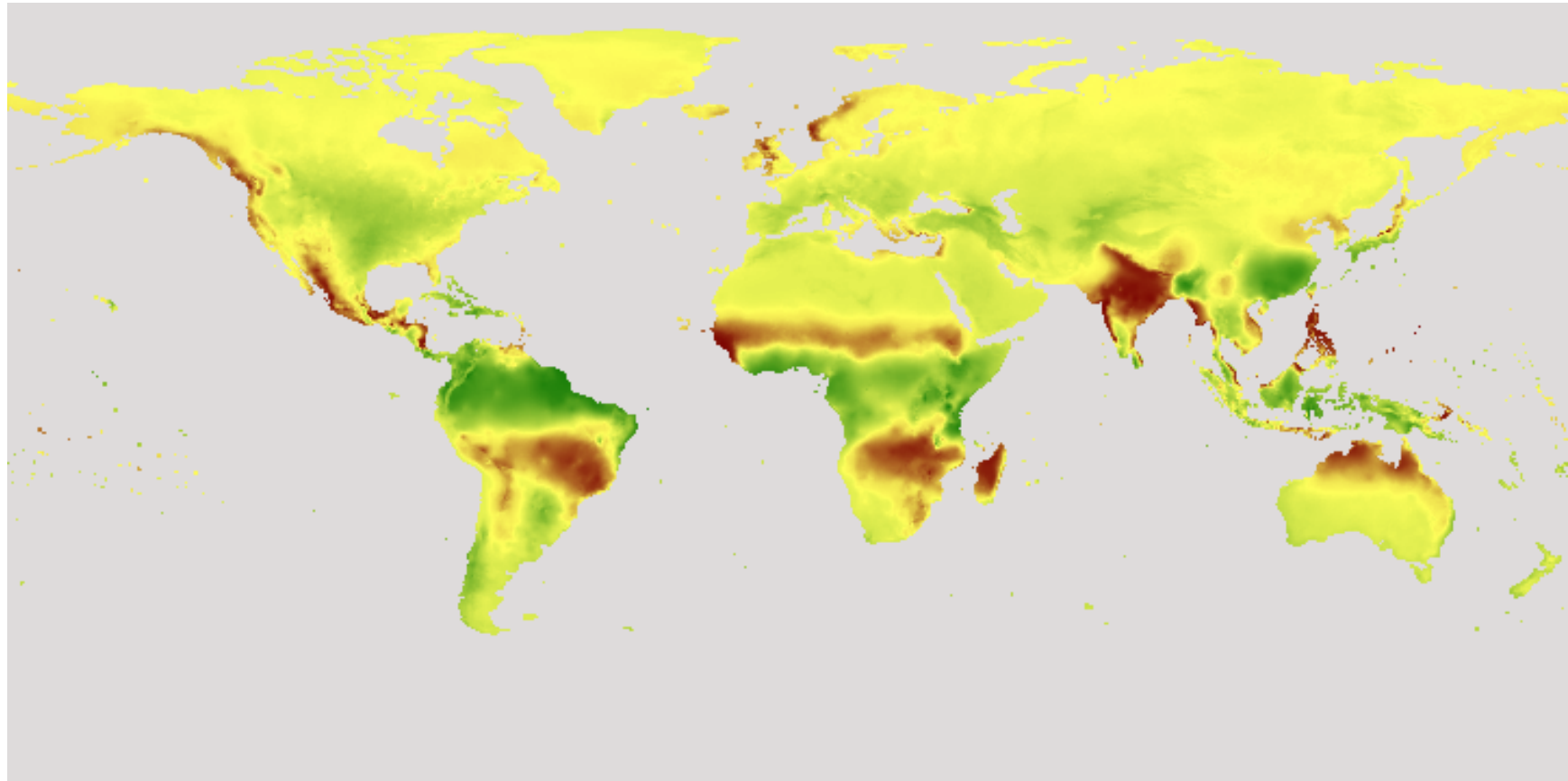


Минимальное значение (область низких осадков)



Максимальное значение (область высоких осадков)

ВТОРОЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА - ПОДЧИНЕННЫЙ. 2.5%
ВАРЬИРОВАНИЯ ОСАДКОВ В ТЕЧЕНИИ ВСЕГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ
ОСЕНЬ



Минимальное значение (область низких осадков)



Максимальное значение (область высоких осадков)

ВКЛАД ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА В СУММУ ОСАДКОВ

$$PR=359.4+0.24\alpha_{F1}+0.437\alpha_{F2}+0.009\alpha_{F3}-0.115\alpha_{F4}$$

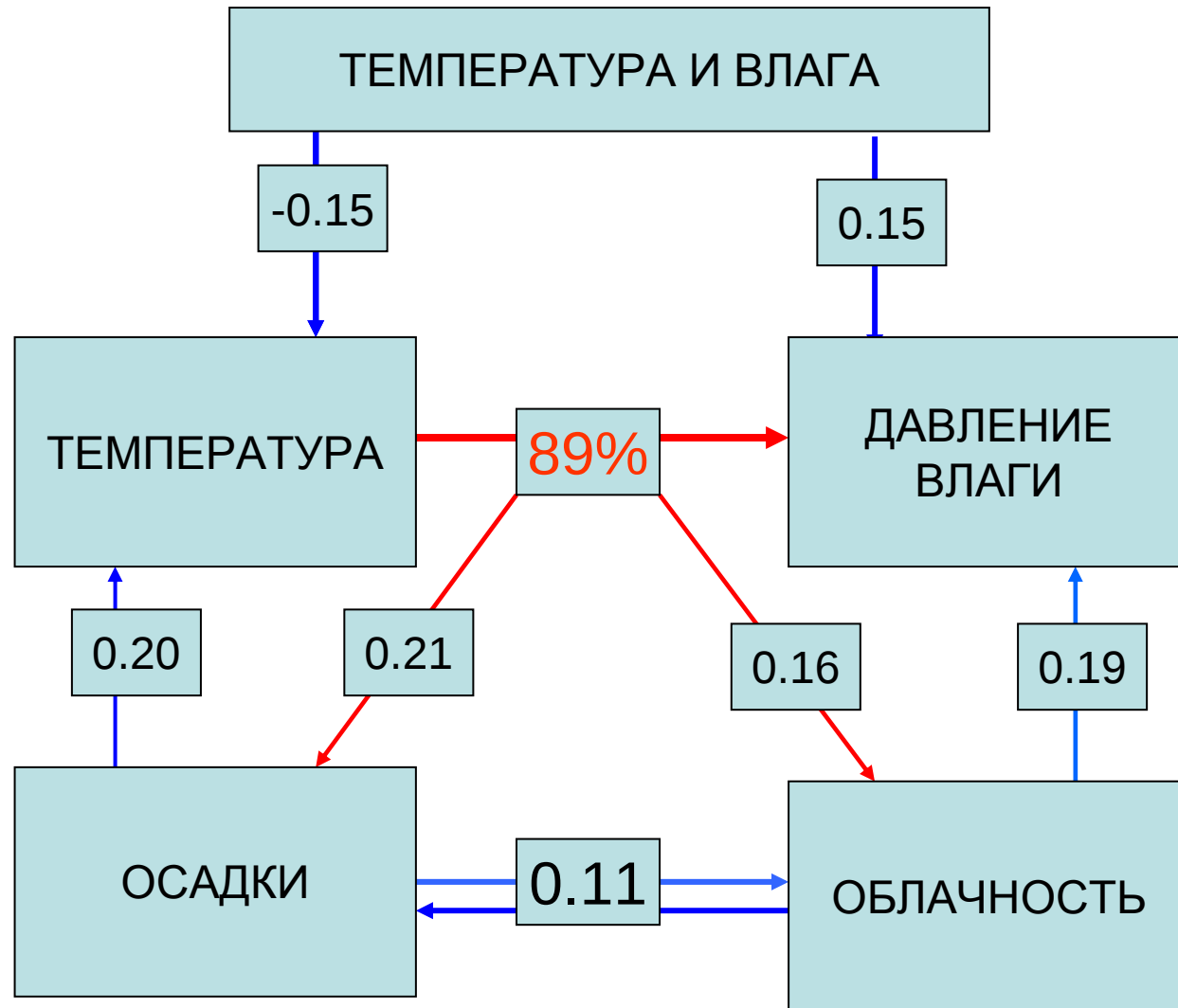
Коэффициент детерминации $R^2=0.904$

В ЦЕЛОМ ПАРАМЕТРЫ ПОРЯДКА ОТРАЖАЮТ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ
ВАРЬИРОВАНИЕ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ В АТМОСФЕРЕ И ПЕРЕВОДА ЕЕ
В ОСАДКИ.

УВЕЛИЧЕНИЕ ВО ВРЕМЕНИ КОЭФФИЦИЕНТОВ (α) В УРАВНЕНИИ
РЕГРЕССИИ ПРИ ПЕРВОМ, ВТОРОМ И ТРЕТЬЕМ ПАРАМЕТРАХ ПОРЯДКА
ПРИВОДИТ К ГЛОБАЛЬНОМУ УВЕЛИЧЕНИЮ ОСАДКОВ.

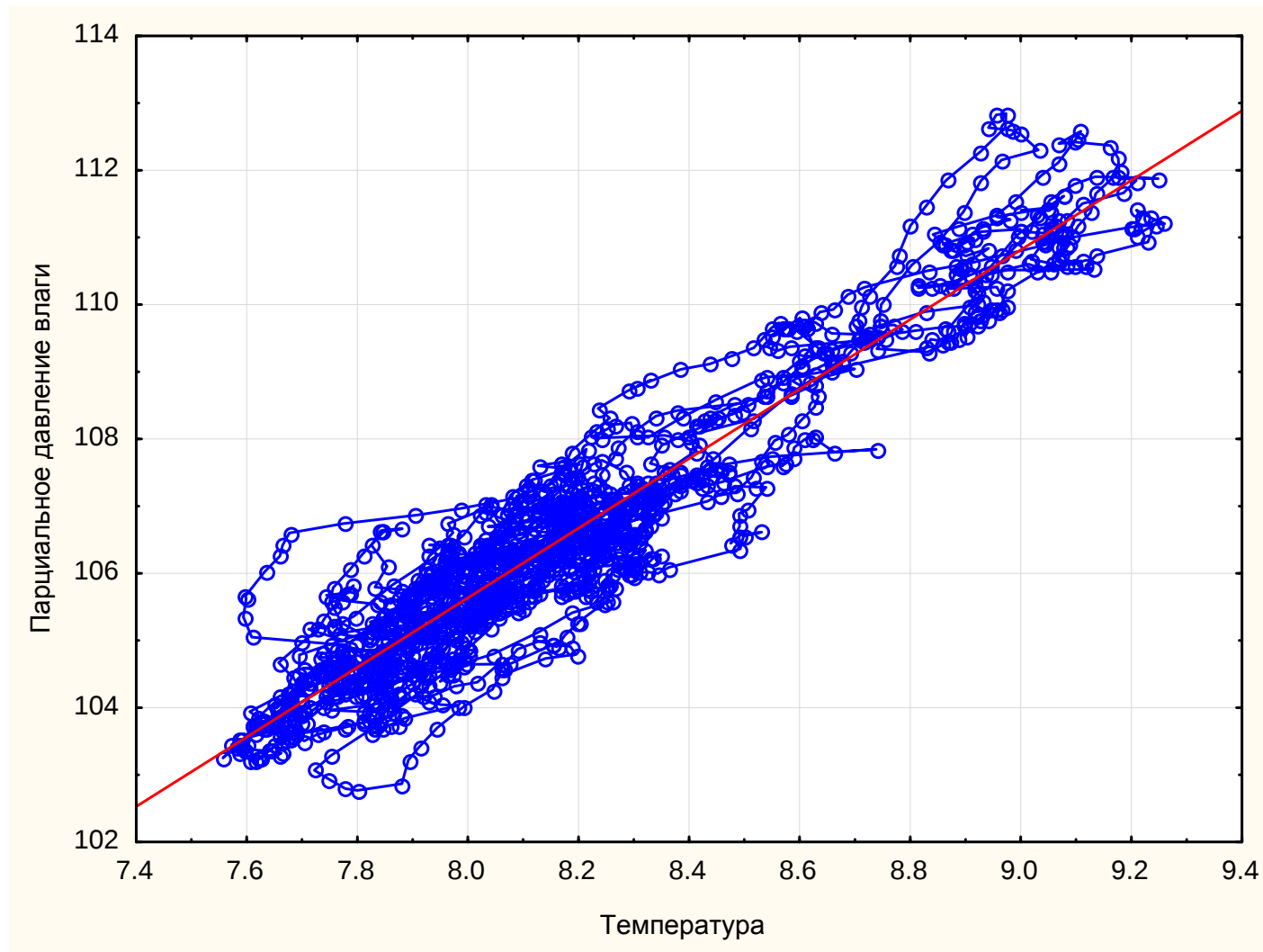
УВЕЛИЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРИ ЧЕТВЕРТОМ ПАРАМЕТРЕ (ОСЕНЬ)
ПРИВОДИТ К УМЕНЬШЕНИЮ ОСАДКОВ В ОБЛАСТИ БОЛЬШОГО
ЗНАЧЕНИЯ ФАКТОРА И УВЕЛИЧЕНИЮ В ОБЛАСТИ ЕГО МАЛЫХ
ЗНАЧЕНИЙ.

**ПРИМЕРНАЯ СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЕРЕМЕННЫХ.
ПРЯМЫЕ ОТНОШЕНИЯ ОАДКОВ И ОБЛАЧНОСТИ МЕЖДУ СОБОЙ
И С ТЕМПЕРАТУРАМИ И ОСАДКАМИ С КОЭФФИЦИЕНТОМ
ДЕТЕРМИНАЦИИ 7-17%**



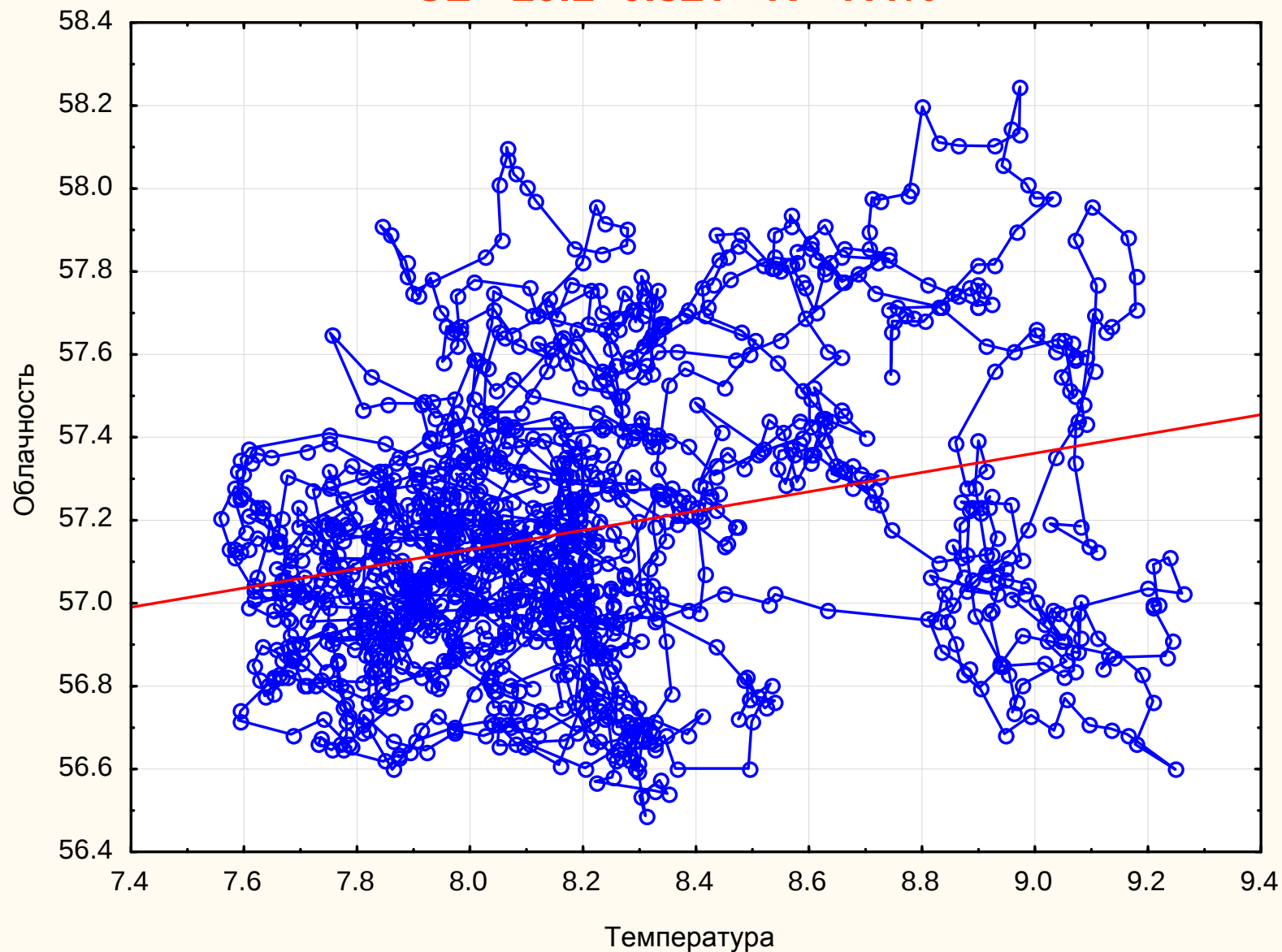
**ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПАРЦЕАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

$VP = -10.28 + 0.17T$ $R^2 = 89.7\%$



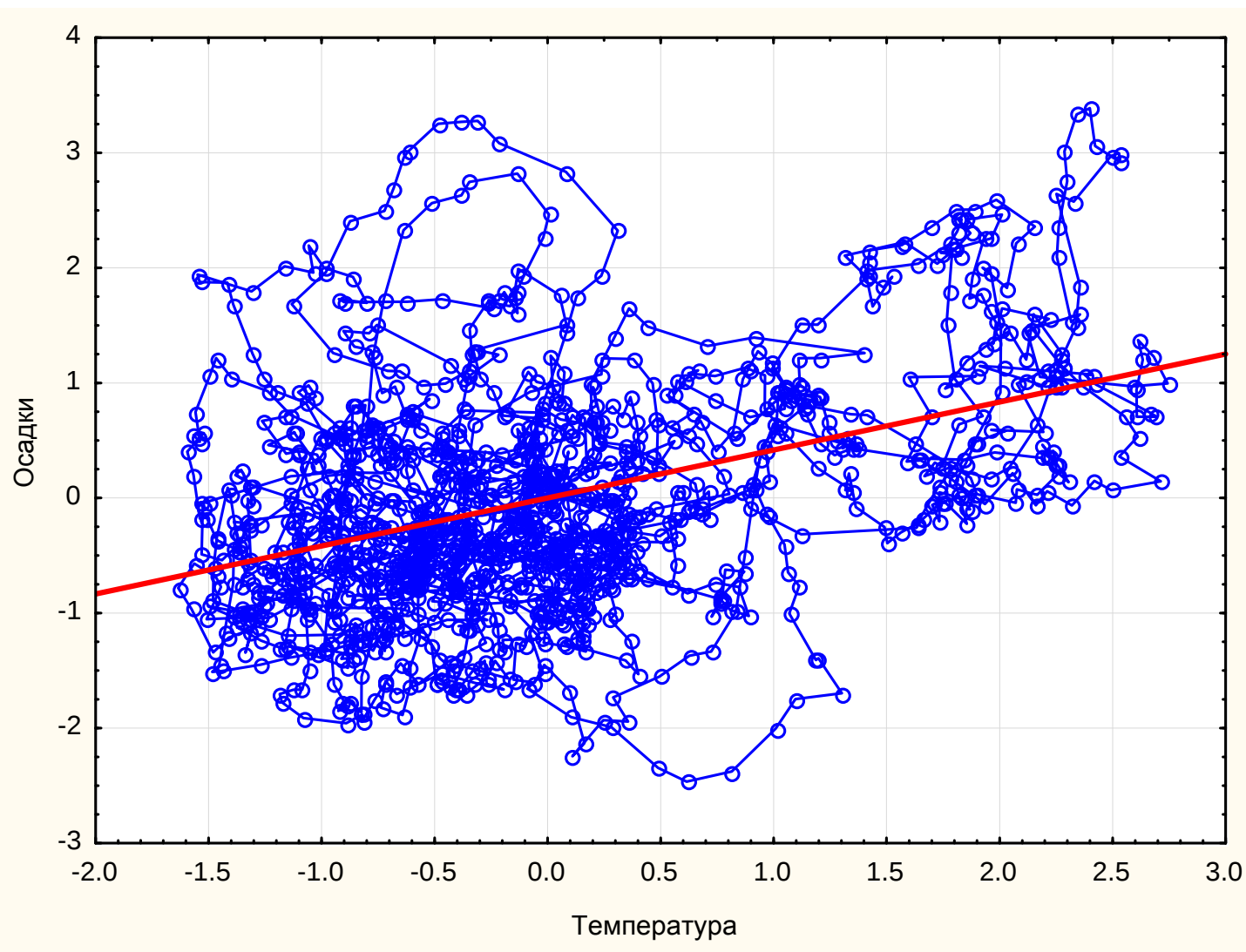
ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОБЛАЧНОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

$$CL = -10.1 + 0.32T \quad R^2 = 7.4\%$$



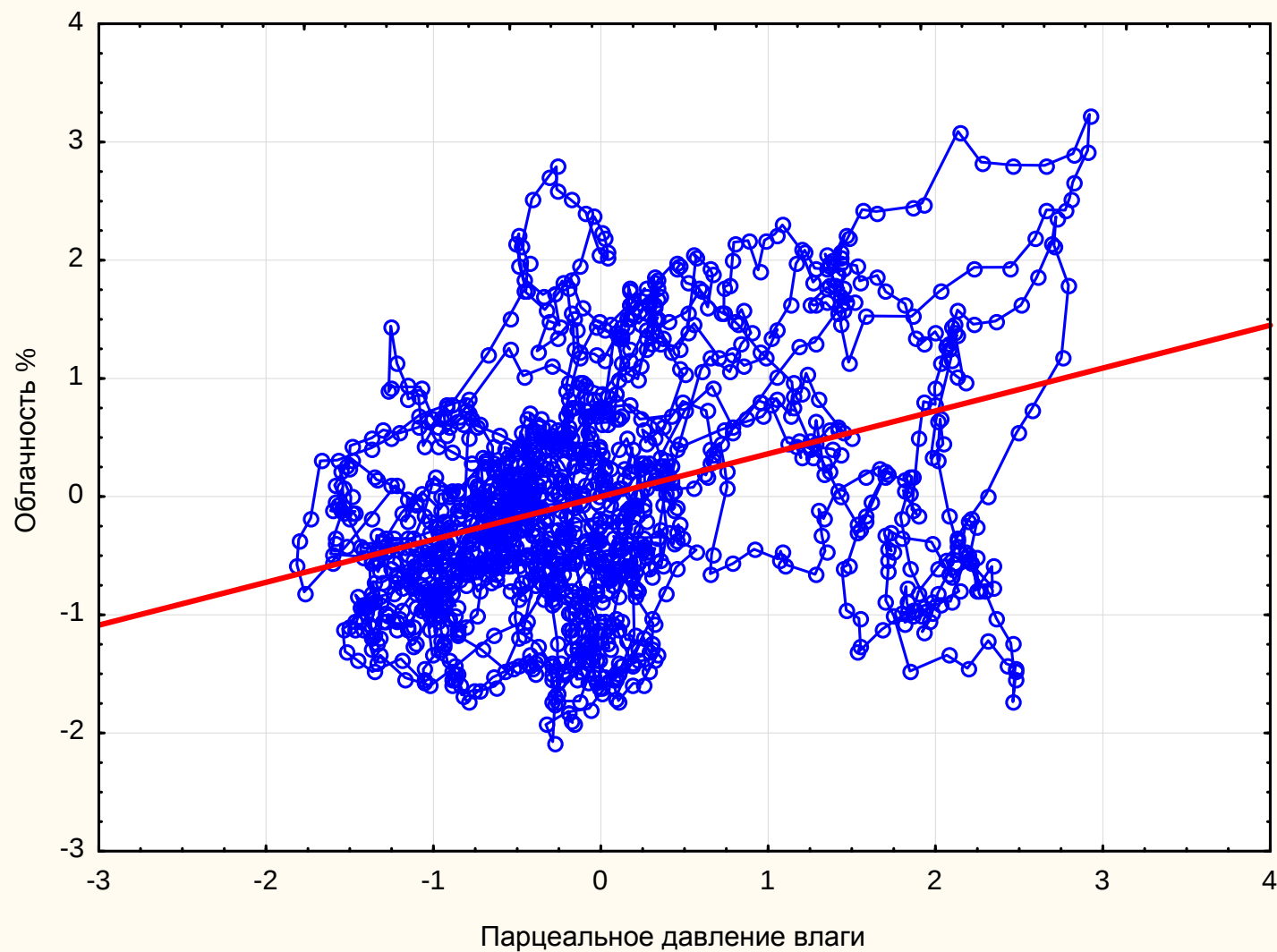
ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСАДКОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

