

*Отчет по интеграционному проекту № 50:*

***«Модели изменения биосферы на основе баланса углерода (по натурным и спутниковым данным и с учетом вклада бореальных экосистем)»***

**«Современное пространственно-временное поведение климатических параметров, оказывающих влияние на растительный покров Западной Сибири»**

**Исполнители:**

***Гордов Е.П., Богомолов В.Ю., Шульгина Т.М.***

***Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,  
Сибирский центр климато-экологических исследований и образования,  
Томск***

Новосибирск, 08.11.2010

# Цель исследования

...

- Сопоставление **динамики климатических характеристик** с динамикой баланса углерода в прошлом и оценка обратного влияния изменений в биоте на климатические характеристики. Прогноз возможных изменений системы «климат - биосфера» с учетом обратного влияния биоты (ИМКЭС, ИВТ, ИБФ, НГУ, ИЛ).

...

# Задачи

Рассчитать пространственно-временные климатические характеристики, контролирующие развитие бореальных экосистем и процессов их газообмена с атмосферой:

- Средняя температура воздуха каждого из 12 месяцев;
- Средняя годовая температура воздуха;
- Среднее месячное количество осадков для каждого из 12 месяцев;
- Годовое количество осадков;
- Сумма температур воздуха выше 5 °С;
- Сумма температур воздуха выше 10 °С;
- Количество осадков за теплый период (май - октябрь) года и количество осадков за холодный период (ноябрь - апрель) года.
- Континентальность климата как разница температур самого теплого месяца (июль) и самого холодного месяца (январь).
- *Границы и координаты ключевой территории расчета:*  
запад: Урал, восток: Енисей, север: Ледовитый океан, юг: Казахстан  
53 – 70 с.ш., 59 – 93 в.д.

# Данные

**ECMWF ERA INTERIM**

**APHRODITE JMA (V1003R1)**

## *Организация:*

European Centre for Medium-Range  
Weather Forecasts

Research Institute for Humanity and  
Nature, the Meteorological Research  
Institute of the JMA

## *Временной период данных:*

1989 – 2009 (21 год)

1951 – 2007 (57 лет)

## *Разрешение данных:*

$0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$

$0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$

10d – декадные значения

1d – средние суточные значения

Уровень: sfc

Уровень: sfc

## *Формат данных:*

Shp

NetCDF

# Результаты

*Реализация:* расчеты выполнены на основе созданного вычислительного блока информационно-вычислительной веб-ГИС системы

*Поля:* рассчитанные климатические характеристики

Средняя температуры воздуха для каждого из 12 месяцев  
(\Annual\_TMP\TMP%year%)

Средняя годовая температура воздуха (\Monthly\_TMP\TMP%year%%month%)

Среднее количество осадков для каждого из 12 месяцев  
(\Monthly\_RRR\RRR%year%%month%)

Годовое количество осадков (\Annual\_RRR\RRR%year%)

Сумма температур выше 5 °C (\SDDT\_5C\TMP\_sddt5\_%year%)

Сумма температур выше 10 °C (\SDDT\_10C\TMP\_sddt10\_%year%)

Количество осадков за теплый период (май-октябрь) и количество осадков за холодный период (ноябрь-апрель) (\Seasonal\_RRR\RRR%Season%%year%)

Континентальность климата как разность температур самого теплого месяца (июль) и самого холодного месяца (январь) (\Cont\_TMP\TMPcont%year%)

*Пространственное разрешение:*  $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$

