

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ “ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ”

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Самостоятельная работа на тему  
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРЕНОСА ЛАТЕНТНОГО ТЕПЛА В ТИБЕТЕ ПО  
ДАННЫМ МОДЕЛЕЙ CMIP6

Работа студентки 4 курса бакалавриата  
Зигангировой Ренаты Амировны

Руководитель  
Доц. Д. Д. Бокучава

Москва 2023

# Содержание

<b>Содержание</b>	<b>2</b>
Входные данные	3
<b>Код</b>	<b>3</b>
<b>Результат</b>	<b>4</b>
10 карт прогнозов Surface Upward Latent Heat Flux для каждой модели по сценарию ssp585 за 2041-2070 и 2071-2100	4
Графики годового хода переменной “Потоки скрытого тепла”. Прогноз	5

## Входные данные

Переменная Surface Upward Latent Heat Flux (hfls) [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ] CMIP6

Модели:

- CanESM5
- CNRM-CM6-1-HR
- ACCESS-CM2
- KACE-1-0-G
- GFDL-CM4

## Код

1. Сделать 10 карт прогнозов для каждой модели по сценарию 585 за 2041-2070 и 2071-2100

### Выбрать Тибет

```
for file in hfls*nc; do
echo $file;
cdo remapbil,r360x180 ${file} ${file}_grid;
cdo sellonlatbox,72,113,27,45 ${file}_time ${file}_Tibet;
rm ${file}_grid; ${file}_time;
done
```

### Осреднить за 30 лет

```
for file in hfls*585*Tibet; do
echo $file;
cdo selyear,2041/2070 ${file} ${file}_585_2041_2070;
cdo timmean ${file}_585_2041_2070 ${file}_585_2041_2070_tm;
cdo selyear,2071/2100 ${file} ${file}_585_2071_2100;
cdo timmean ${file}_585_2071_2100 ${file}_585_2071_2100_tm;
rm ${file}_585_2071_2100 ${file}_585_2041_2070;
done
```

2. Сделать графики годового хода для каждого сценария среднее. Сделать график с двумя сценариями и дисперсией.

### Осреднить ssp245 по полю

```
for file in hfls*245*Tibet; do
echo $file;
cdo fldmean ${file} ${file}_245_fm;
cdo timselmean,4,5,8 ${file}_245_fm ${file}_245_fm_JJAS;
rm ${file}_245_fm;
done
```

### Осреднить ssp585 по полю

```
for file in hfls*585*Tibet; do
echo $file;
cdo fldmean ${file} ${file}_585_fm;
```

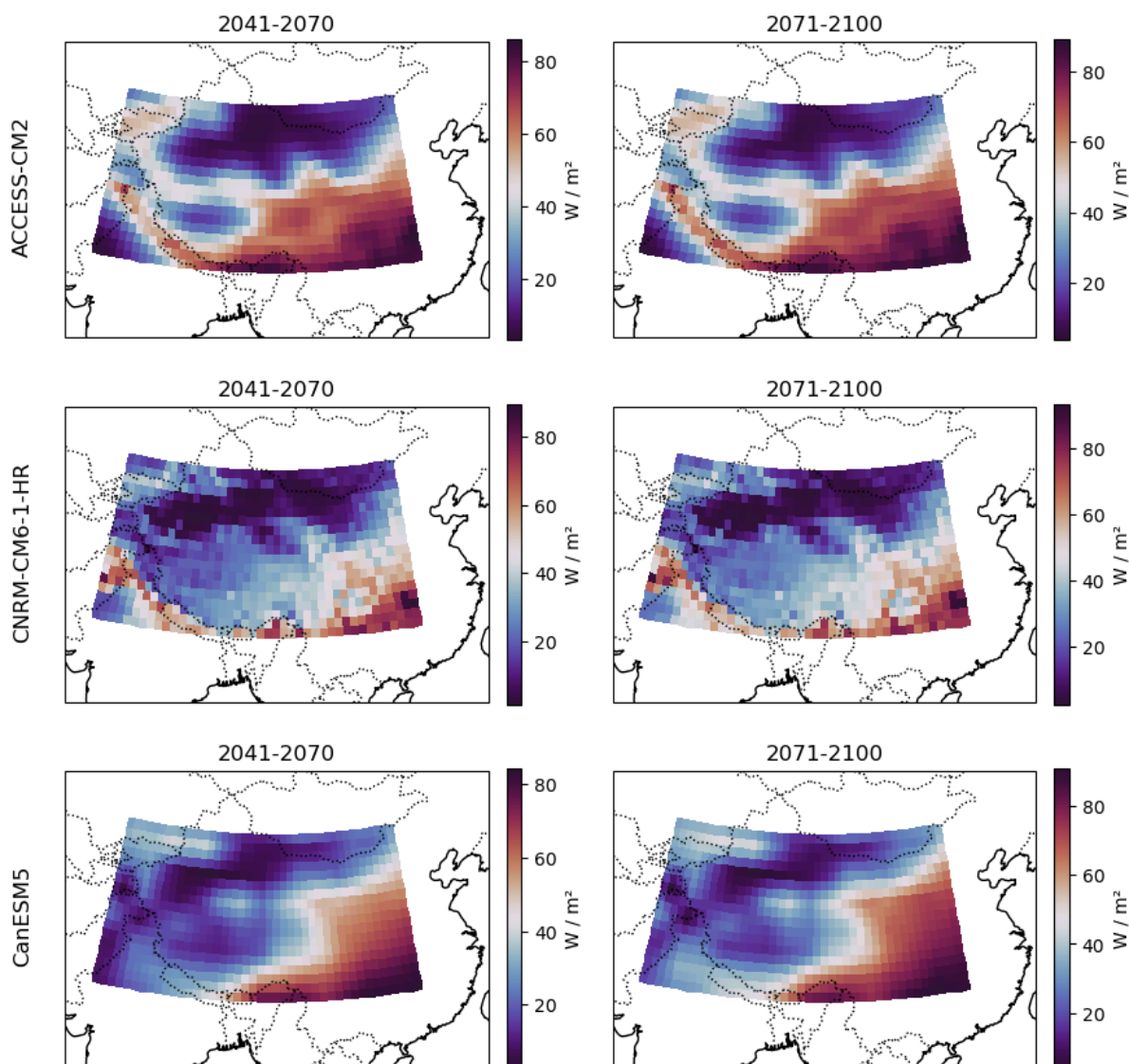
```
cdo timselmean,4,5,8 ${file}_585_fm ${file}_585_fm_JJAS;
rm ${file}_585_fm;
done
```