$$PR=0.7+0.012T \quad R^2=17\%$$



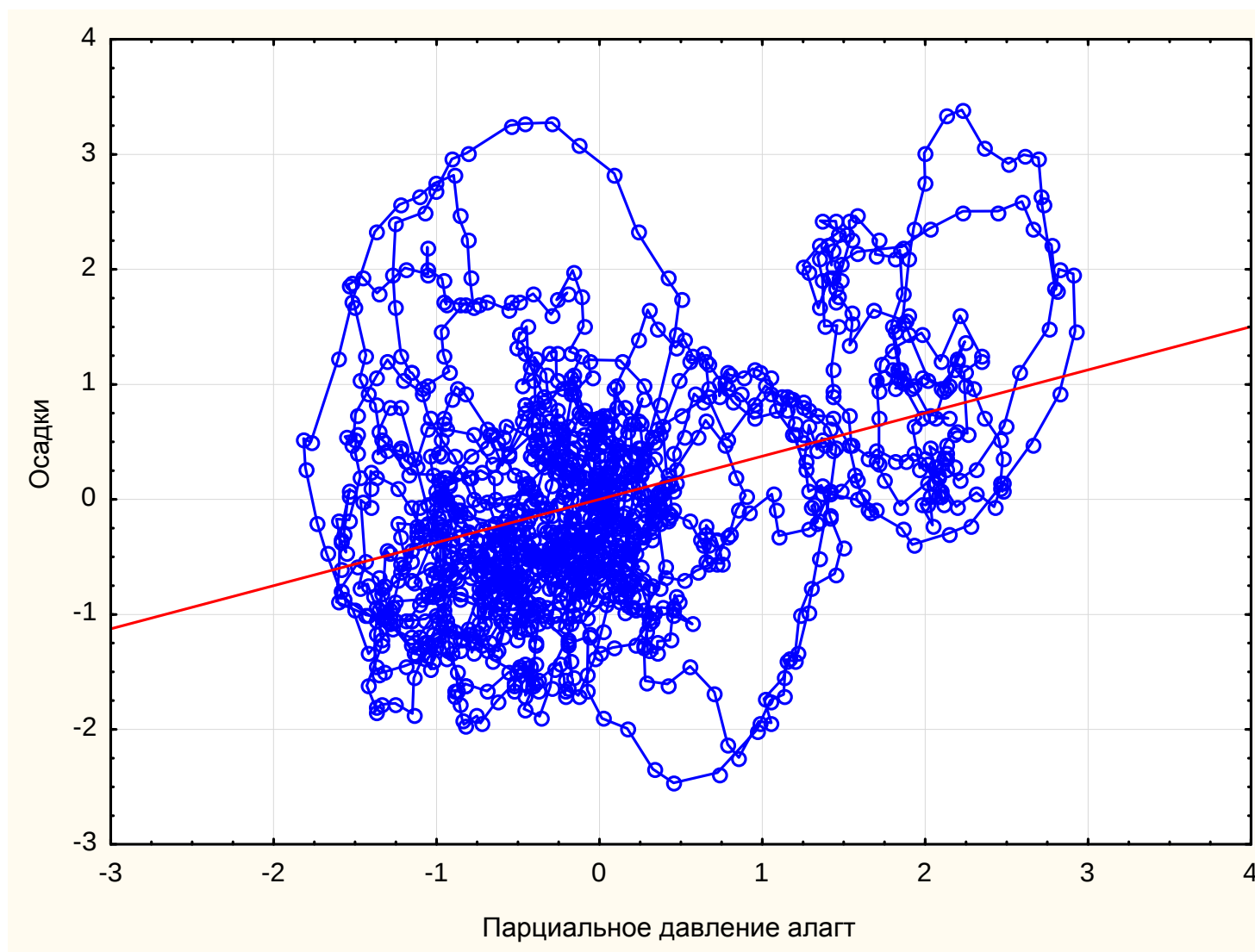
ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОБЛАЧНОСТИ ОТ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ

$$CL = -26.4 + 2.3VP \quad R^2 = 13.1$$



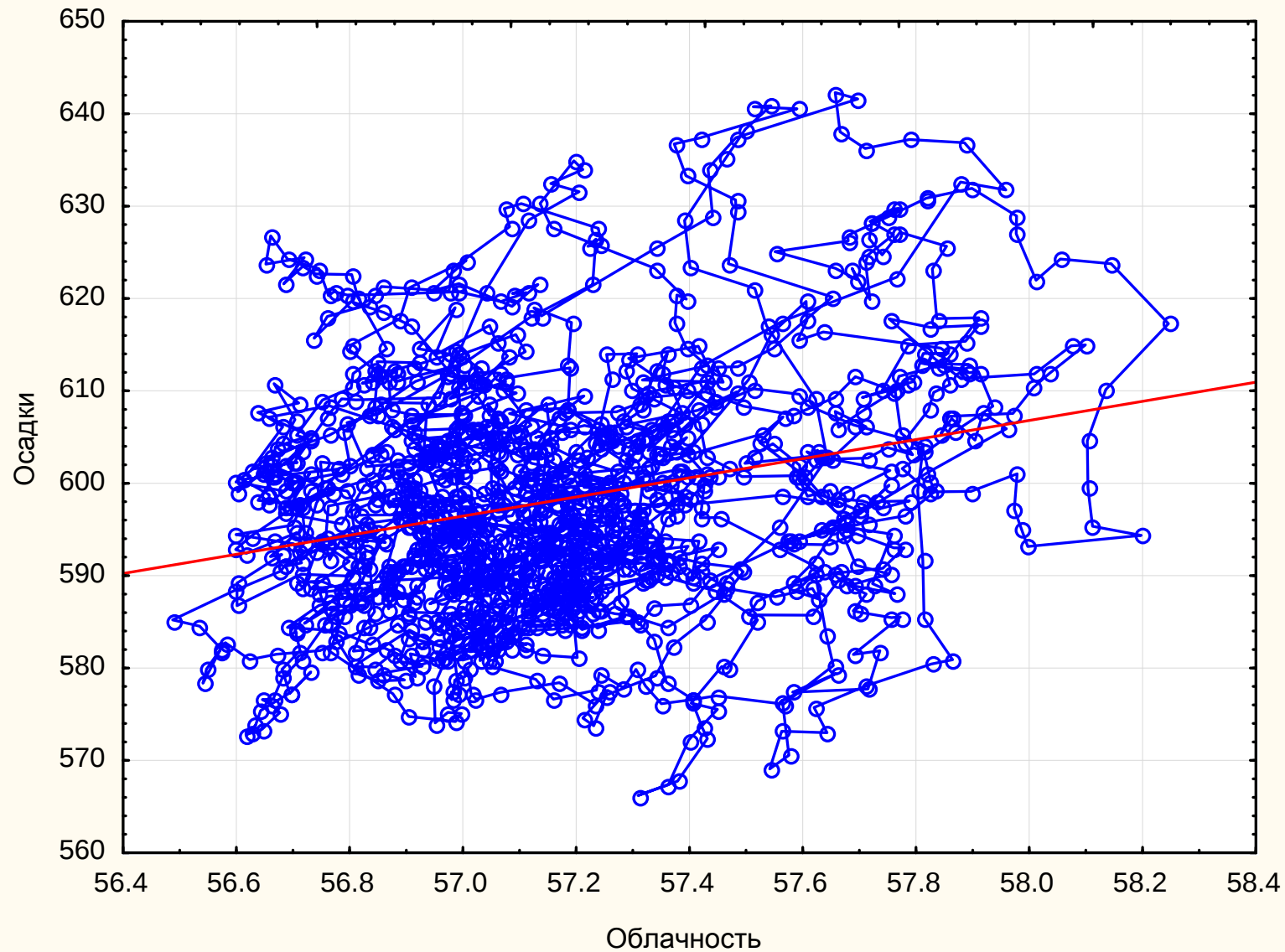
ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСАДКОВ ОТ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ

$$PR=69.86+0.06*VP \quad R^2=14.1\%$$



ПРЯМАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСАДКОВ ОТ ОБЛАЧНОСТИ

$$PR=53.1+0.0007CL \quad R^2=7.9\%$$



СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

ЗАДАЧИ:

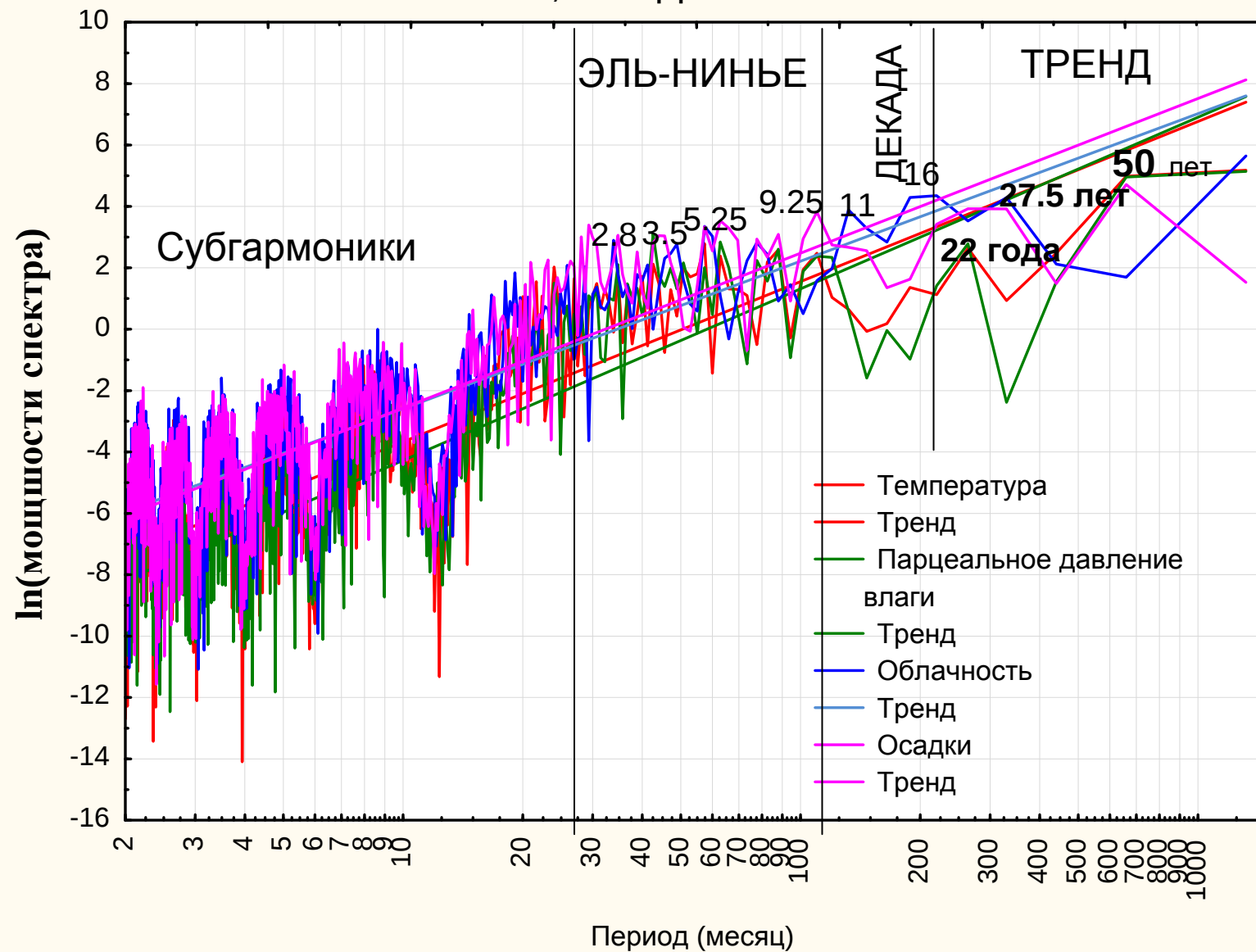
- 1. ВЫДЕЛЕНИЕ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ**
- 2. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КОЛЕБАНИЙ**
- 3. ОЦЕНКА ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ И ЗАПАЗДЫВАНИЯ (ФАЗА) ДЛЯ ОСНОВНЫХ ПЕРИОДОВ КОЛЕБАНИЯ.**

СПЕКТРЫ ПЕРЕМЕННЫХ

ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ: ТЕМПЕРАТУРА -1.37,

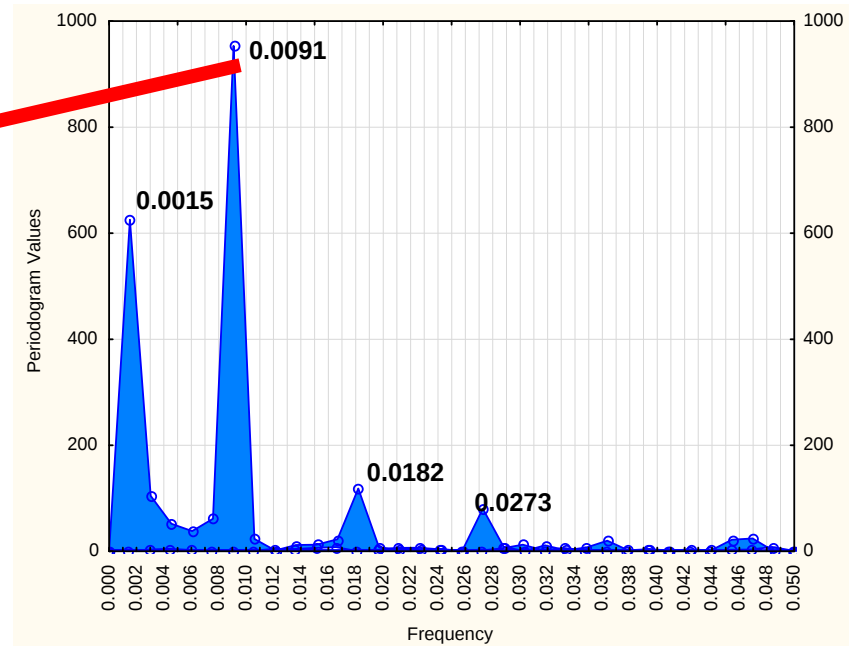
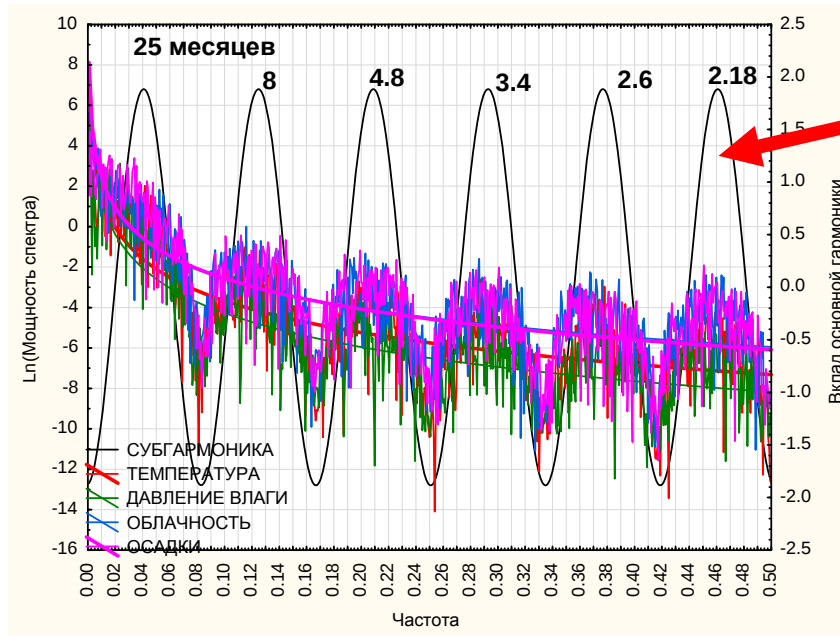
ПАРЦЕАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ВЛАГИ -1.285

ОБЛАЧНОСТЬ -1.45, ОСАДКИ -1.406



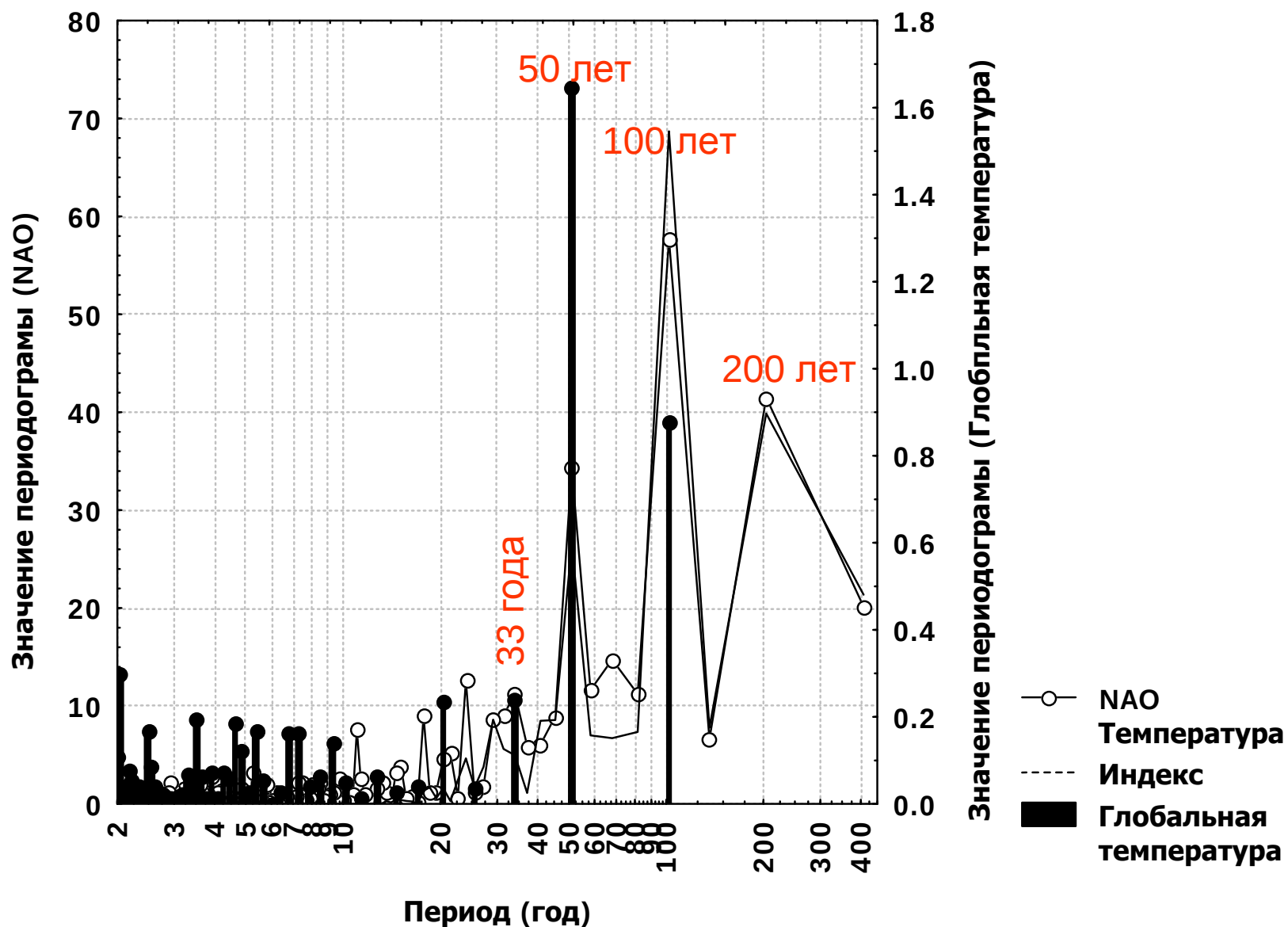
ФОРМА СПЕКТРА ПОЗВАЛЯЕТ УТВЕРЖДАТЬ.

КЛИМАТ – НЕЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА АВТОКОЛЕБАНИЙ С ЧЕТКО
ВЫРАЖЕННЫМИ СУБГАРМОНИКАМИ (**ПЕРИОДЫ < 25 месяцев**)



СУЩЕСТВУЕТ ШЕСТЬ ОСНОВНЫХ ТИПОВ СУБГАРМОНИК

Совместное отображение периодограмм глобальной среднегодовой температуры и северного Атлантической осцилляции. (по М.Манн)



ВЫДЕЛЕНИЕ КВАЗИРЕГУЛЯРНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА

Низкочастотные составляющие выделяются аппроксимацией через функции **sin, cos**.

Высокие частоты аппроксимированы в программе AutoSignal

1. ВЫСОКО ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
(НИЗКОЧАСТОТНЫЕ):

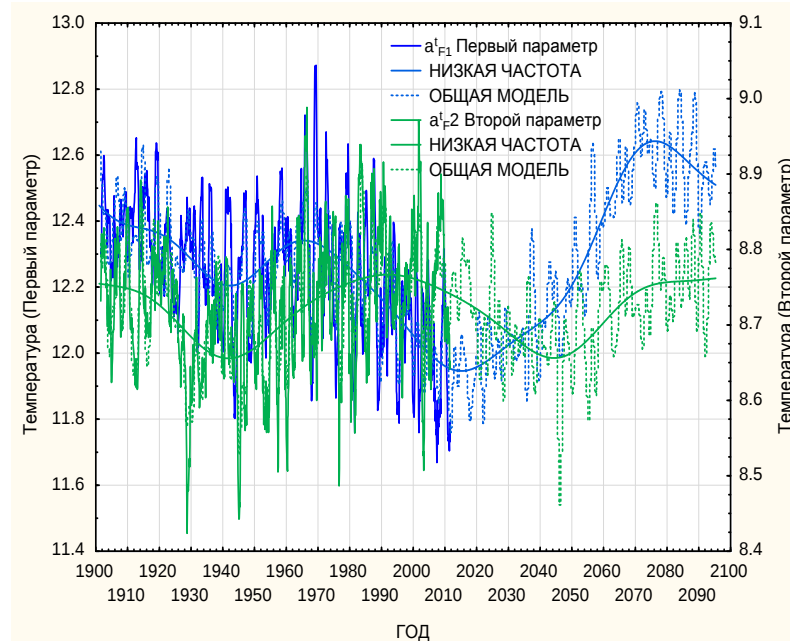
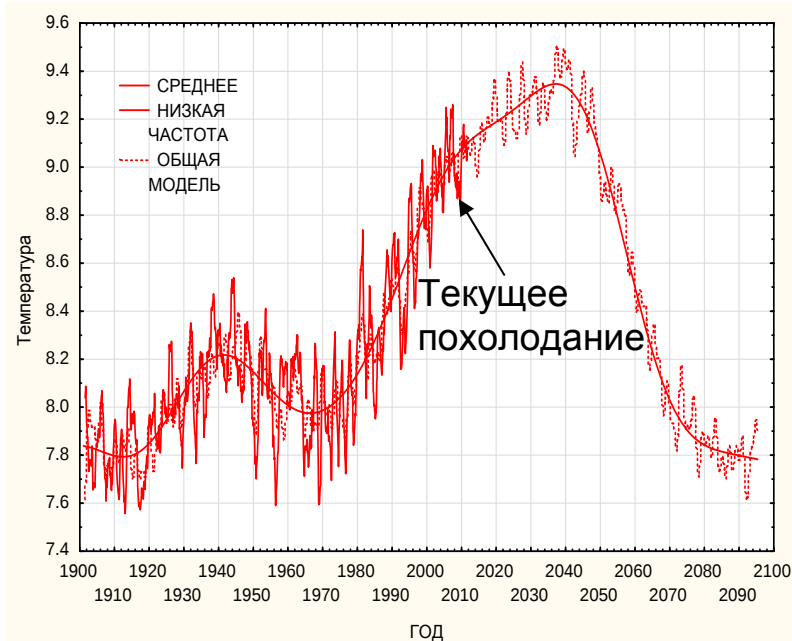
200, 100, 55 33 года

2 НИЗКО ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ (ВЫСОКО
ЧАСТОТНЫЕ)

< 27.5 лет

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ (α_i^t) В УРАВНЕНИИ РЕГРЕССИИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА F_i