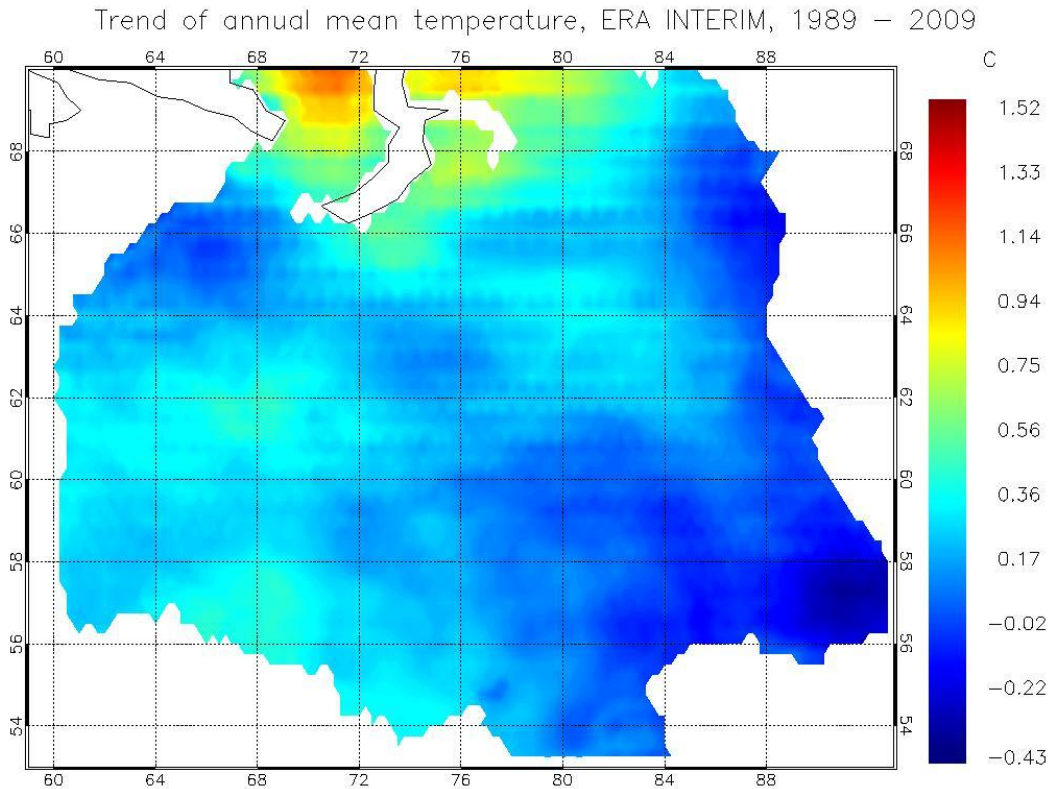
*Территория покрытия:* Западная Сибирь (53 – 70 с.ш., 59 – 93 в.д.)

*Ременной интервал:* 1989 – 2009 (для количества осадков 1951 - 2007)

*Формат:* GeoTIFF

*Объем данных:* 61.0 Мб

# Динамика температуры воздуха



- *Тренд средней годовой температуры воздуха:*
  - 0,2-0,5 °С/10 лет;
  - -0,4°С/10 лет (юго-востоке Западной Сибири)
- *Тренд средней сезонной температуры воздуха:*
  - *Зима:* 0,3 – 1,2 °С/10 лет;
  - *Весна:* до 0,8 °С/10 лет;
  - *Лето:* 0,2 – 0,6 °С/10 лет;
  - *Осень:* 0,5 – 1,4 °С/10 лет;

*Рис.1. Тренд средней годовой приземной температуры воздуха. Данные Реанализа ECMWF ERA INTERIM. 1989 – 2009.*

# Динамика количества осадков

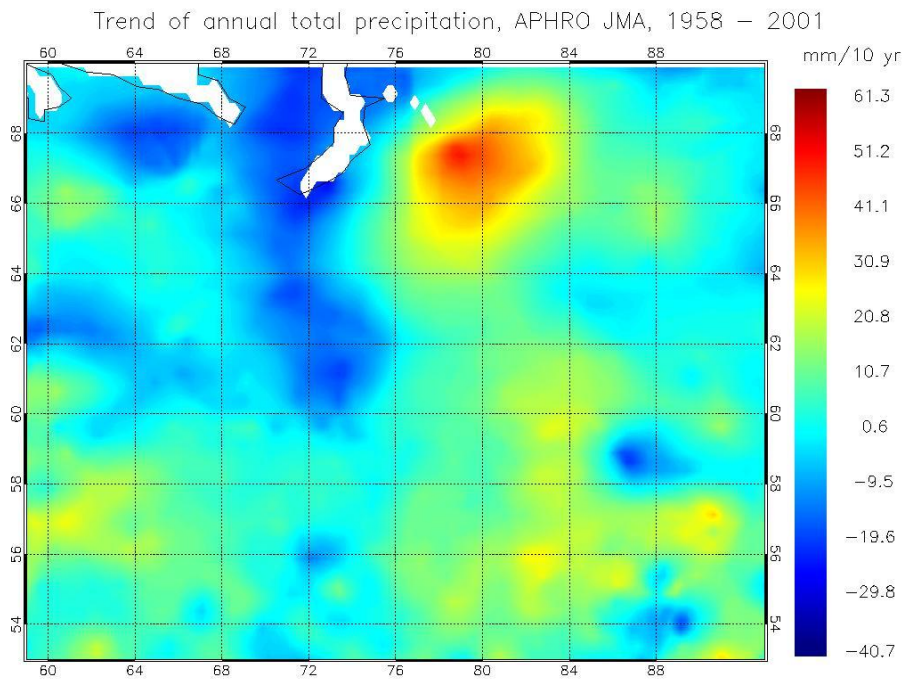


Рис.2. Тренд годового количества осадков.  
Данные APHRODITE JMA.  
1958 – 2002.