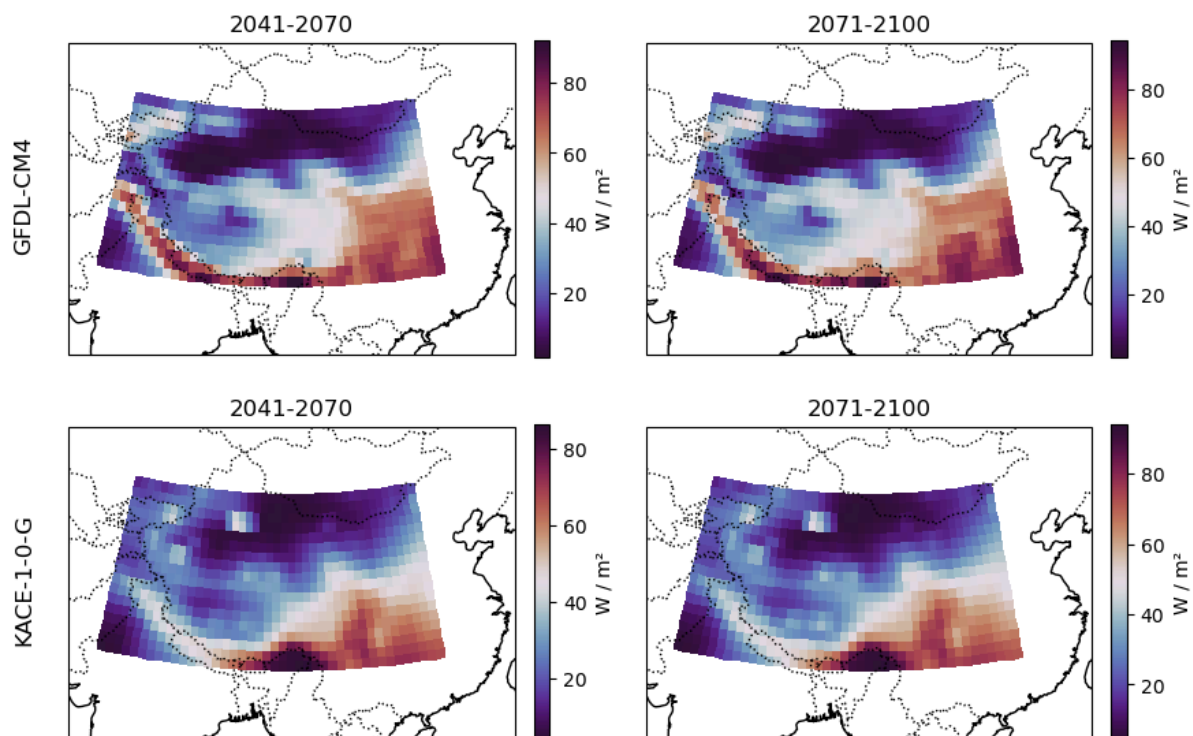
### Осреднить 5 моделей

```
cdo ensmean hfls*_585_fm_JJAS cmip6_hfls_Tibet_ensmean_585.nc
cdo ensstd hfls*_585_fm_JJAS cmip6_hfls_Tibet_ensstd_585.nc
cdo ensmean hfls*_245_fm_JJAS cmip6_hfls_Tibet_ensmean_245.nc
cdo ensstd hfls*_245_fm_JJAS cmip6_hfls_Tibet_ensstd_245.nc
```