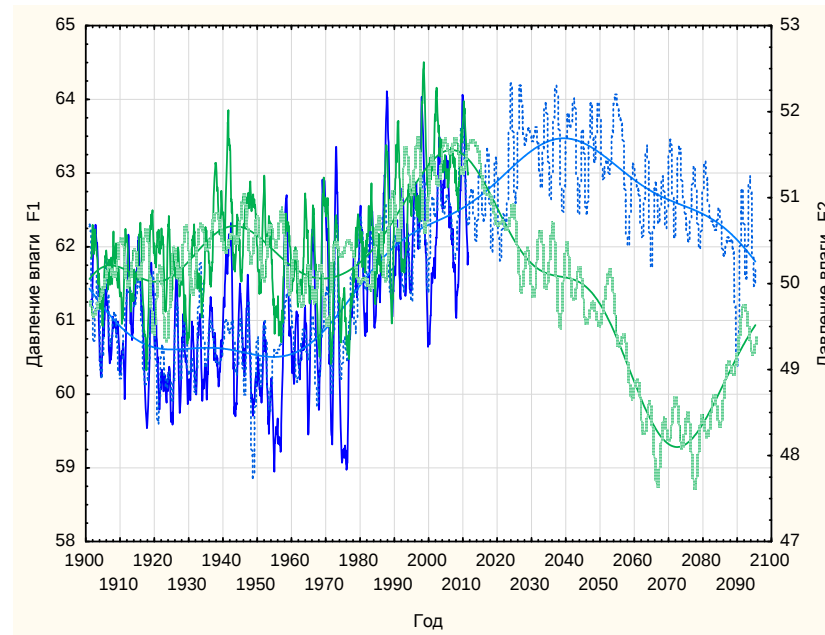
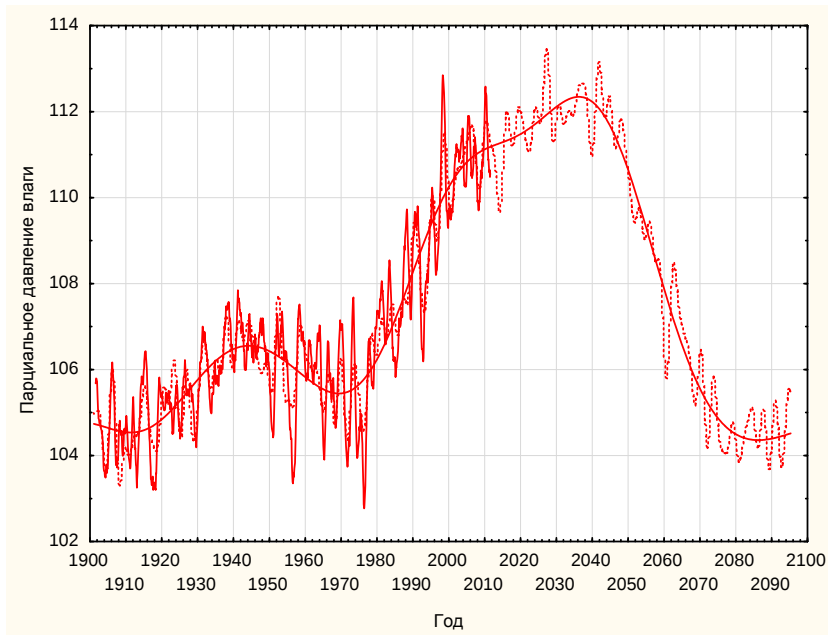
ТЕМПЕРАТУРА $T = 16.568 - 1.02\alpha_{F1} + 0.358\alpha_{F2} - 0.176\alpha_{F3} + 0.464\alpha_{F4}$



Козф- фициент	Коэффициент детерминации для полос спектра R ²⁰ %		
	Низкая	Высокая	В целом
Среднее	82.5	7.9	87.2
Первый F1	34.8	22.3	59.4
Второй F2	17.6	48.2	66.3
Третий F3	20.3	26.3	46.9
Четвертый F4	11.8	19.05	31.0

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ (α_i^t) В УРАВНЕНИИ РЕГРЕССИИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА F_i

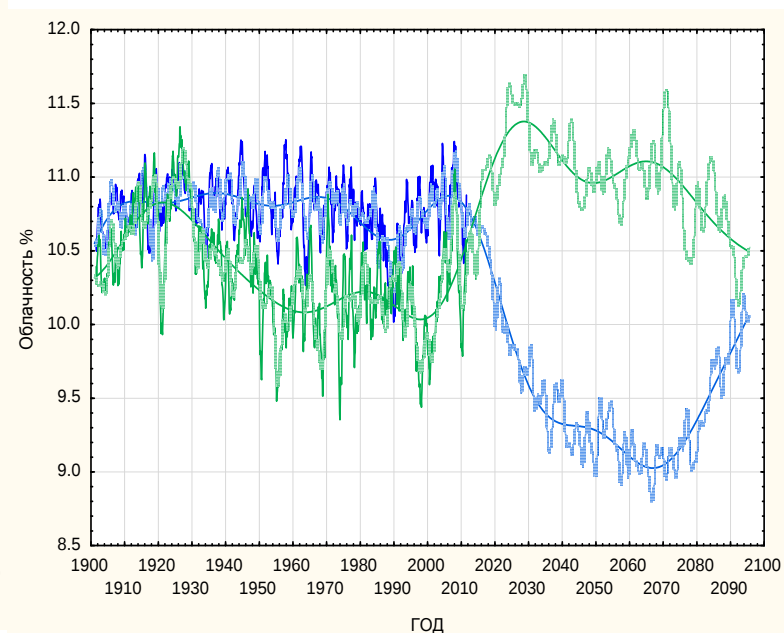
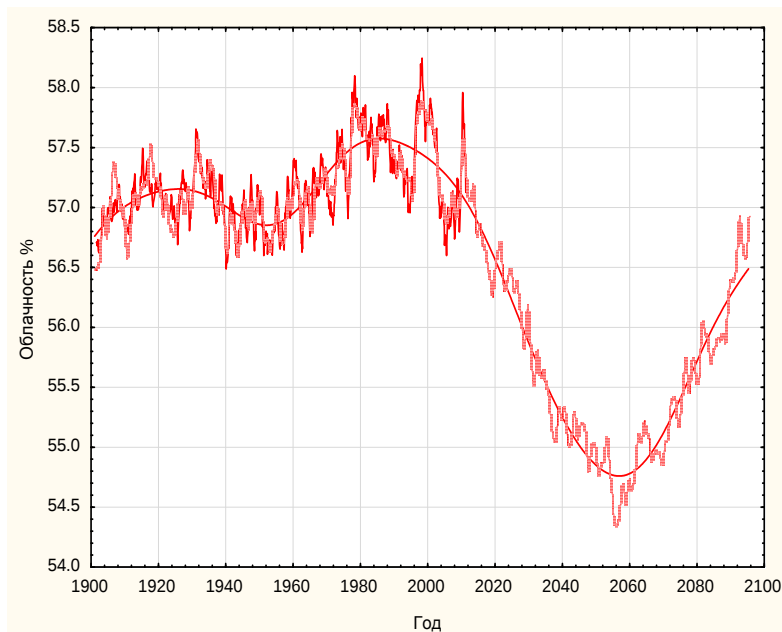
Парциальное давление влаги $VP = 48.95 - 0.0871\alpha_{F1} + 1.33\alpha_{F2} - 0.85\alpha_{F3} - 0.49\alpha_{F4}$



Коэф- фициент	Коэффициент детерминации для полос спектра R ^{20%}		
	Низкая	Высокая	В целом
Среднее	81.7	11.7	90.3
Первый F1	42.5	25.1	65.7
Второй F2	50.6	14.9	65.3
Третий F3	4.21	28.1	33.9
Четвертый F4	59.0	26.3	79.0

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ (α_i^t) В УРАВНЕНИИ РЕГРЕССИИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА F_i

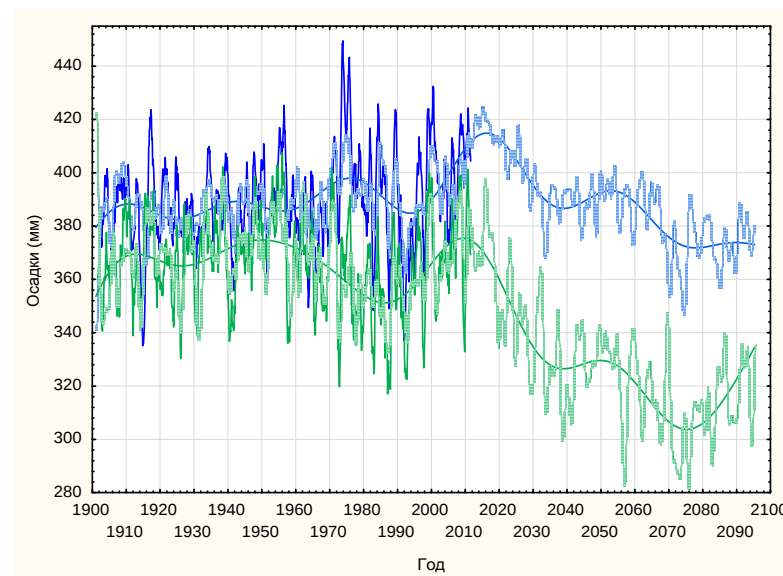
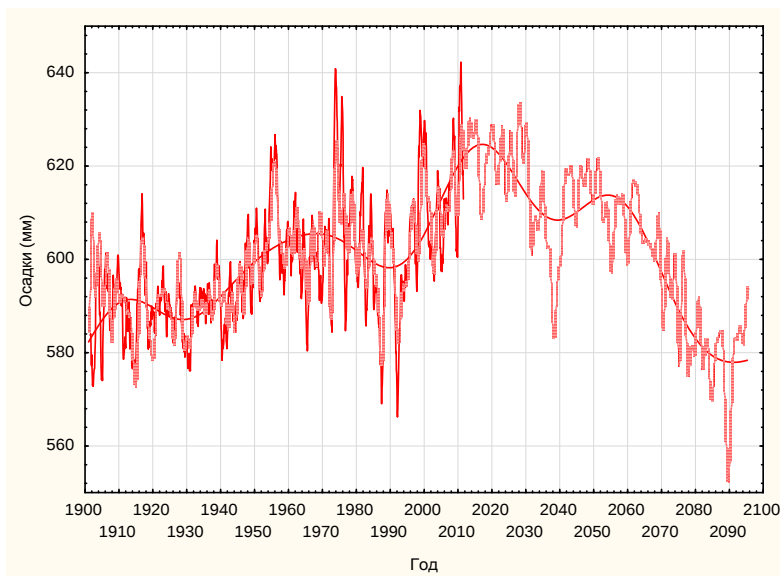
Облачность $CL = 60.49 - 0.024\alpha_{F1} - 0.12\alpha_{F2} + 0.32\alpha_{F3} - 0.05\alpha_{F4}$



Коэф- фициент	Коэффициент детерминации для полос спектра $R^{20\%}$		
	Низкая	Высокая	В целом
Среднее	49.6	34.0	84.9
Первый F1	20.7	45.0	65.7
Второй F2	48.3	33.6	82.0
Третий F3	27.3	43.0	70.5
Четвертый F4	24.0	40.4	64.7

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ (α_i^t) В УРАВНЕНИИ РЕГРЕССИИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ПОРЯДКА F_i

ОСАДКИ $PR=359.4+0.24\alpha_{F1}+0.437\alpha_{F2}+0.009\alpha_{F3}-0.115\alpha_{F4}$



Коэф- фициент	Коэффициент детерминации для полос спектра R ^{20%}		
	Низкая	Высокая	В целом
Среднее	42.3	25.7	76.8
Первый F1	11.6	30.5	46.2
Второй F2	17.6	43.1	60.6
Третий F3	15.6	34.8	51.7
Четвертый F4	8.9	44.2	52.6

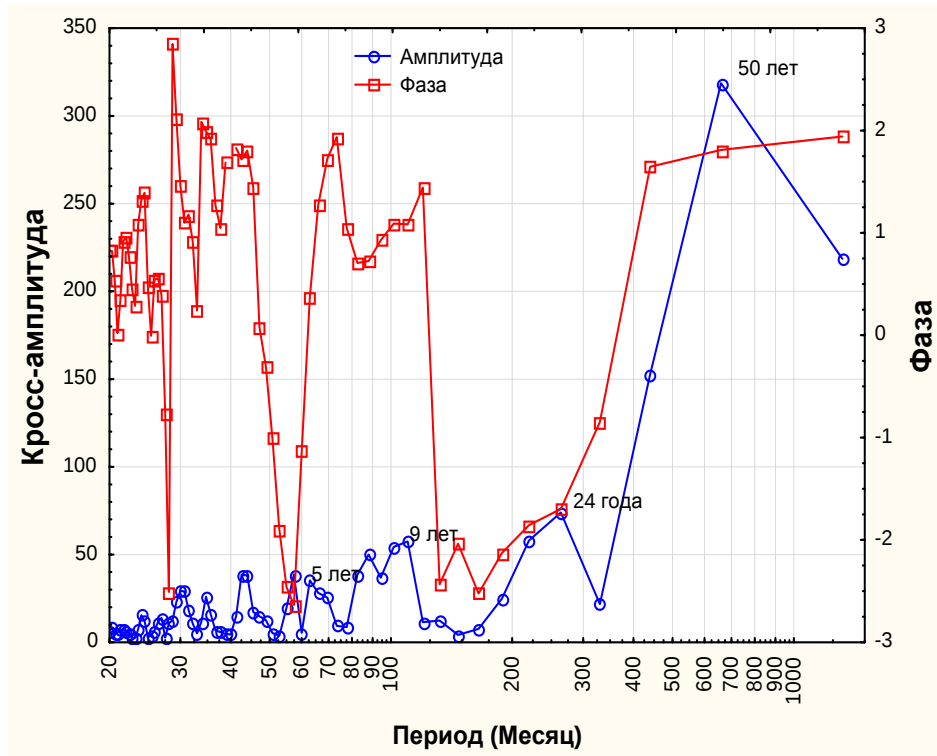
ЧАСТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СТАЦИОНАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ДИНАМИКИ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ В СРЕДНЕМ ВЫШЕ 50 %.
НАИБОЛЕЕ СТАЦИОНАРНА ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ
ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ВЛАГИ И ОБЛАЧНОСТИ,
НАИМЕНЕЕ СТАЦИОНАРНО - ВЫПАДЕНИЕ ОСАДКОВ.

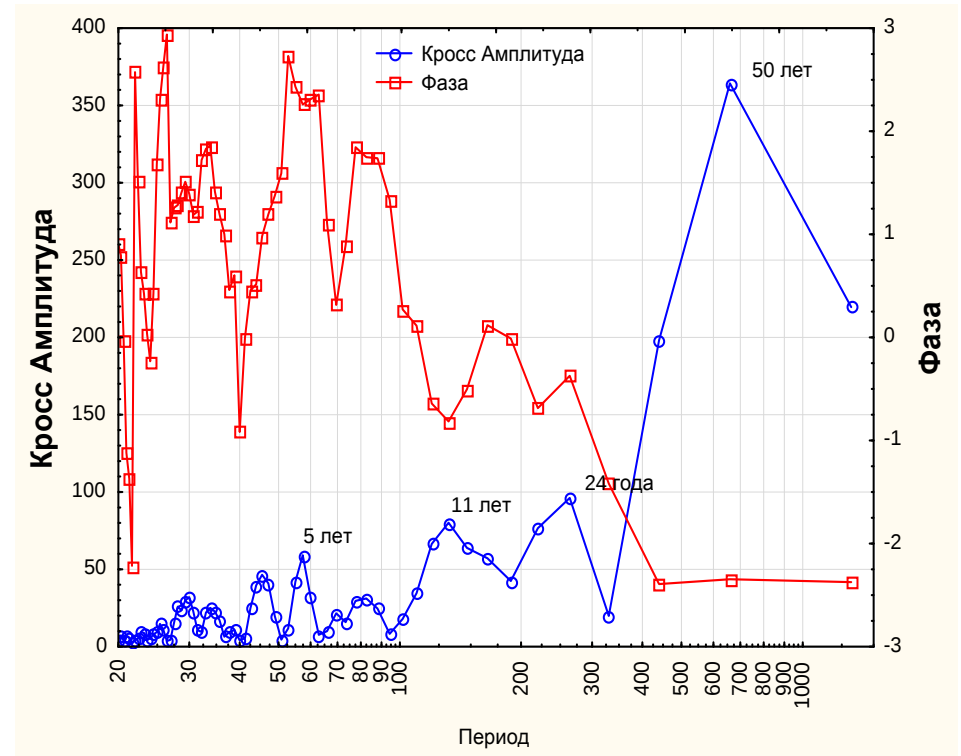
**ПРОГНОЗ ДЛЯ КАЖДОГО МЕСЯЦА В ГЛОБАЛЬНОМ
МАСШТАБЕ ВОЗМОЖЕН НА УРОВНЕ ТЕНДЕНЦИИ
ПРИ ПЕРЕСЧЕТЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЧЕРЕЗ
КАЖДЫЕ ПЯТЬ ЛЕТ**