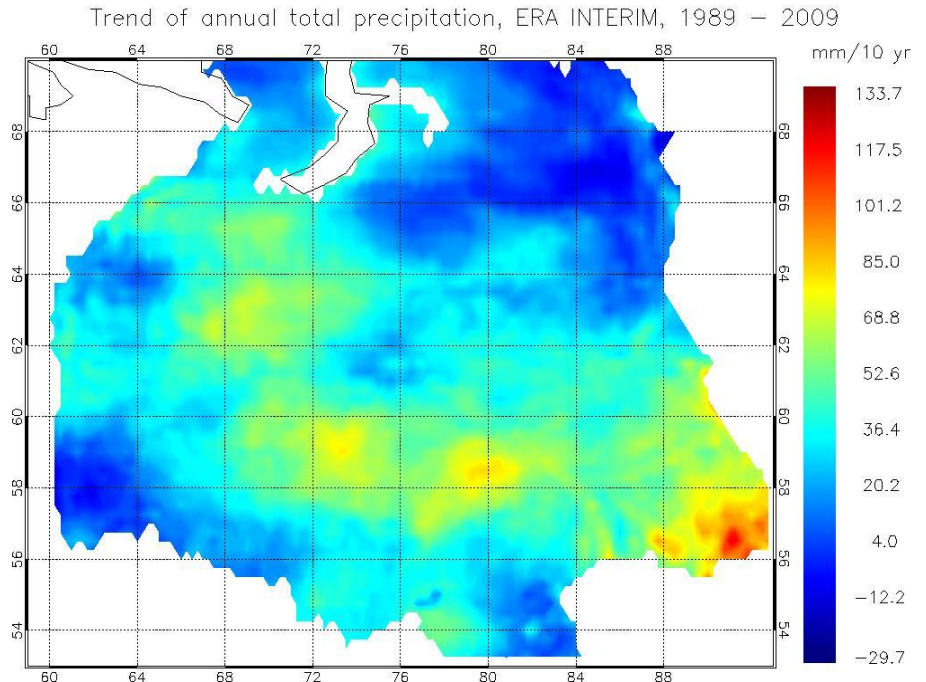


Рис.3. Тренд годового количества осадков.  
Данные Реанализа ECMWF ERA INTERIM.  
1989 – 2009.

## Тренд годового количества осадков:

- данные APHRODITE JMA: уменьшение в центральной части территории Сибири, на севере и юго-востоке Сибири увеличение осадков в среднем на 10-30 мм/10 лет.
- данные ECMWF ERA INTERIM: на севере Западной Сибири, дают кардинально обратную картину с сокращением количества осадков в среднем на 10 мм / 10 лет.