## Результат

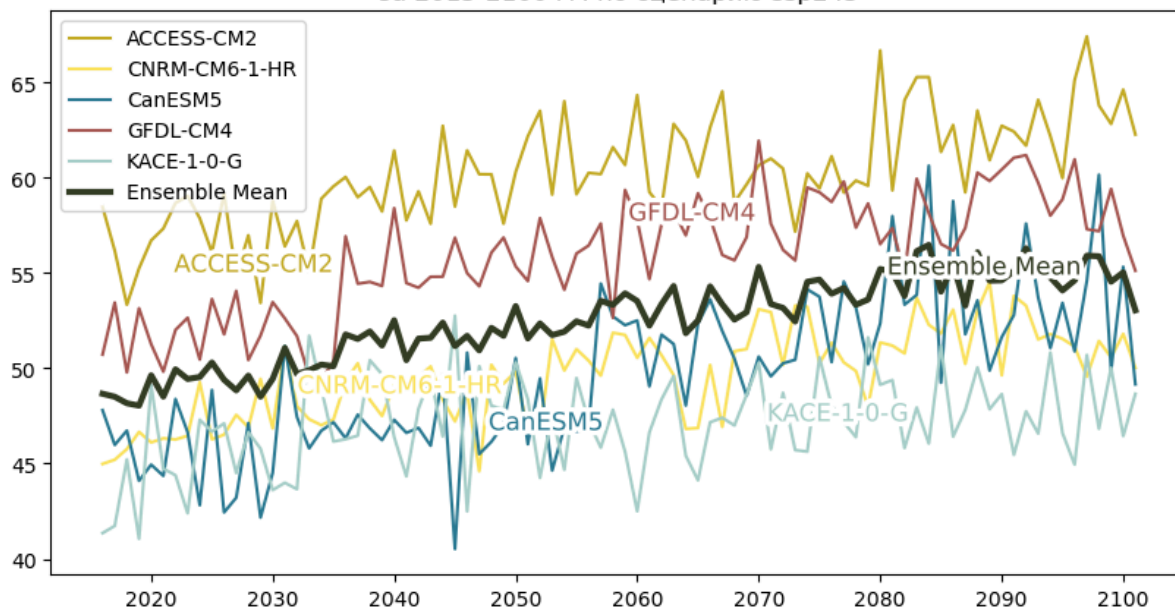
10 карт прогнозов Surface Upward Latent Heat Flux для каждой модели по сценарию ssp585 за 2041-2070 и 2071-2100



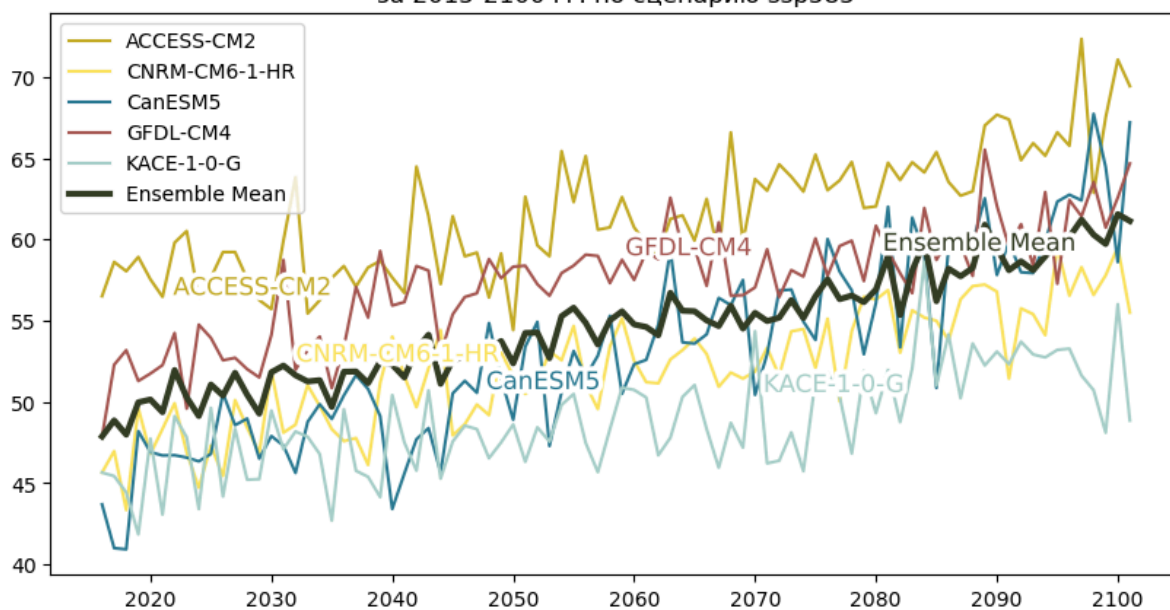


Графики годового хода переменной “Потоки скрытого тепла”. Прогноз

Прогноз потоков скрытого тепла, осреднённый за 4 летних месяца (Июнь-Сентябрь), за 2015-2100 гг. по сценарию ssp245



Прогноз потоков латентного тепла, осреднённый за 4 летних месяца (Июнь-Сентябрь), за 2015-2100 гг. по сценарию ssp585



Среднее значение по 5 моделям и стандартное отклонение переменной 'Потоки скрытого тепла' в летний период. Сравнение двух сценариев: ssp245 и ssp585