КРОСС-СПЕКТРЫ

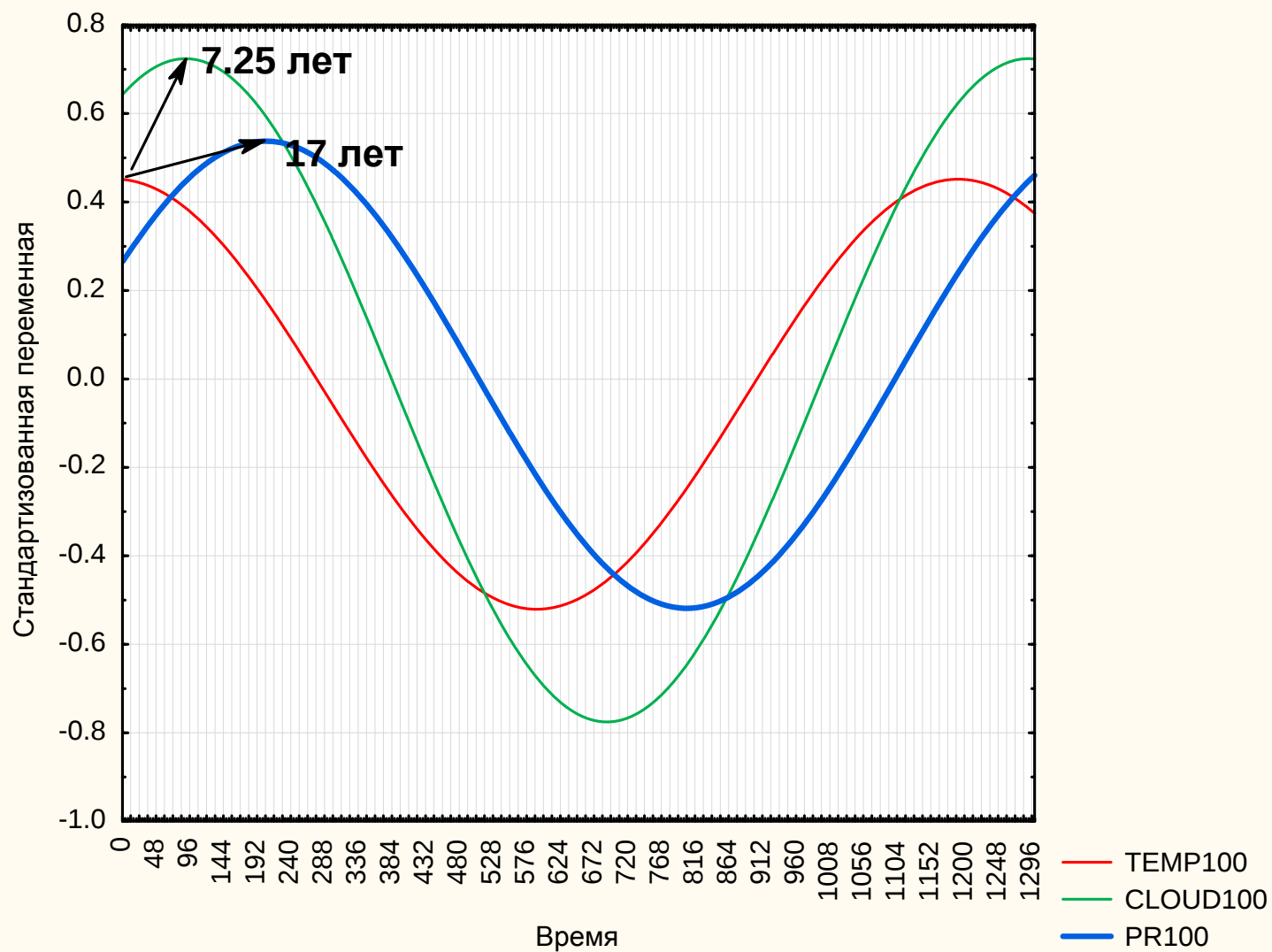
Температура -> Осадки



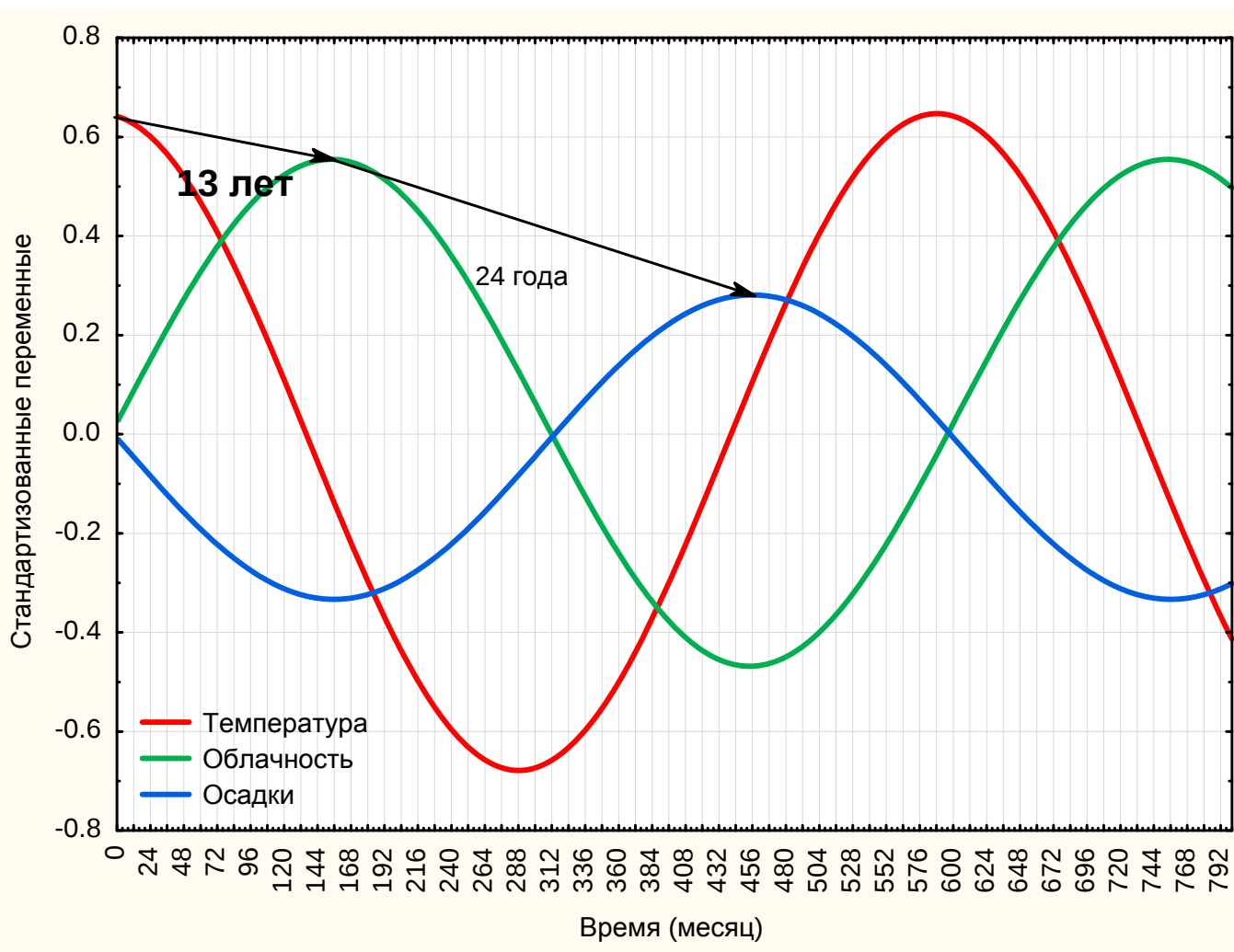
Облачность-> Осадки



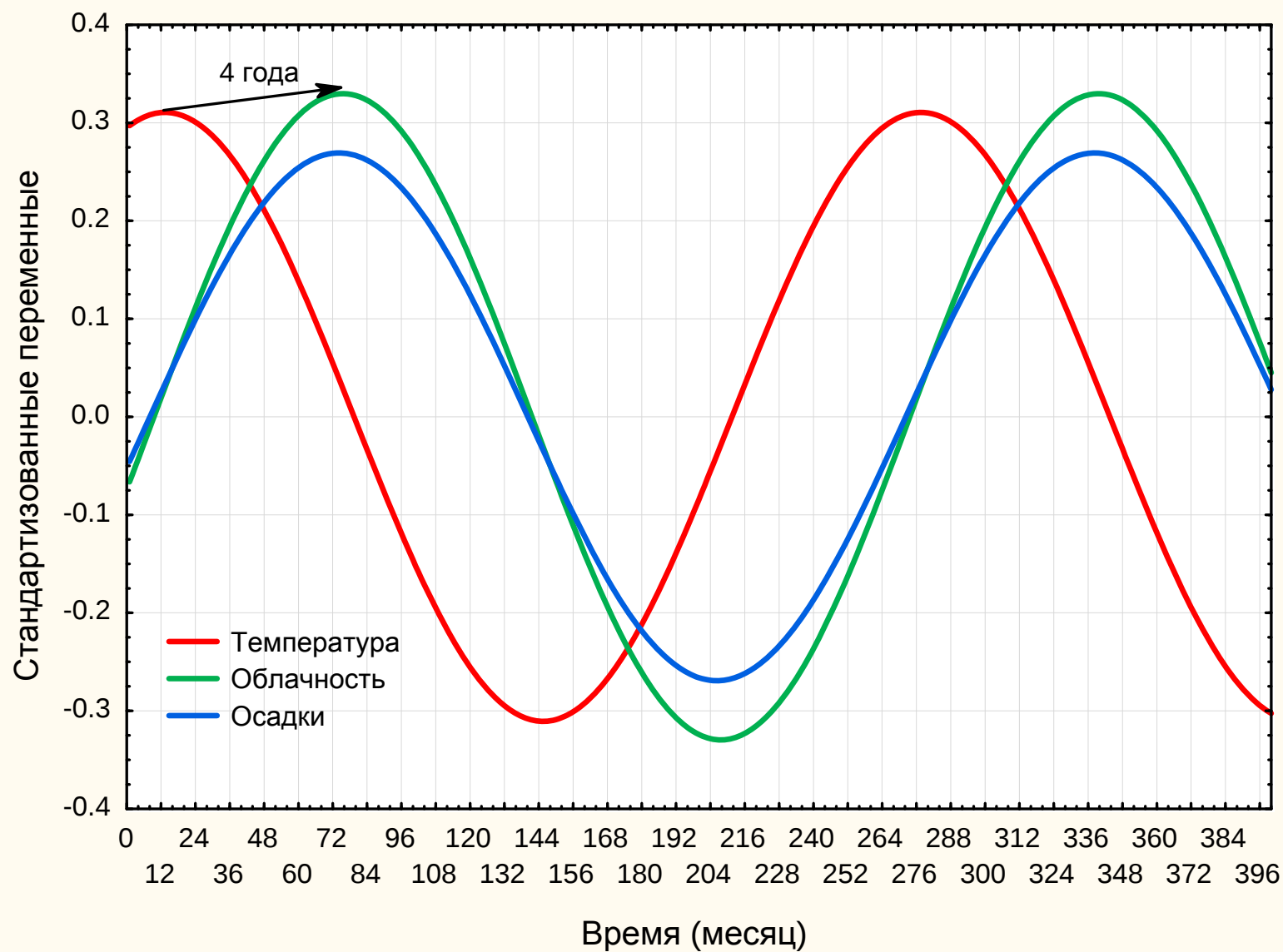
ЗАПАЗДЫВАНИЕ В СИСТЕМЕ
«ТЕМПЕРАТУРА-ОБЛАЧНОСТЬ-ОСАДКИ»
ПЕРИОД 100 лет



ЗАПАЗДЫВАНИЕ В СИСТЕМЕ
«ТЕМПЕРАТУРА-ОБЛАЧНОСТЬ-ОСАДКИ»
ПЕРИОД 50 лет

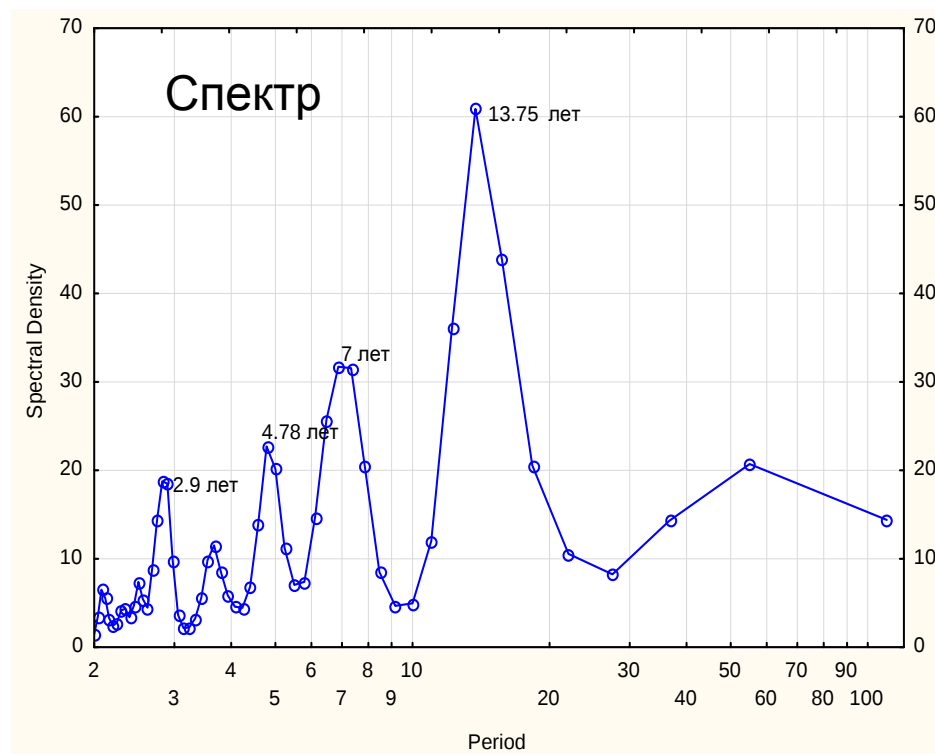
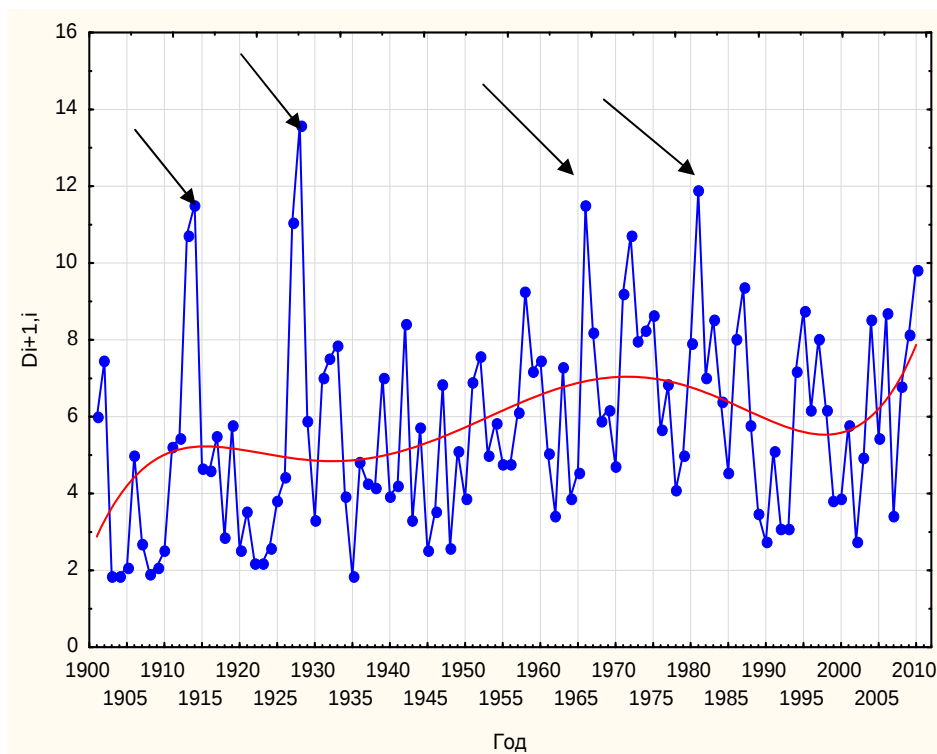


ЗАПАЗДЫВАНИЕ В СИСТЕМЕ
«ТЕМПЕРАТУРА-ОБЛАЧНОСТЬ-ОСАДКИ»
ПЕРИОД 22 года



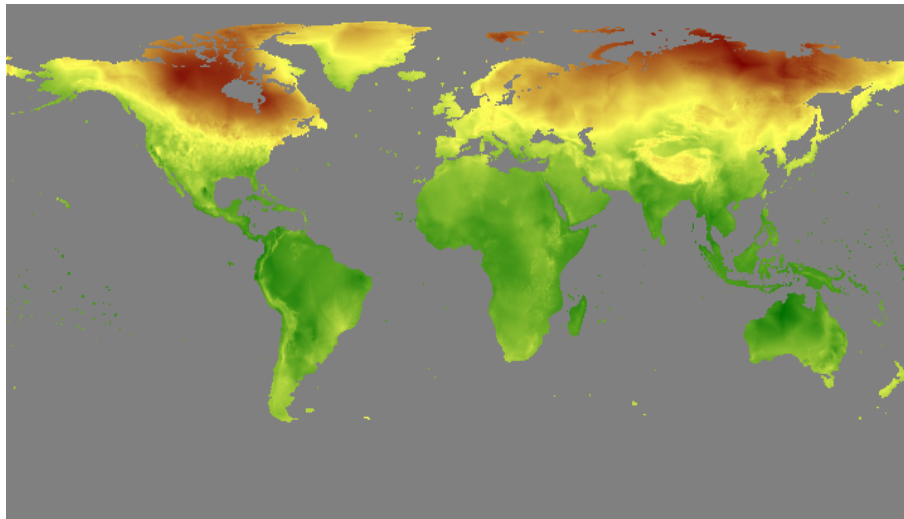
ВЫДЕЛЕНИЕ ТОЧЕК БИФУРКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО СРЕДНИМ ЗА ГОД

ДИСТАНЦИЯ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ПОРЯДКА ДЛЯ ДАТ $i+1$, i $D_{i+1,i}$

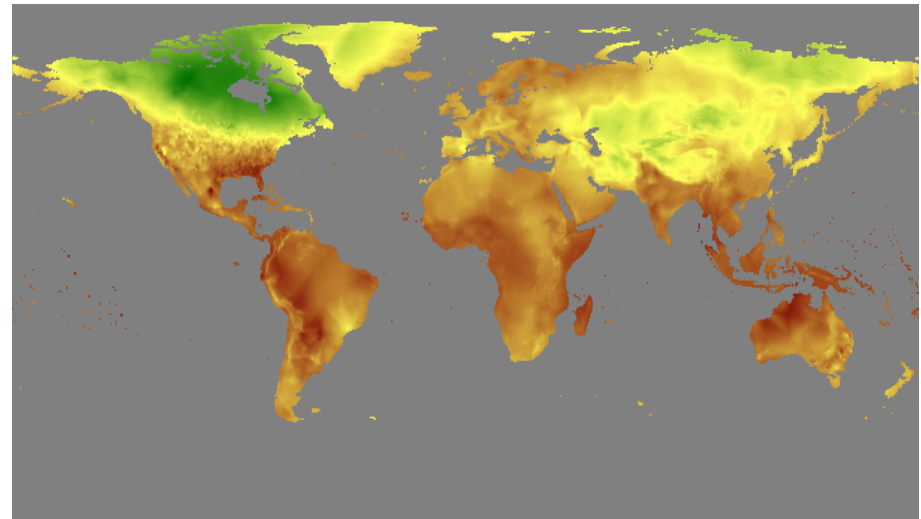


ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ МАКСИМУМАХ ДИСТАНЦИИ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ПОРЯДКА

1914-1913



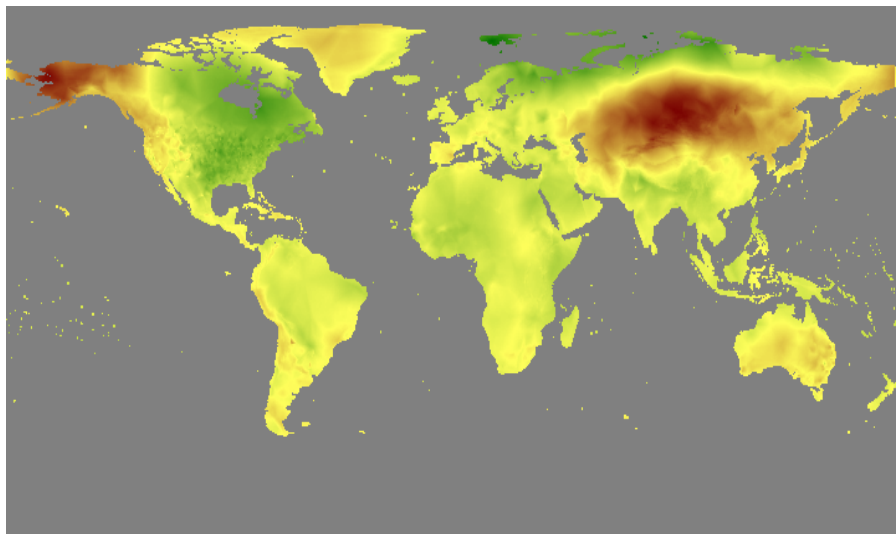
1915-1914



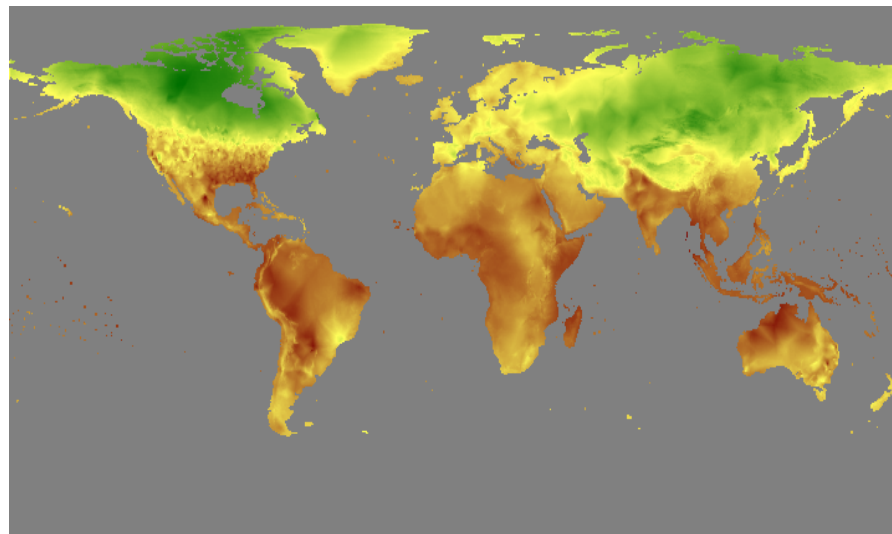
ЗЕЛЕНый ТОН – УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

КОРИЧНЕВый ТОН – УМЕНЬШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

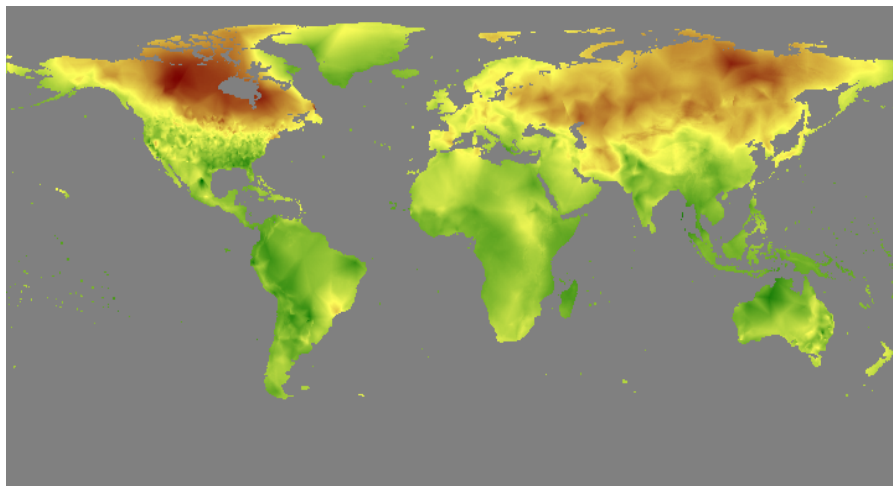
1927-1926



1928-1927

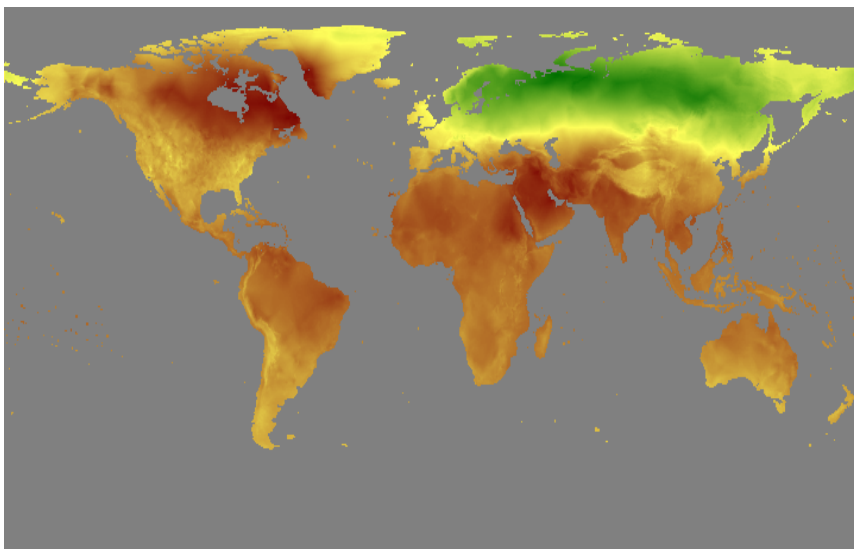


1929-1928

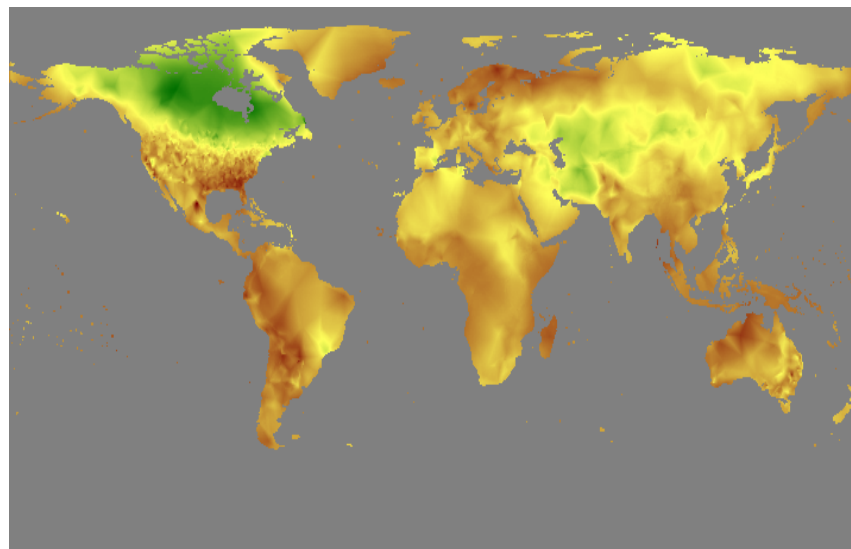


ЗЕЛЕНый ТОН – УВЕЛИЧЕНИЕ
ТЕМПЕРАТУРЫ
КОРИЧНЕВый ТОН –
УМЕНЬШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

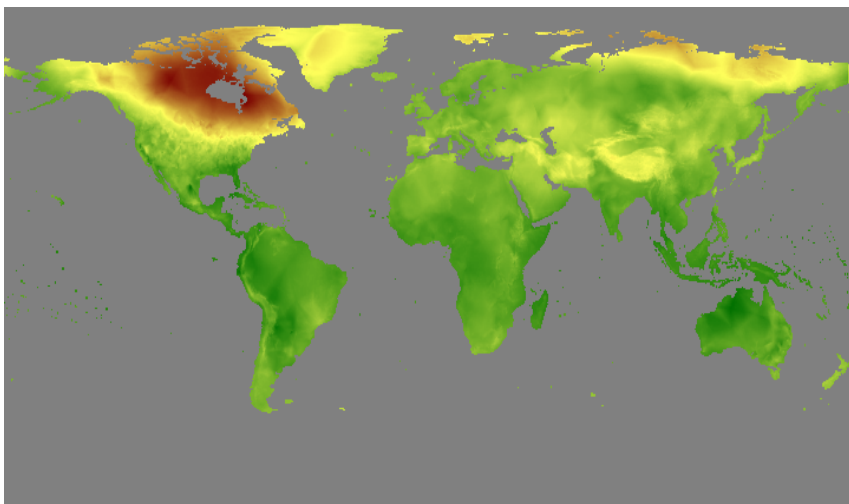
1967-1966



1973-1972



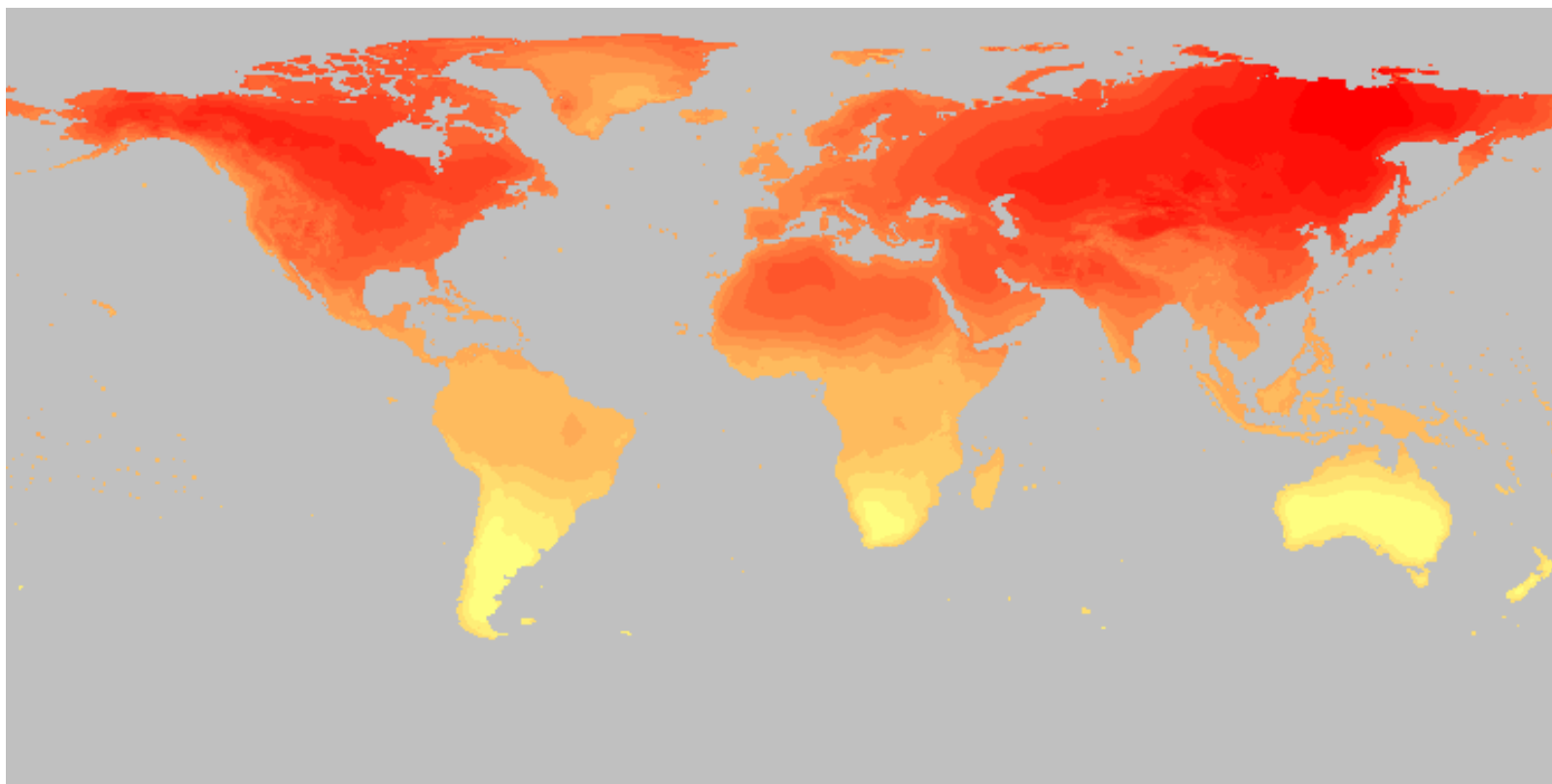
1982-1981



ЗЕЛЕНый ТОН – УВЕЛИЧЕНИЕ
ТЕМПЕРАТУРЫ
КОРИЧНЕВый ТОН –
УМЕНЬШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