# Сравнение данных по количеству осадков

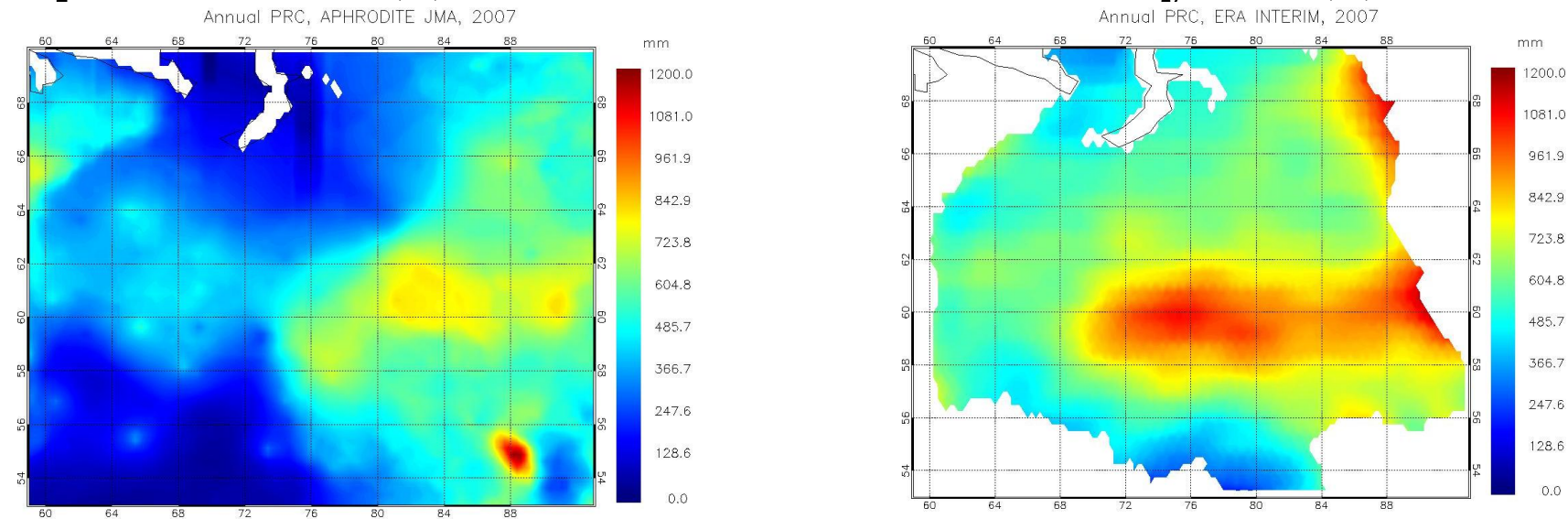


Рис.4. Годового количество осадков. APHRODITE JMA (слева) и ECMWF ERA INTERIM (справа). 2007.

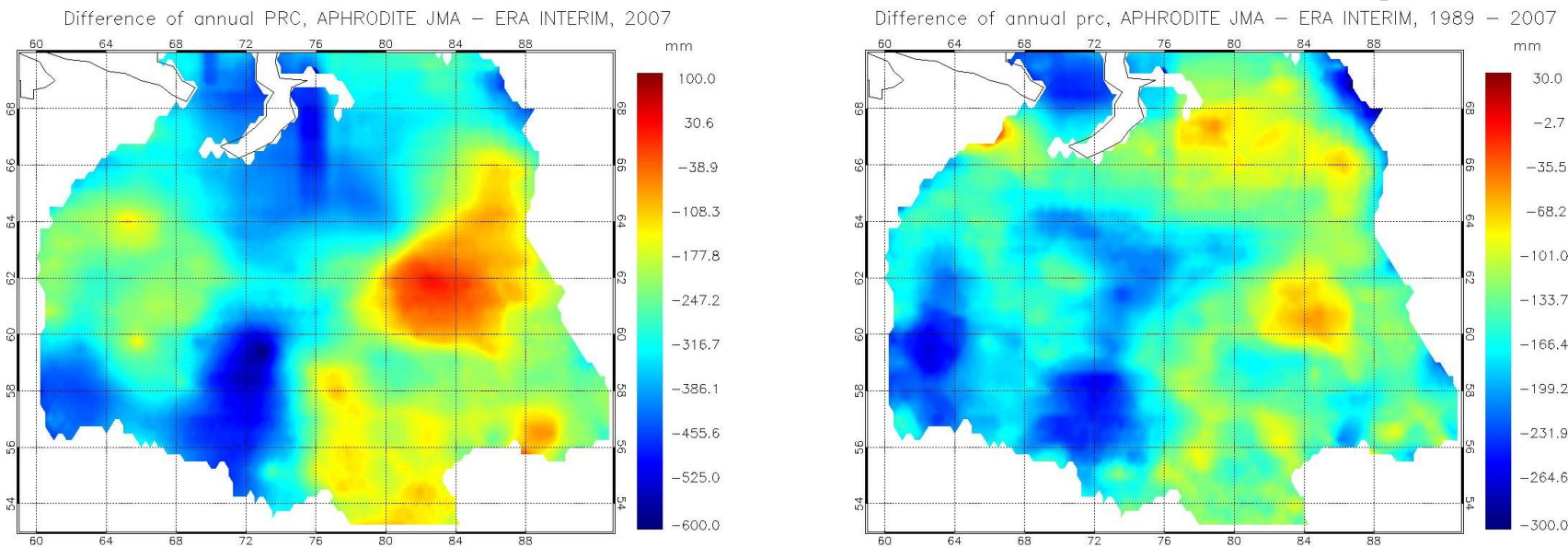


Рис.5. Разница годового количества осадков. APHRODITE JMA и ECMWF ERA INTERIM. Справа для 2007, слева среднее отличие за период 1989 – 2007.



# Заключение

- Рассчитаны поля климатических характеристик температуры воздуха и количества осадков на основе данным моделирования с пространственным разрешением  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  за период с 1989 по 2009 гг. (для количества осадков дополнительно за период с 1951 по 2007гг.)
- Проведено исследование динамики поведения рассчитанных климатических характеристик, которое позволило выявить неоднородную структуру их поведения в пространстве. В частности, на большей части территории Западной Сибири наблюдается увеличение средней годовой приземной температуры воздуха на  $0.2 - 0.6 \text{ }^\circ\text{C}/10$  лет, а в юго-восточной части наблюдается похолодание,  $-0.4 \text{ }^\circ\text{C}/10$  лет.
- Сравнение количества осадков за единый совпадающий период измерений показало существенные отличия в данных. Так результаты, полученные по данным ERA INTERIM значительно выше результатов, полученных на основе APHRODITE JMA, которые достигают 300 – 500 мм в год на юге и севере территории Западной Сибири.

**Спасибо за внимание!**