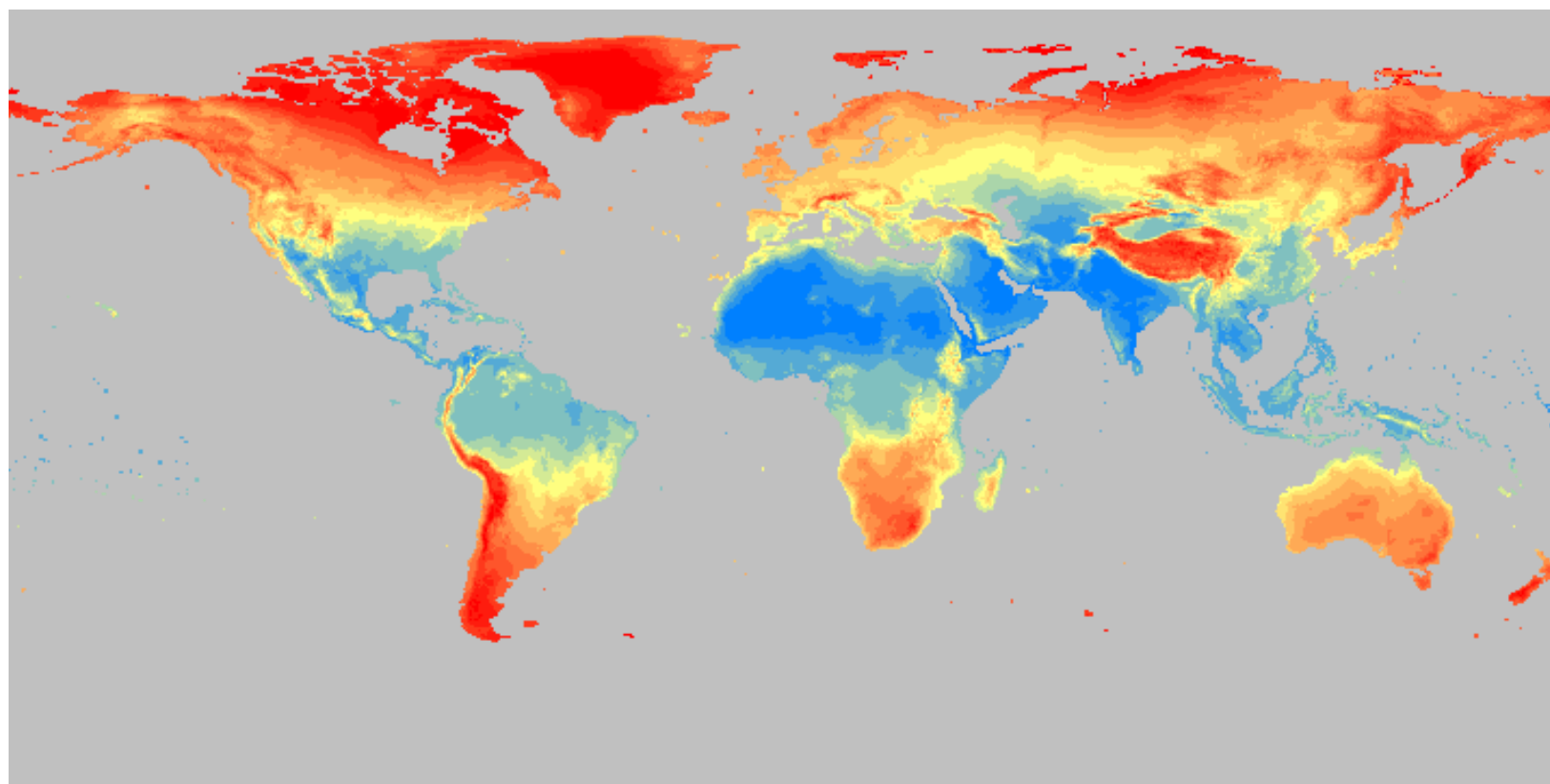
ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО- ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯНВАРЕ С 1970 по 2000 г
В СРЕДНЕМ ЗА 30 лет 1.18°C
(низкочастотная составляющая)



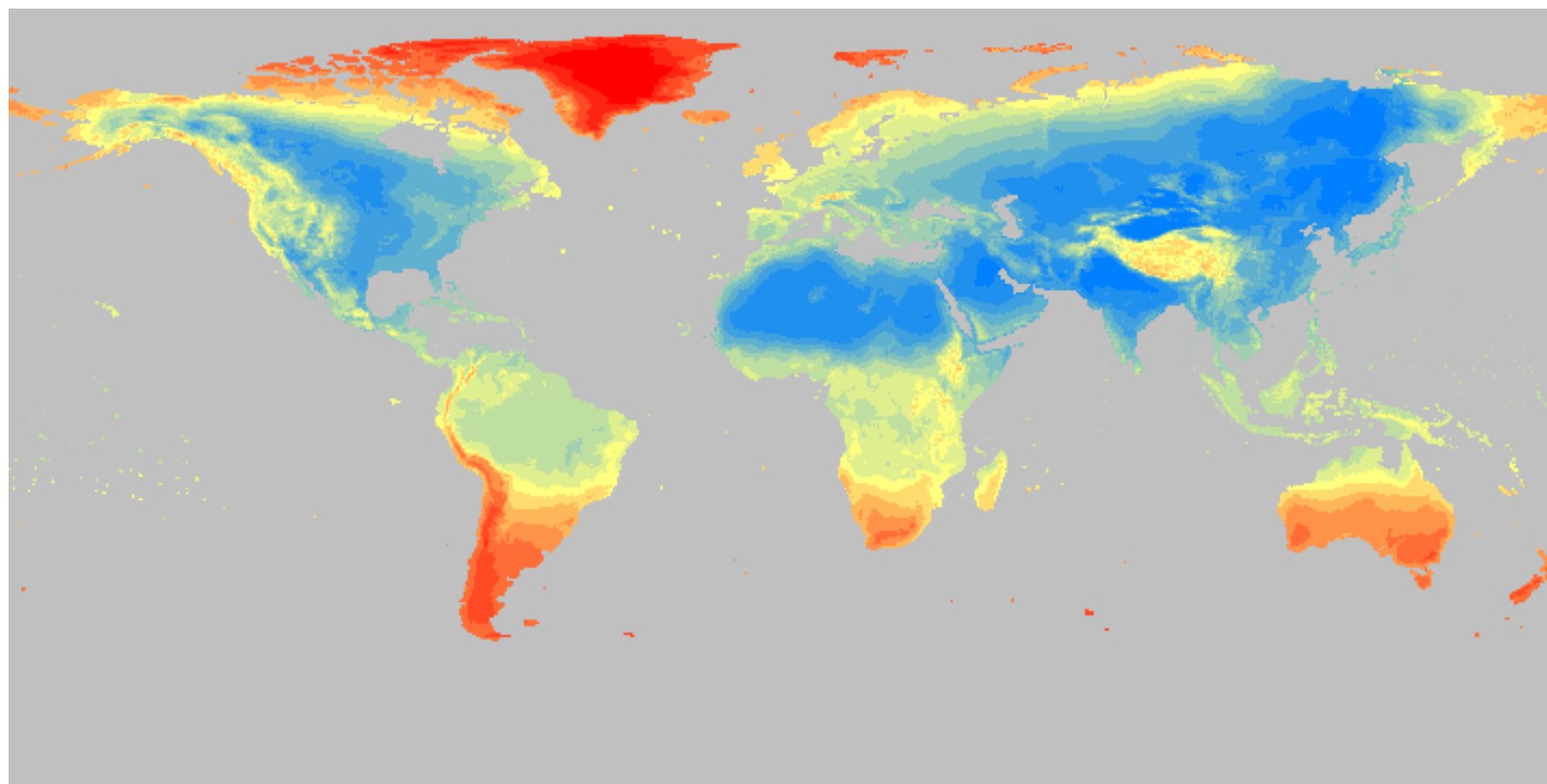
1	0.20
2	0.32
3	0.42
4	0.54
5	0.68
6	0.78
7	0.92
8	1.04
9	1.16
10	1.27
11	1.38
12	1.52
13	1.65
14	1.80
15	2.02
16	2.31

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯНВАРЕ С 2000 по 2011 г
В СРЕДНЕМ ЗА 11 лет 0.26



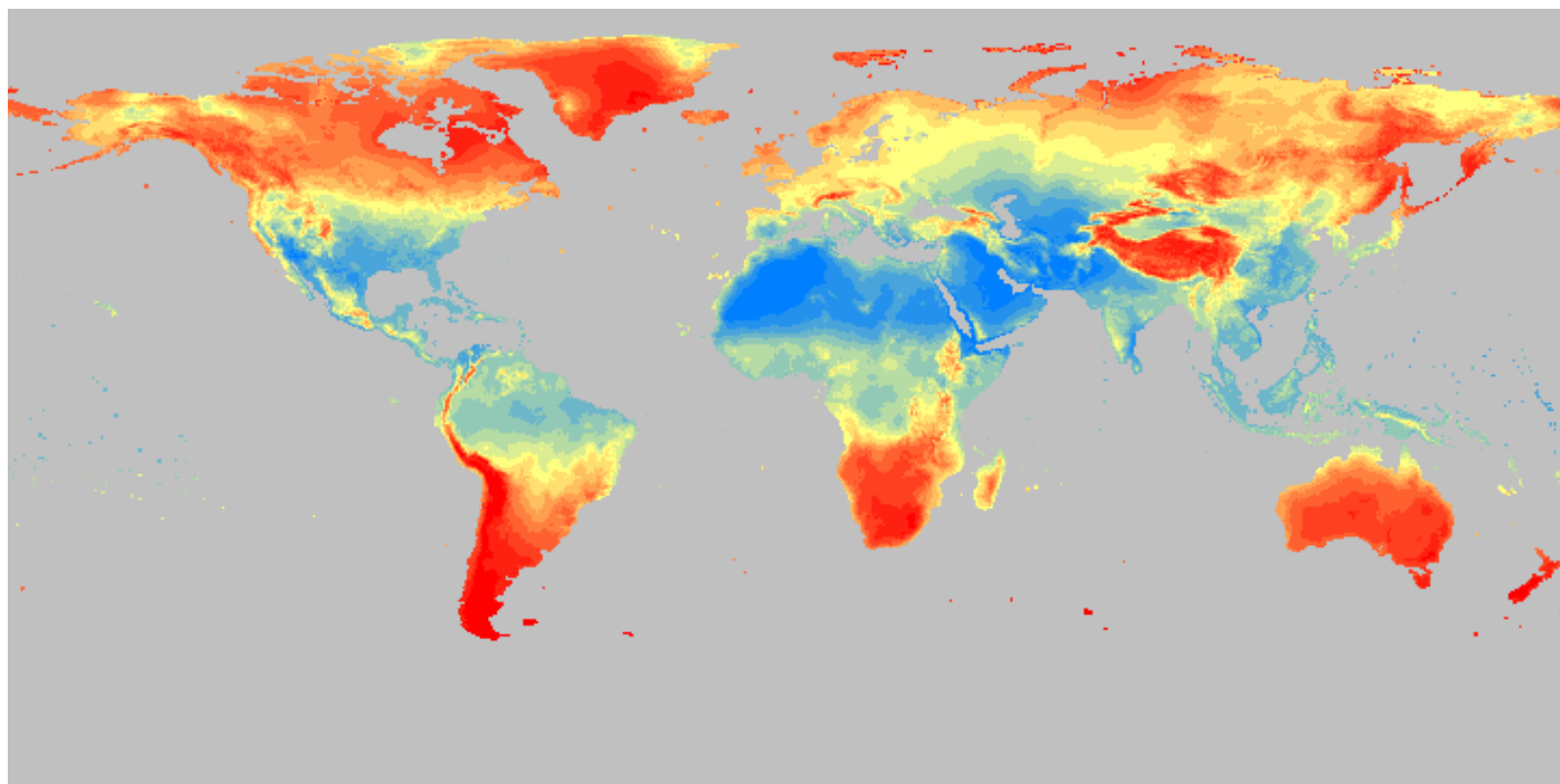
1	-0.99
2	-0.79
3	-0.59
4	-0.43
5	-0.27
6	-0.13
7	0.02
8	0.16
9	0.32
10	0.47
11	0.65
12	0.82
13	1.00
14	1.19
15	1.39
16	1.60

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯНВАРЕ С 2011 по 2020 г
В СРЕДНЕМ ЗА 9 лет -0.34



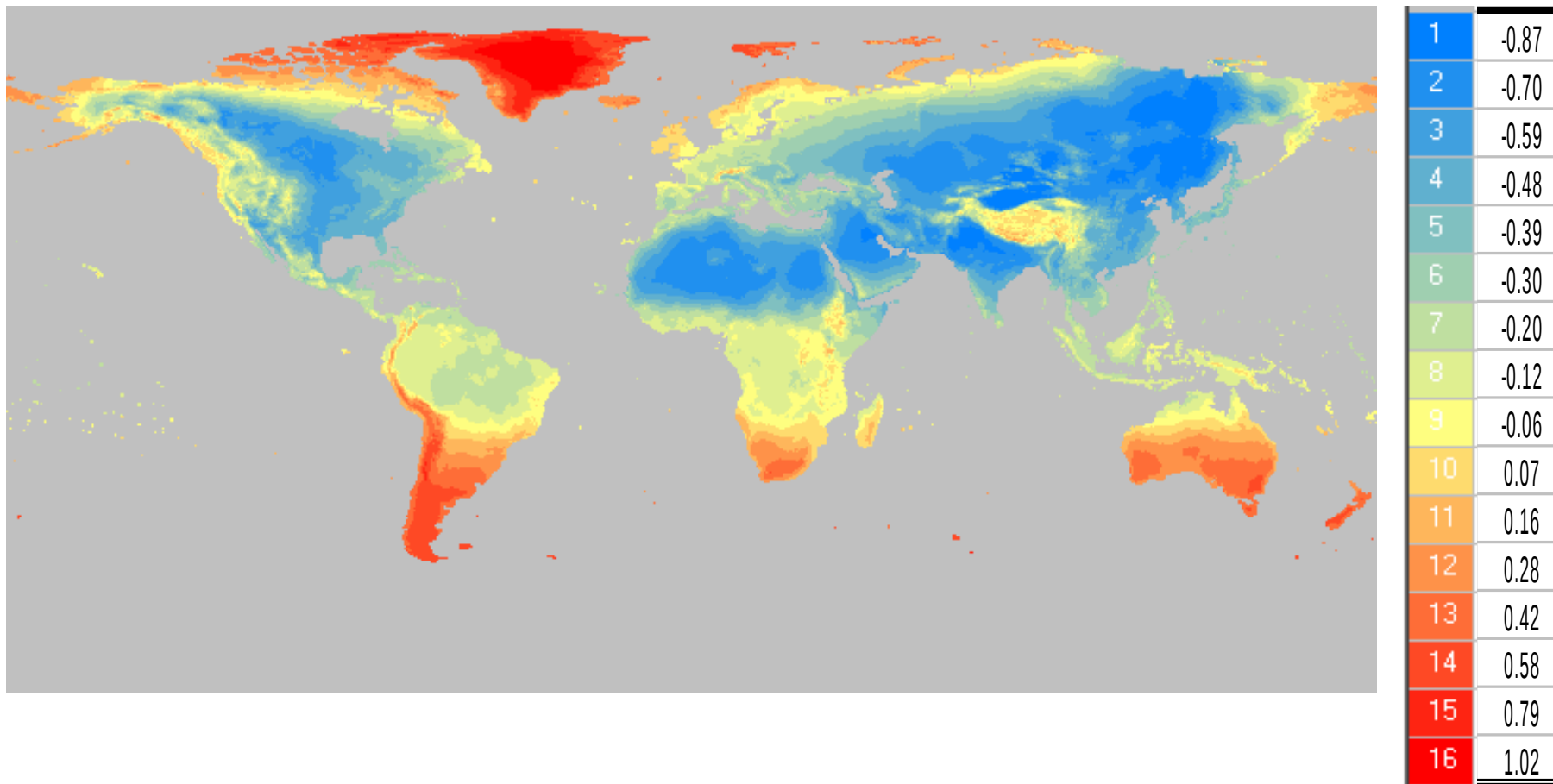
1	-1.44
2	-1.16
3	-0.96
4	-0.78
5	-0.63
6	-0.46
7	-0.32
8	-0.17
9	-0.02
10	0.17
11	0.38
12	0.58
13	0.81
14	1.10
15	1.44
16	1.81

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯНВАРЕ С 2020 по 2030 г
В СРЕДНЕМ ЗА 10 лет 0.042



1	-1.68
2	-1.32
3	-1.07
4	-0.85
5	-0.65
6	-0.46
7	-0.27
8	-0.08
9	0.11
10	0.28
11	0.48
12	0.66
13	0.88
14	1.14
15	1.47
16	2.03

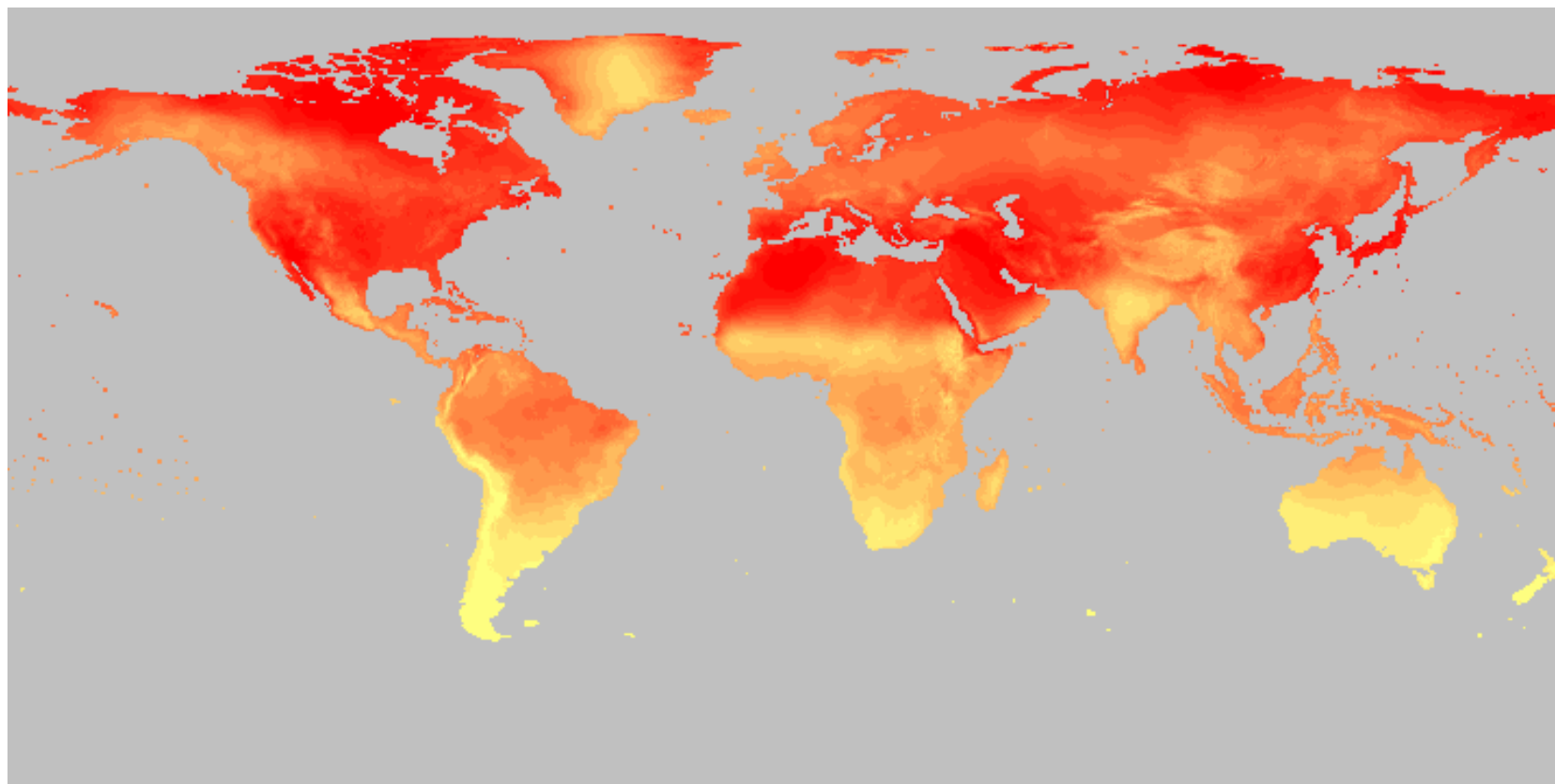
ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯНВАРЕ С 2030 по 2040 г
В СРЕДНЕМ ЗА 10 лет -0.21



ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 1970 по 2000 г

В СРЕДНЕМ ЗА 30 лет 0.66°C

(низкочастотная составляющая)

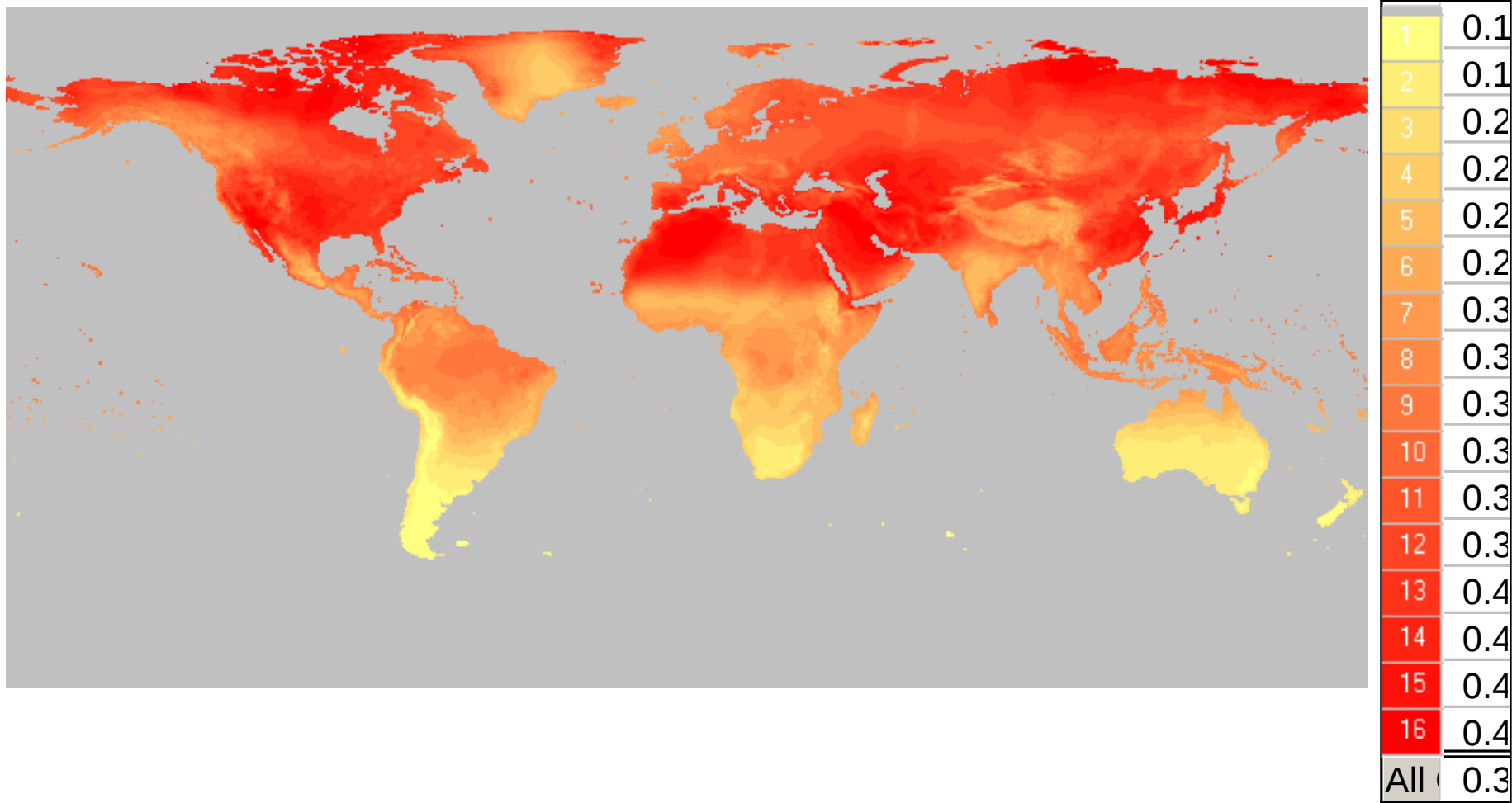


1	0.17
2	0.27
3	0.34
4	0.40
5	0.47
6	0.50
7	0.57
8	0.60
9	0.64
10	0.70
11	0.70
12	0.80
13	0.80
14	0.87
15	0.90
16	1.00

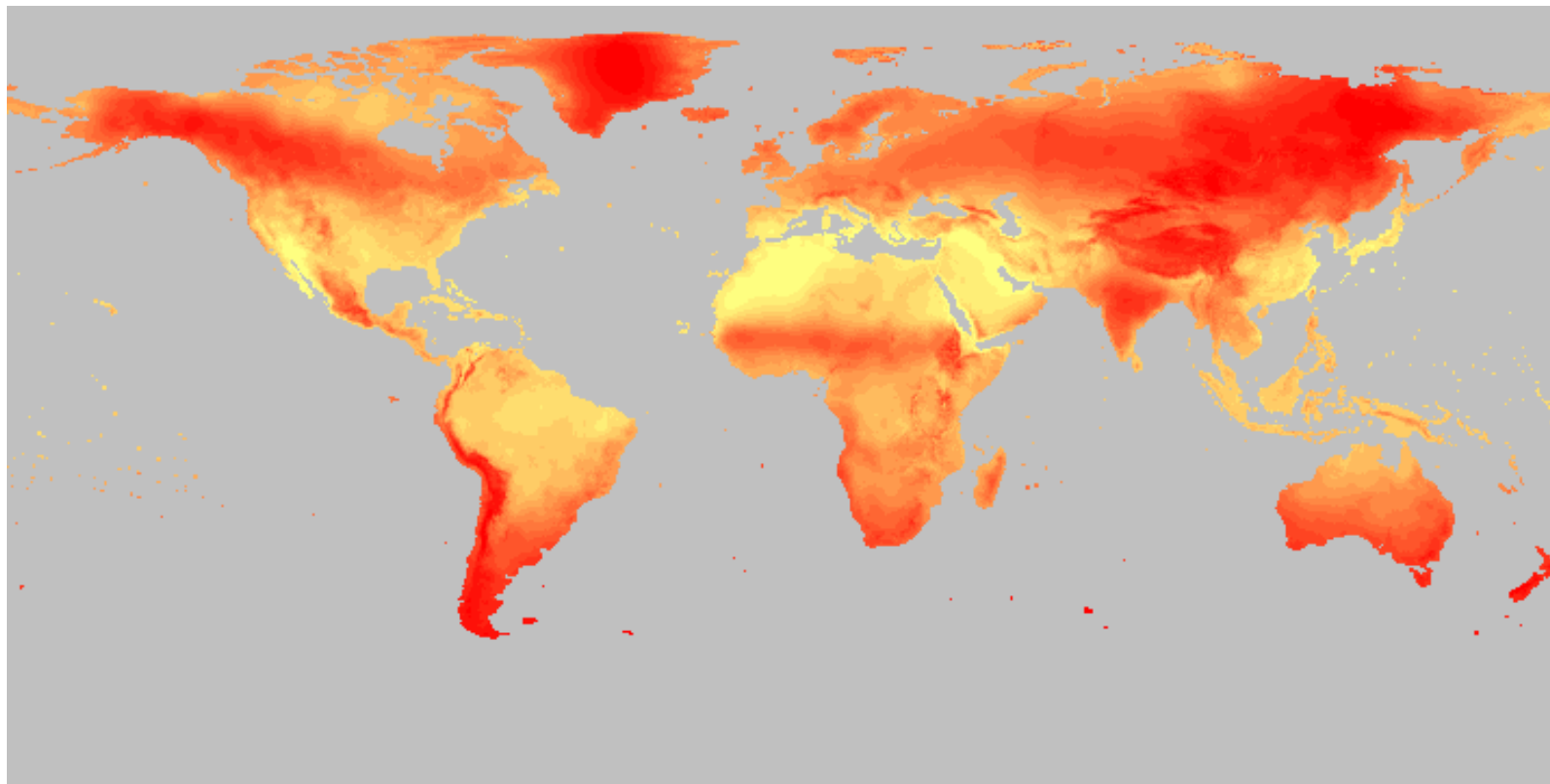
ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 2000 по 2011 г

В СРЕДНЕМ ЗА 11 лет 0.31°C

(низкочастотная составляющая)

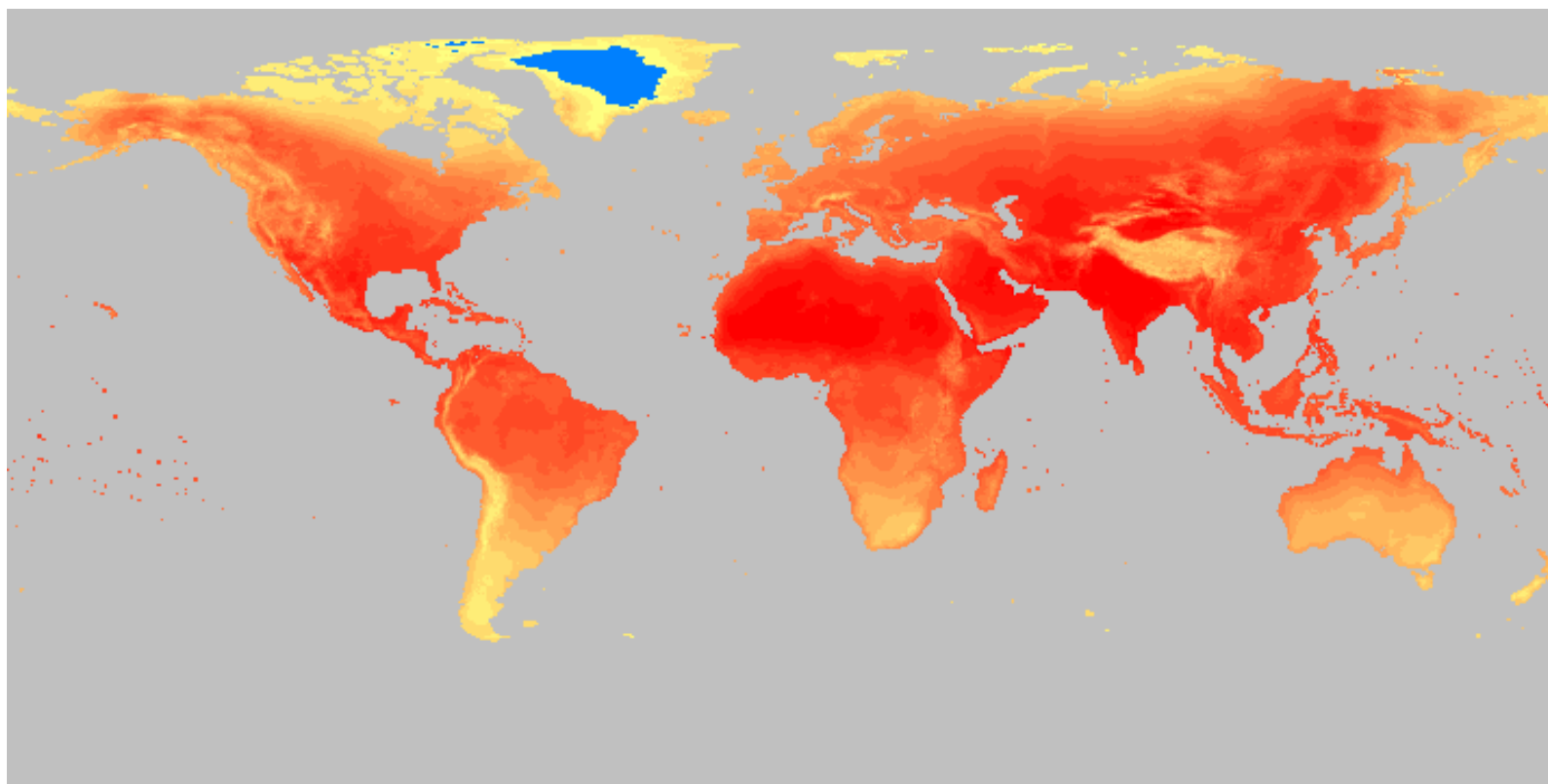


ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 2011 по 2020 г
В СРЕДНЕМ ЗА 9 лет 0.44°C
(низкочастотная составляющая)



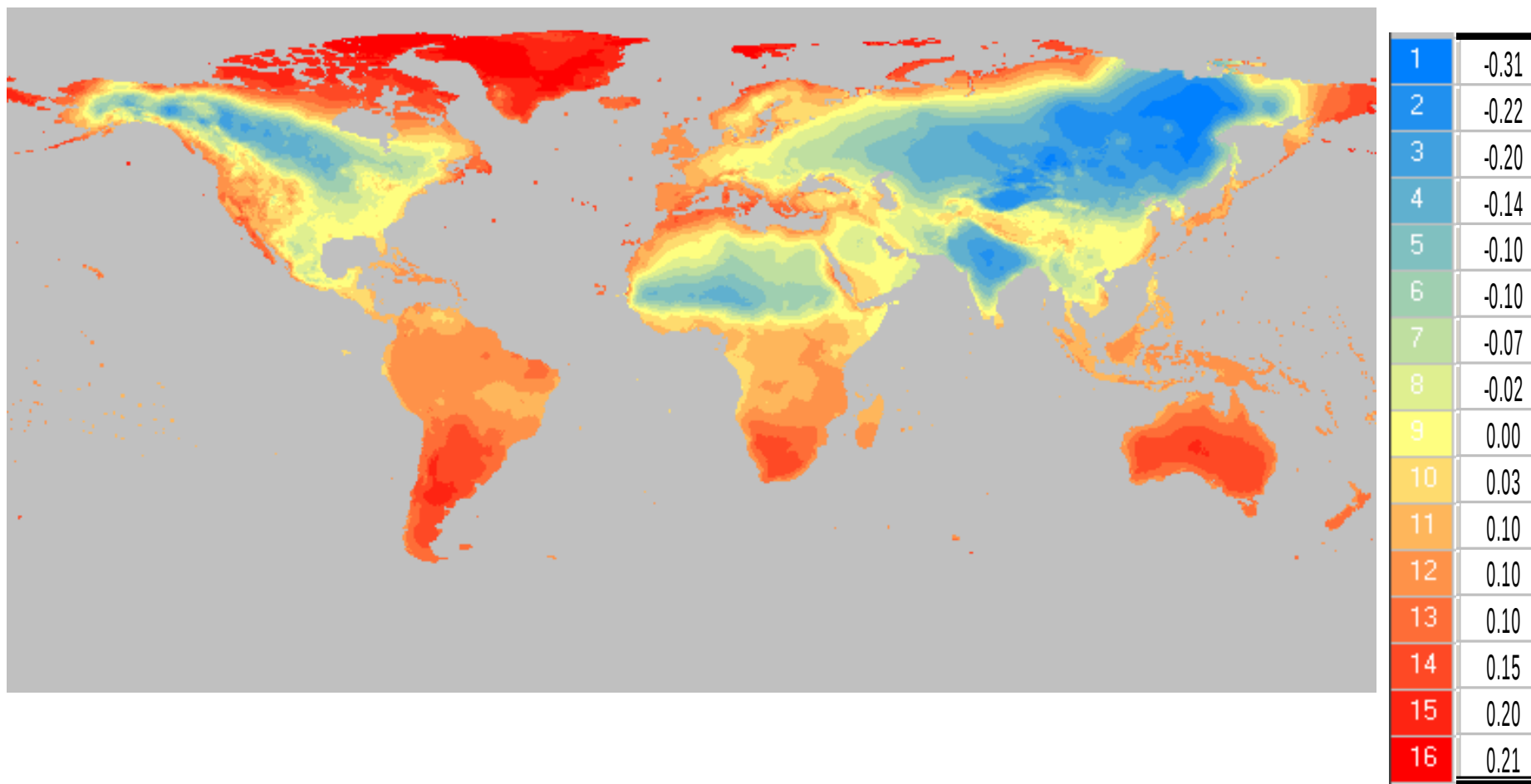
1	0.30
2	0.30
3	0.37
4	0.40
5	0.40
6	0.40
7	0.40
8	0.40
9	0.48
10	0.50
11	0.50
12	0.50
13	0.50
14	0.53
15	0.60
16	0.60

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 2020 по 2030 г
В СРЕДНЕМ ЗА 10 лет 0.37 °C
(низкочастотная составляющая)

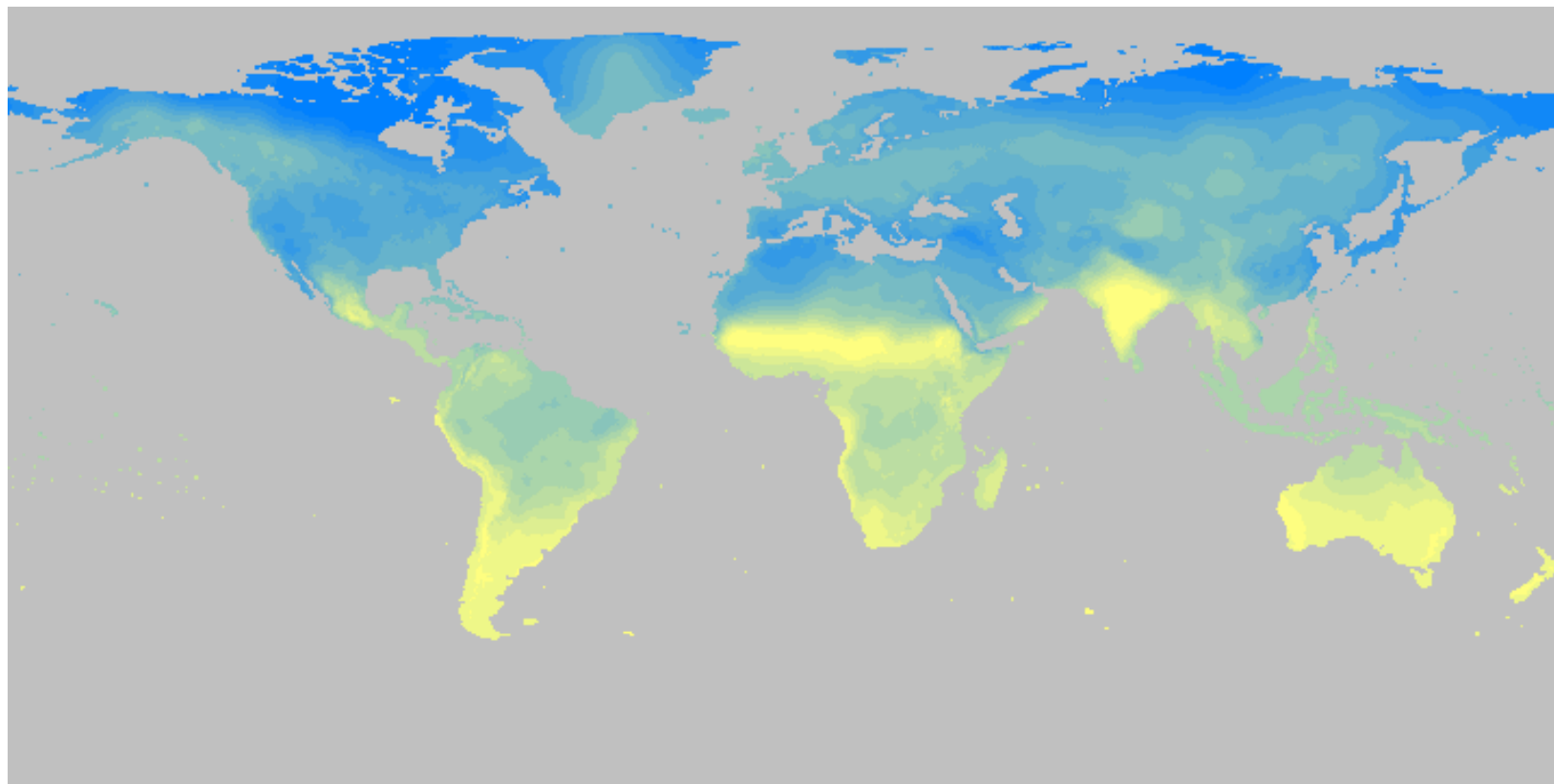


1	-0.07
2	0.01
3	0.10
4	0.12
5	0.20
6	0.21
7	0.30
8	0.30
9	0.34
10	0.40
11	0.40
12	0.47
13	0.50
14	0.51
15	0.60
16	0.62

ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 2030 по 2040 г
В СРЕДНЕМ ЗА 10 лет 0.02 °C
(низкочастотная составляющая)



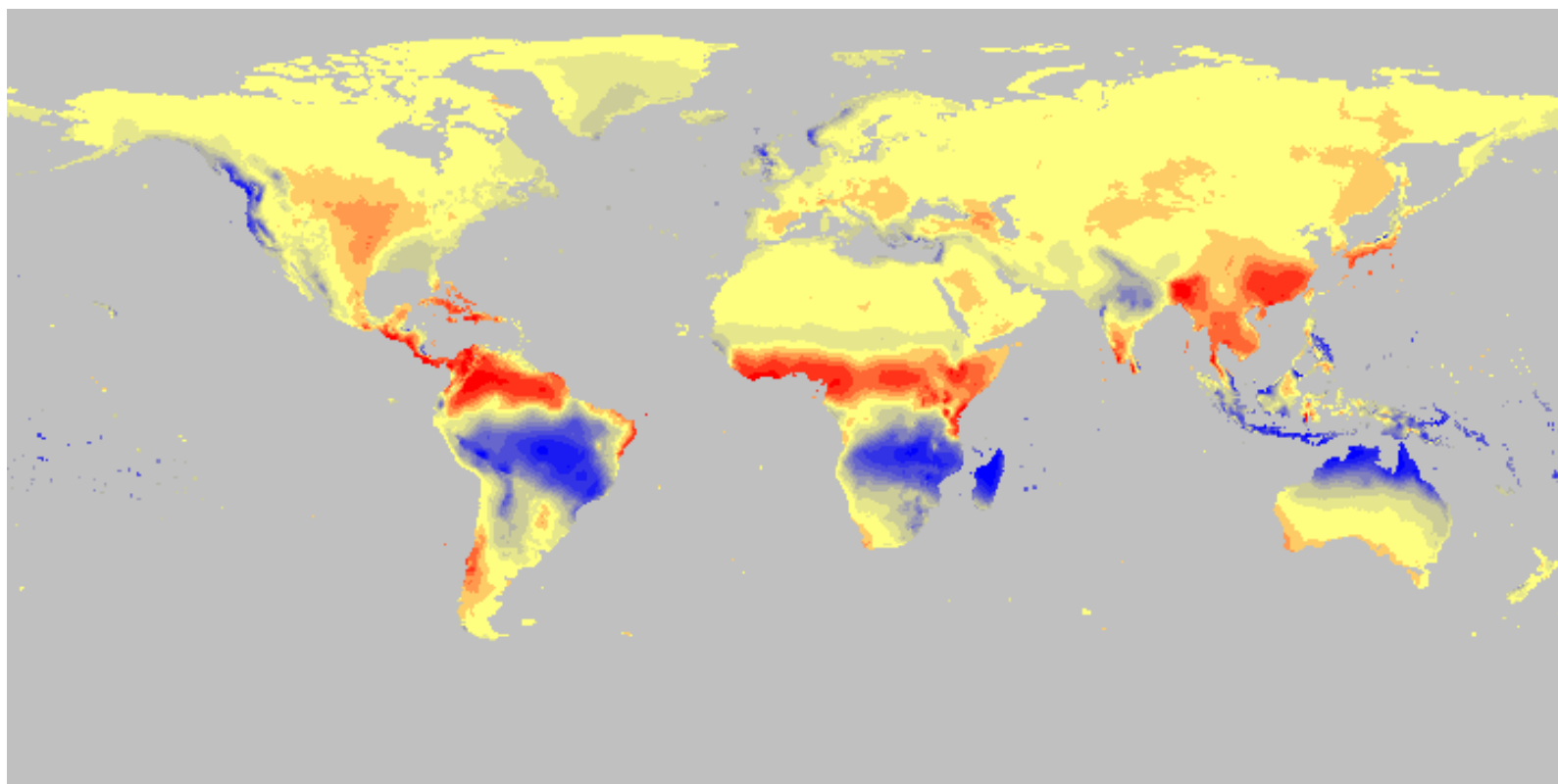
ПРИРАЩЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИЮЛЕ С 2040 по 2060 г
В СРЕДНЕМ ЗА 20 лет -0.55 °C
(низкочастотная составляющая)



1	-1.01
2	-0.91
3	-0.84
4	-0.78
5	-0.70
6	-0.64
7	-0.60
8	-0.54
9	-0.50
10	-0.43
11	-0.40
12	-0.36
13	-0.30
14	-0.30
15	-0.21
16	-0.18

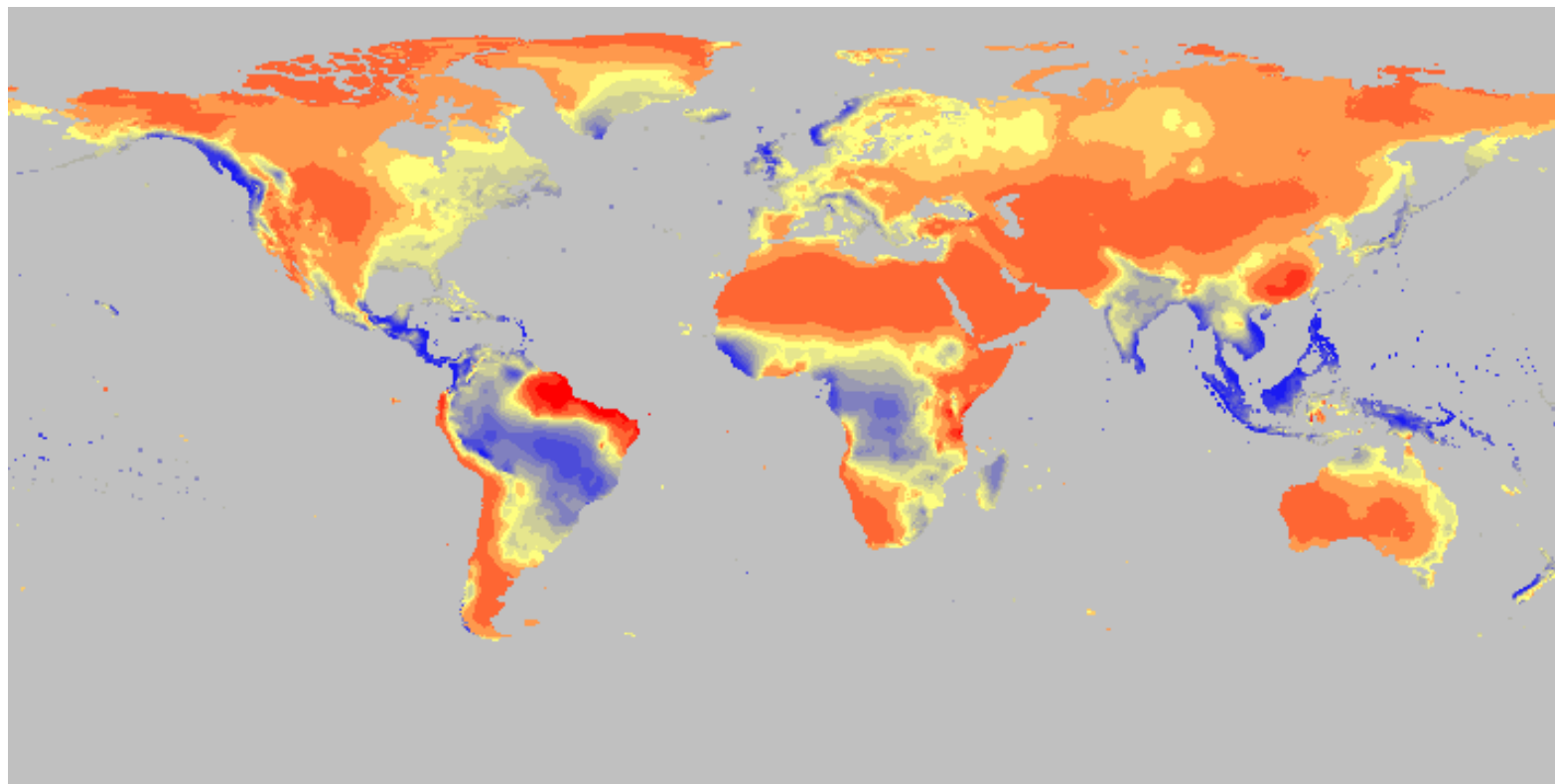
Глобальное похолодание и в наибольшей степени в Арктике (-1°C)

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ЯНВАРЕ С 1970 по 2000 г
В СРЕДНЕМ ЗА 30 лет 16.89 мм



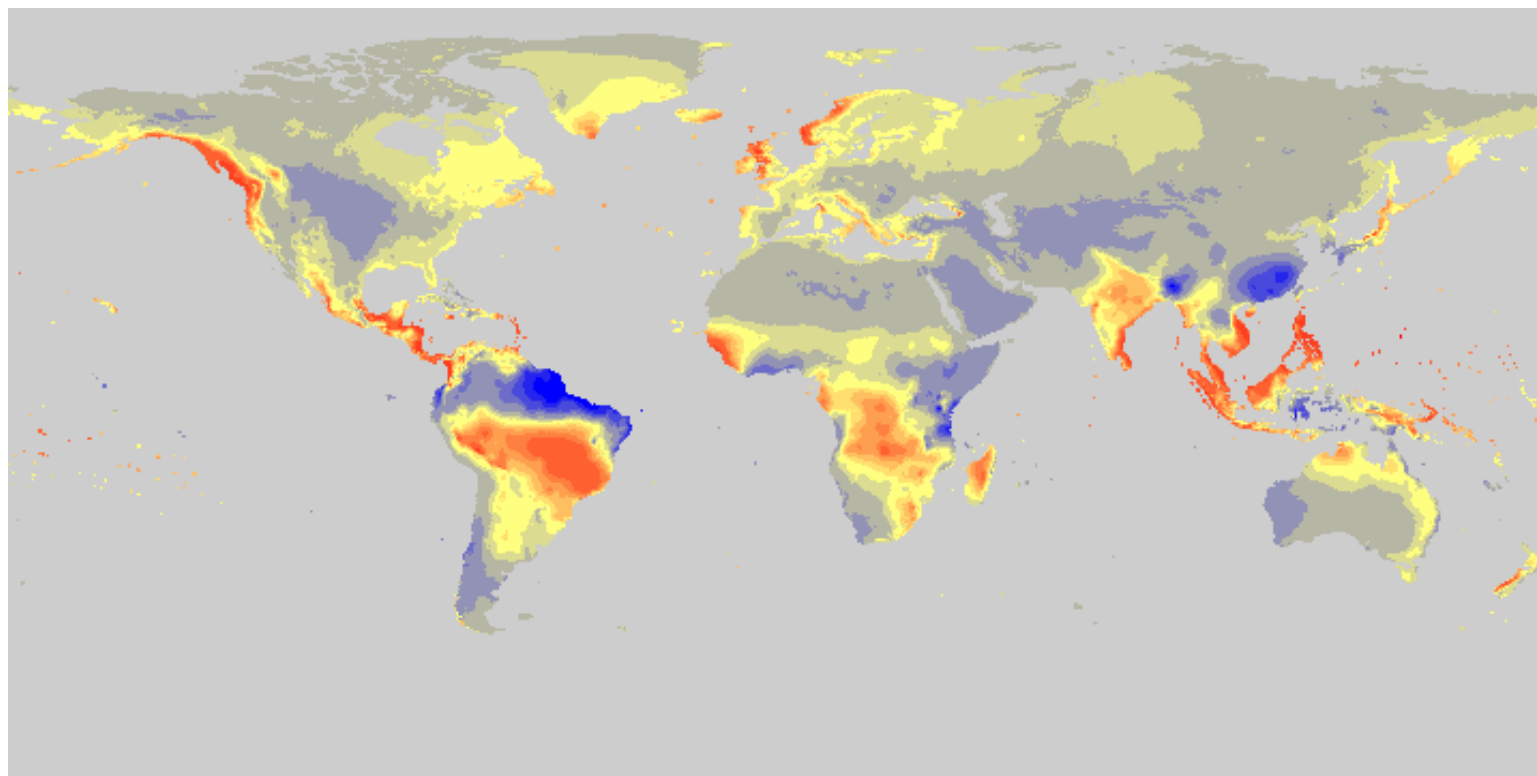
1	-94.84
2	-59.12
3	-36.76
4	-20.05
5	-1.35
6	10.80
7	23.45
8	38.47
9	53.03
10	63.64
11	75.22
12	87.91
13	102.11
14	118.69
15	139.30
16	168.76

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ЯНВАРЕ С 2000 по 2011 г
В СРЕДНЕМ ЗА 11 лет -6.48 мм



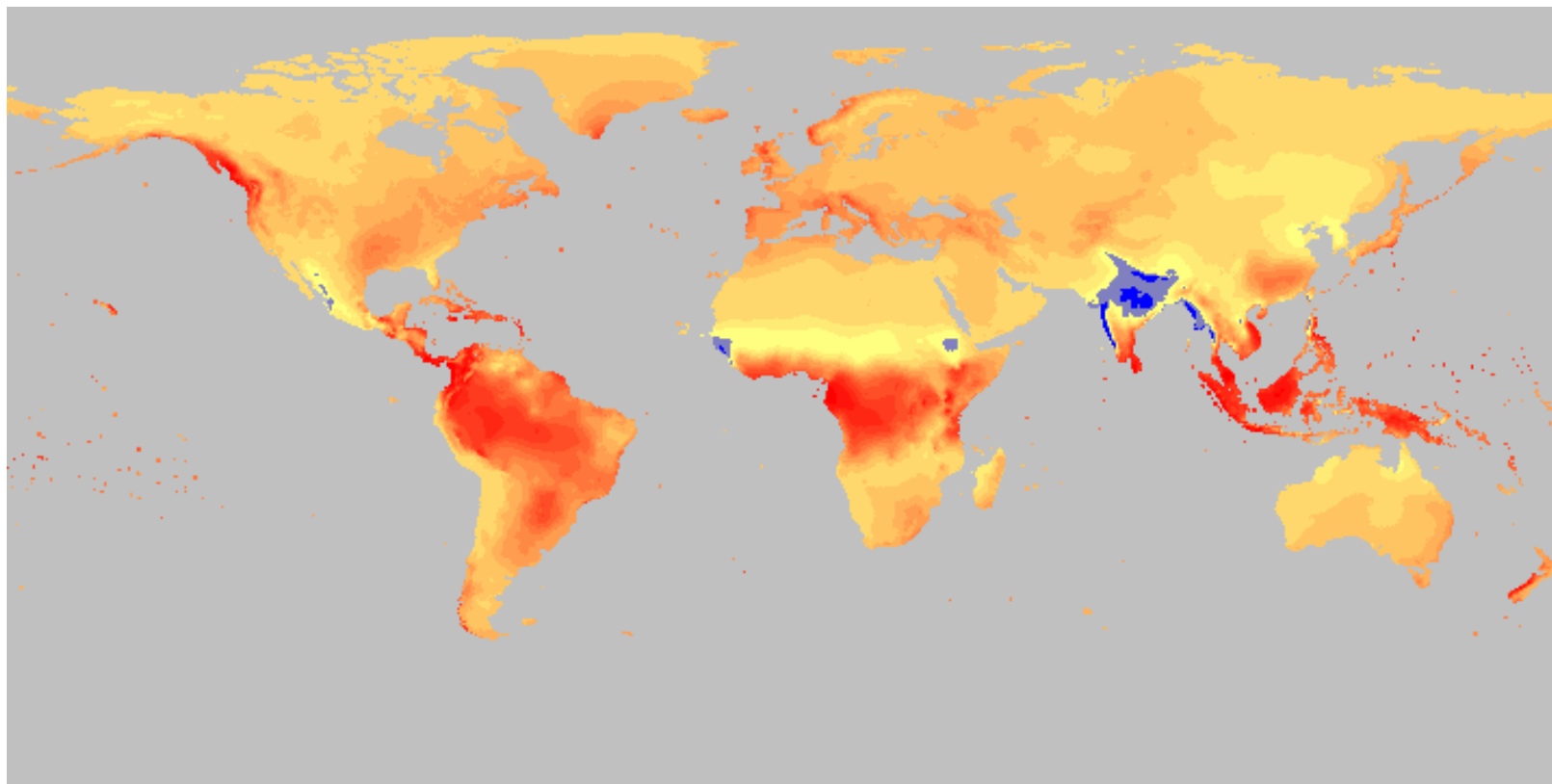
1	-97.51
2	-64.78
3	-37.16
4	-23.69
5	-11.91
6	-3.44
7	6.86
8	18.03
9	31.19
10	45.97
11	61.70
12	81.03
13	102.74
14	133.98
15	195.08
16	610.74

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ЯНВАРЕ С 2011 по 2020 г
В СРЕДНЕМ ЗА 9 лет 6.34 мм



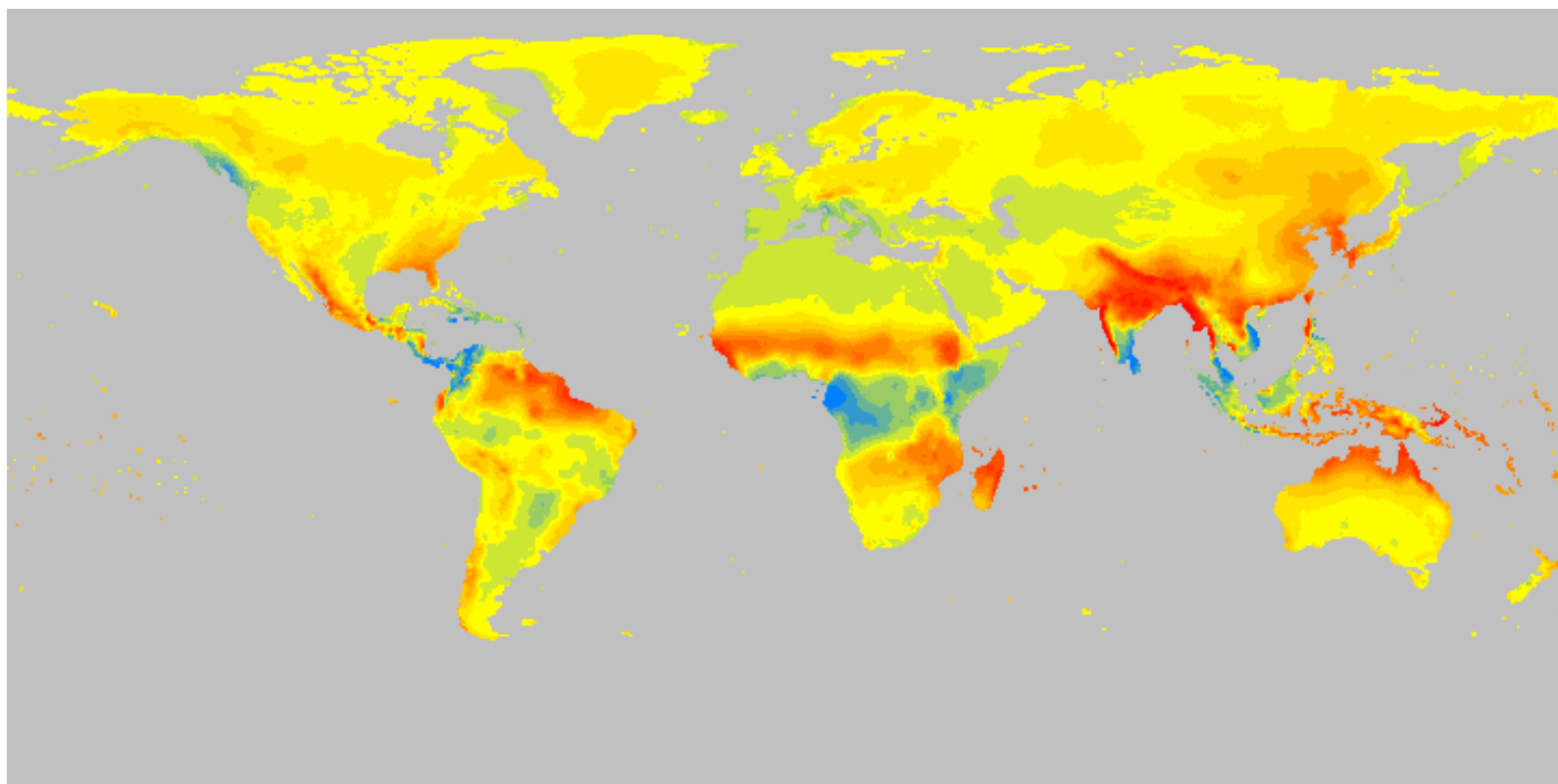
1	-451.2
2	-365.5
3	-138.6
4	-79.0
5	-54.0
6	-41.5
7	-30.3
8	-20.2
9	-6.8
10	5.1
11	16.1
12	29.0
13	58.6
14	84.9
15	114.2
16	152.7

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ЯНВАРЕ С 2020 по 2040 г
В СРЕДНЕМ ЗА 20 лет -30.44 мм



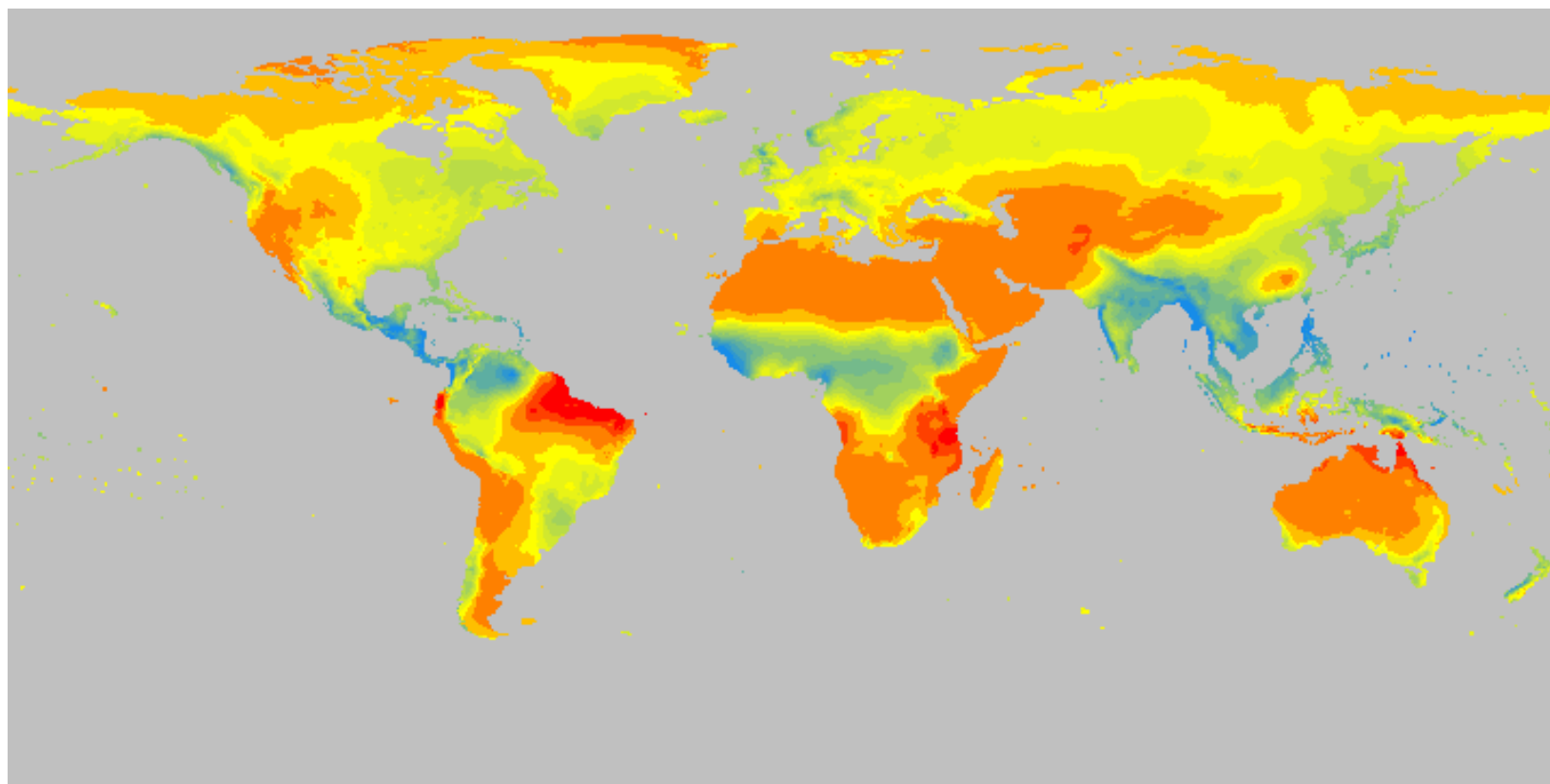
1	-133.36
2	-106.98
3	-88.90
4	-77.33
5	-68.38
6	-60.91
7	-53.95
8	-47.59
9	-40.12
10	-32.84
11	-26.85
12	-21.73
13	-13.14
14	-2.74
15	14.24
16	36.63

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ИЮЛЕ С 1970 по 2000 г
В СРЕДНЕМ ЗА 30 лет -4.9 мм



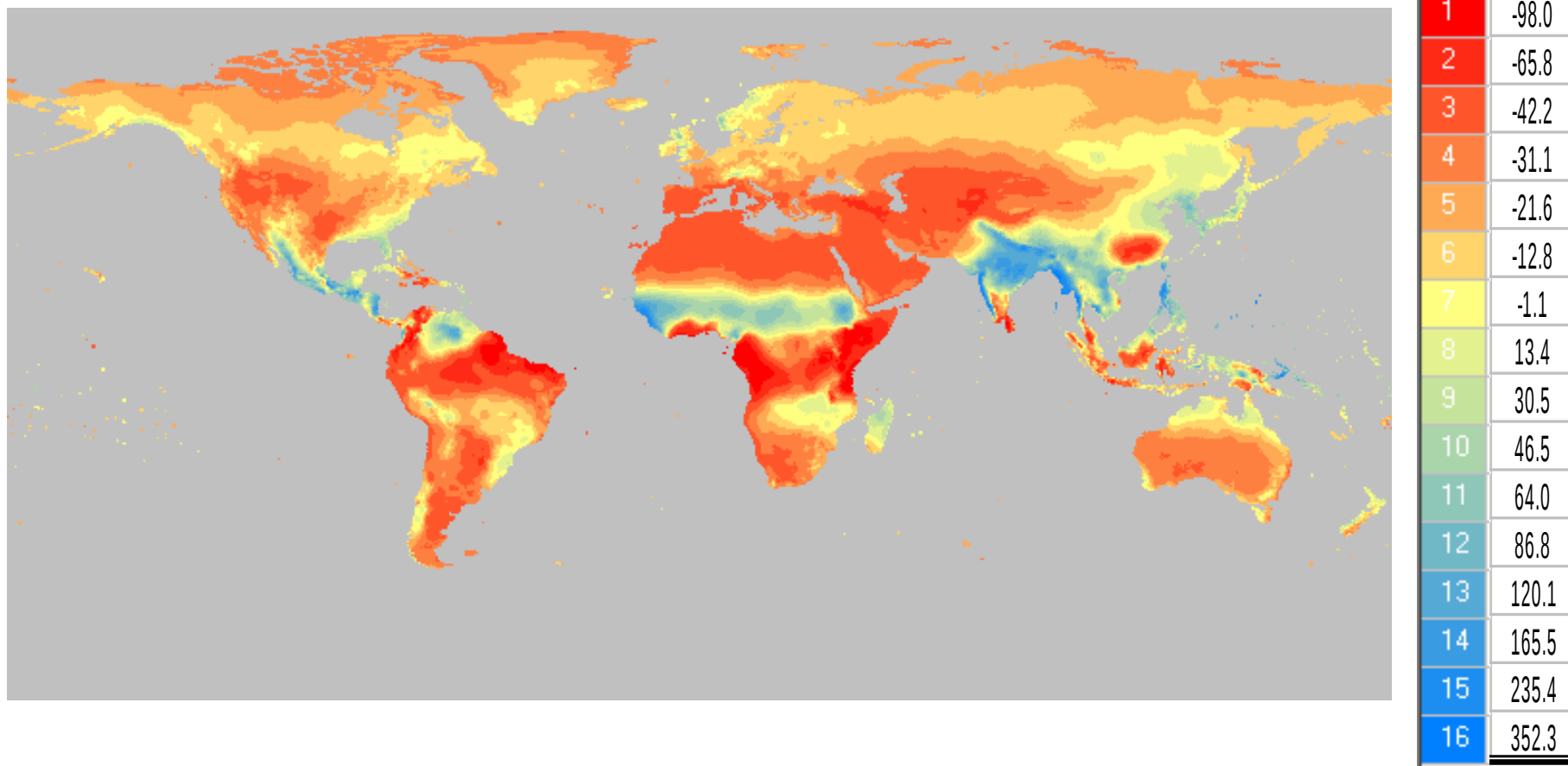
1	-200.1
2	-129.5
3	-93.7
4	-71.9
5	-55.8
6	-44.6
7	-35.0
8	-26.4
9	-16.5
10	-5.7
11	1.0
12	9.2
13	27.2
14	44.4
15	67.1
16	101.7

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ИЮЛЕ С 2000 по 2011 г
В СРЕДНЕМ ЗА 11 лет 19.253 мм

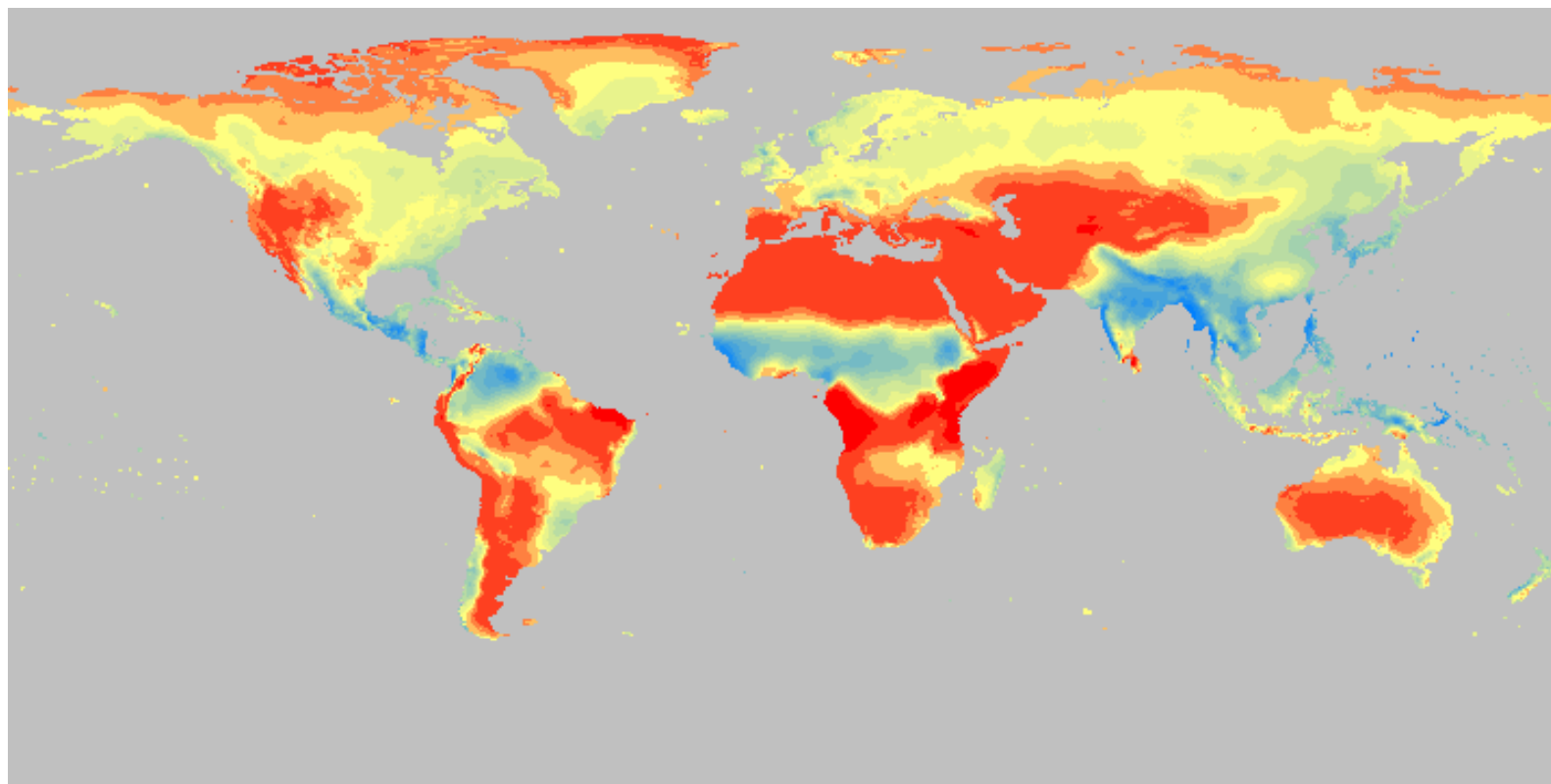


1	-108.7
2	-60.1
3	-26.1
4	-5.4
5	9.8
6	23.6
7	39.6
8	59.2
9	85.9
10	111.3
11	140.0
12	173.7
13	214.8
14	268.8
15	375.3
16	914.4

ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ИЮЛЕ С 2011 по 2020 г
В СРЕДНЕМ ЗА 9 лет -15.6 мм



ПРИРАЩЕНИЕ ОСАДКОВ В ИЮЛЕ С 2020 по 2040 г
В СРЕДНЕМ ЗА 20 лет 7.2 мм



1	-128.0
2	-67.5
3	-42.1
4	-23.8
5	-2.6
6	19.1
7	49.1
8	83.7
9	126.2
10	173.7
11	221.5
12	284.4
13	359.8
14	471.9
15	655.5
16	977.3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для динамики всех переменных ведущее значение имеет зимняя циркуляция. Тепловая машина первого рода В.В. Шулейкина (первый параметр порядка)
2. Конвекционные ячейки (Хэдли, Феррела) реализуются только летом (второй параметр)
3. Временные ряды коэффициентов регрессии при параметрах порядка позволяют рассматривать климатическую систему как нелинейный осциллятор с системой обратных связей между переменными и запаздываниями с существенным вкладом квазистационарных составляющих.
4. Можно полагать, что колебания всех переменных генерируются колебаниями температуры.
5. Управляющими параметрами параметров порядка скорее всего являются изменение прихода солнечной радиации, прецессия и нутация земной оси. Действие последних определяется дисимметрией соотношения суши и океана в северном и южном полушариях.

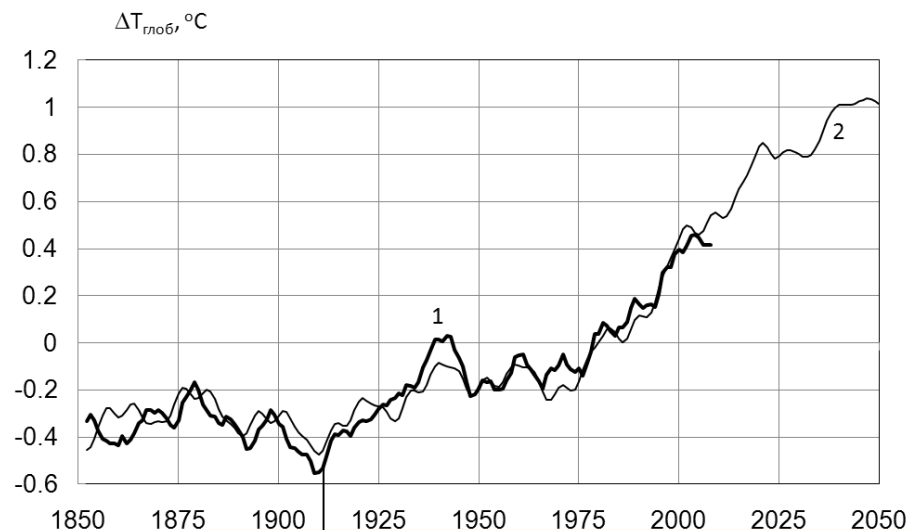
АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА КЛИМАТ.

ФОРМАЛЬНО АНТРОПОГЕННОЕ ГЛОБАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ДОЛЖНО ПРОЯВЛЯТЬСЯ В ОСОБОМ ПАРАМЕТРЕ ПОРЯДКА. ТАКОГО ПАРАМЕТРА НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ НЕ ВЫЯВЛЕННО. ОДНАКО ЭТОТ ФАКТ НЕ МОЖЕТ РАССМАТРИВАТЬСЯ КАК ДОСТАТОЧНЫЙ ДЛЯ ДИСКВАЛИФИКАЦИИ МОДЕЛИ АНТРОПОГЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ.

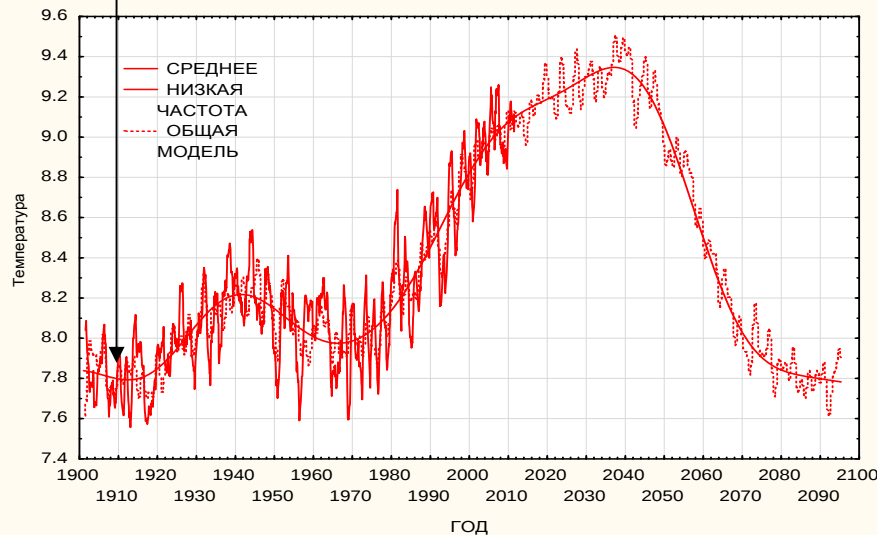
ГЛОБАЛЬНОЕ ПОХОЛОДАНИЕ В НАЧАЛЕ 21 века ВЫЗВАЛО АДЕКВАТНУЮ РЕАКЦИЮ СТОРОННИКОВ АНТРОПОГЕННОЙ МОДЕЛИ.

В. В. КЛИМЕНКО, О. В. МИКУШИНА (2011) ПРОВЕЛИ ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЯДА И ВЫЯВИЛИ ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЯ ОЧЕНЬ БЛИЗКИЕ К РАССМОТРЕННЫМ В ДАННОМ ДОКЛАДЕ. ОНИ ПОКАЗАЛИ, ЧТО ЭТО ПОХОЛОДАНИЕ ЛОКАЛЬНО, ЧТО ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕСТВУЕТ ПРИВЕДЕННЫМ ВЫШЕ РЕЗУЛЬТАТАМ. ОДНАКО ПО ИХ МНЕНИЮ НА ФОНЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ РЕАЛИЗУЕТСЯ ПОТЕПЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ.

ЧЕРЕЗ 50 ЛЕТ СТАНЕТ ЯСНО: МЕНЯЕТ ЛИ ЧЕЛОВЕК ГЛОБАЛЬНЫЙ КЛИМАТ

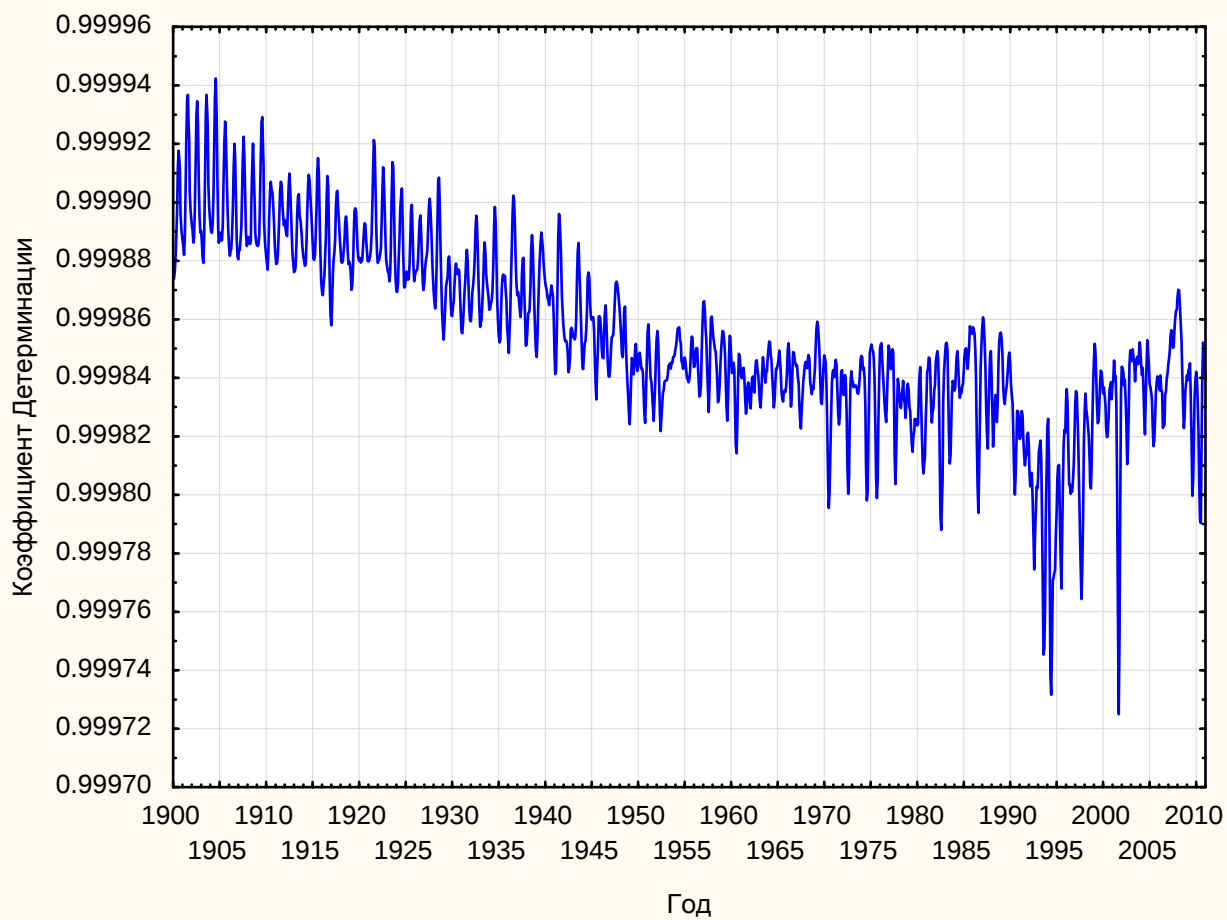


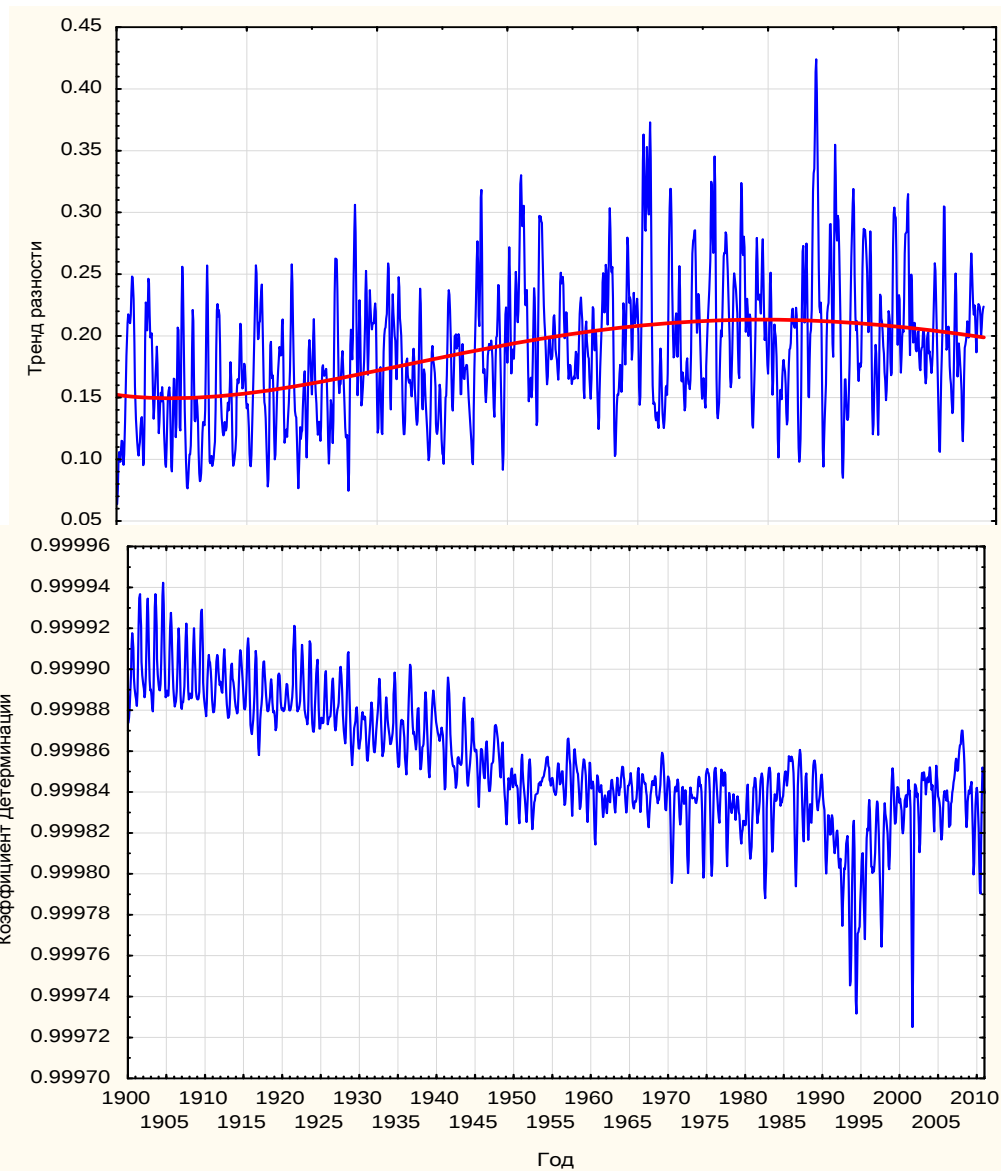
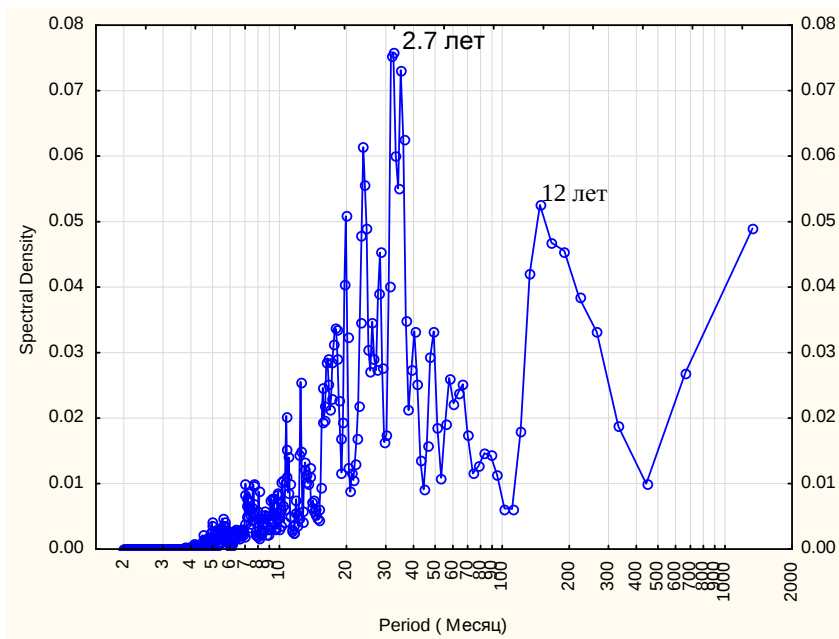
ПО В.В. Клименко ГЛОБАЛЬНАЯ
ТЕМПЕРАТУРА С 2011 ПО 2050 Г С
УЧЕТОМ АВТОКОЛЕБАНИЙ,
ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ И
АНТРОПГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ВЫРАСТЕТ НА **0.6°C**



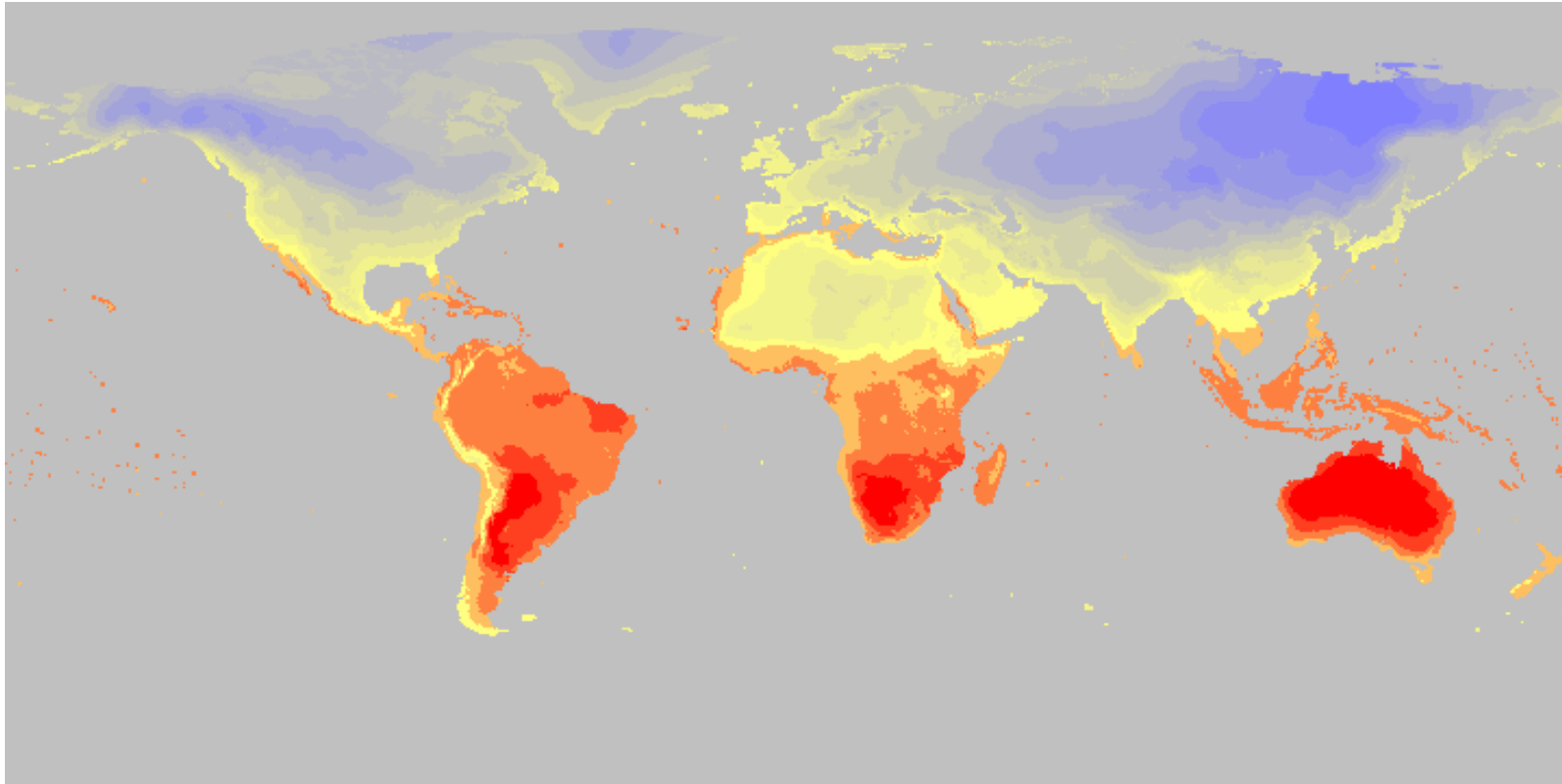
В СТАТИСТИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ СГЛАЖЕННОЕ
УВЕЛИЧЕНИЕ
ТЕМПЕРАТУРЫ СОСТАВИТ
ЗА ТОТ ЖЕ ПЕРИОД - **0.3°C**

**БЛИЗОСТЬ НЕЗАВИСИМЫХ ОЦЕНОК ПОЗВОЛЕТ ВЕРИТЬ В
ПРОДОЛЖЕНИЕ УМЕРЕННОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ В
БЛИЖАЙШИЕ 30 ЛЕТ**

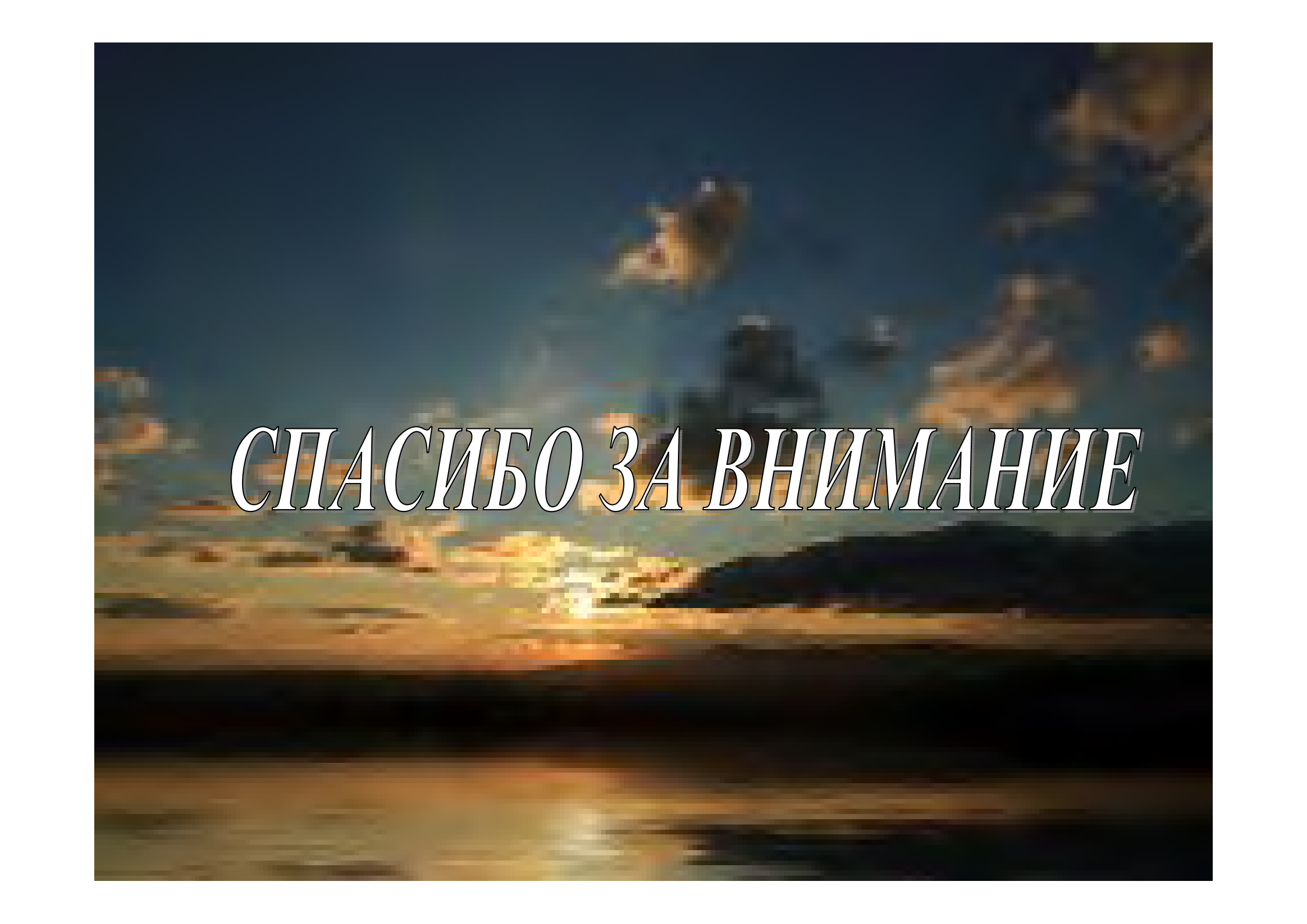




ПЕРЕСТРОЙКА ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУР С МАЯ ПО ИЮНЬ 1990 г (СЕЗОННОСТЬ ИСКЛЮЧЕНА)



1	-1.17
2	-0.96
3	-0.81
4	-0.70
5	-0.61
6	-0.51
7	-0.43
8	-0.34
9	-0.27
10	-0.20
11	-0.13
12	-0.06
13	0.03
14	0.11
15	0.18
16	0.26



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