Климатични проекции за района на Черно море до края на 21ви век

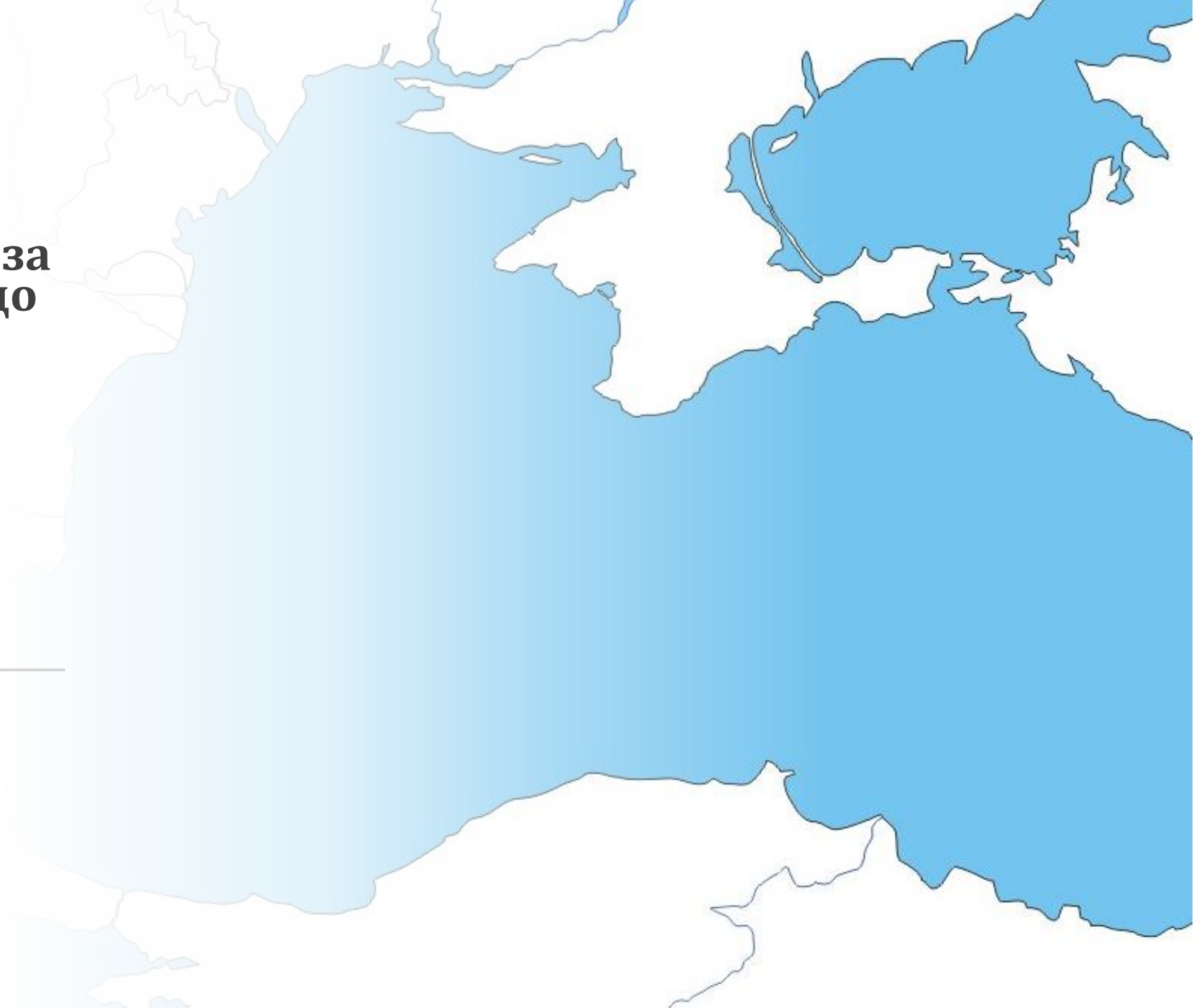
Автори:

Мирна Матов,

Елисавета Пенева

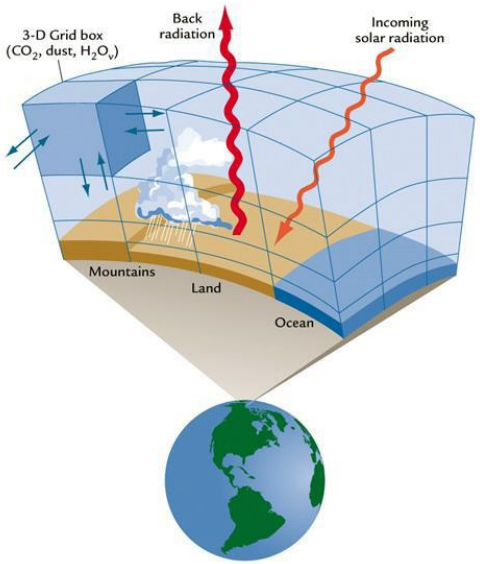
Национална научна програма „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“

Работен пакет РП.I.1.2

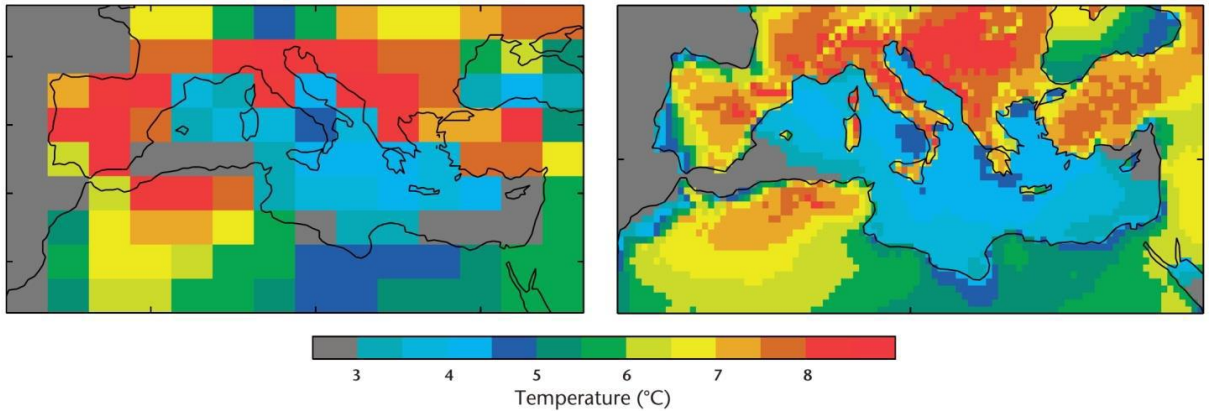


Методи за дългосрочна климатична прогноза (проекция)

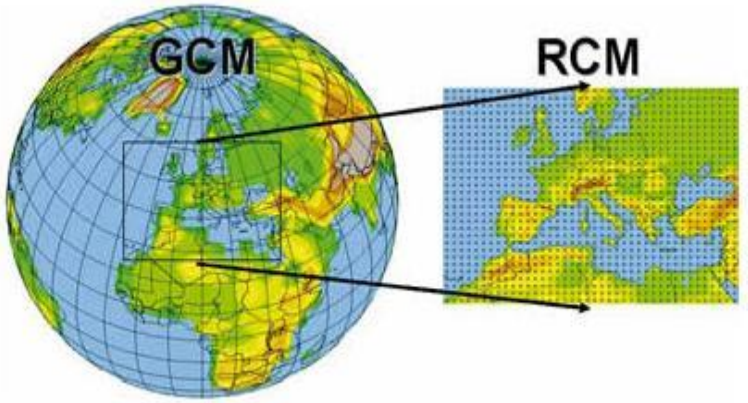
- Климатични модели – възможност да се направи бъдеща проекция на климата, ползвайки данните за емисиите и концентрациите на парниковите газове
  - Глобални климатични модели
  - Регионални климатични модели –подход нестинг (Nested Limited-Area Model, NLAM)
- Моделирането на процесите се извършва чрез дискретизация на изследваните параметри в рамките на т.нар. 3-D моделна мрежа
- Интегриране на различни модели в една изчислителна схема – AGCMs, OGCMs, AOGCM, CGCM, ESM



Дискретизация на изследваните параметри в рамките на 3-D грид.



Сравнение между резултати от глобален и регионален климатичен модел за очаквани промени на летните температури в Средиземноморието.



Илюстрация на нестинг подход

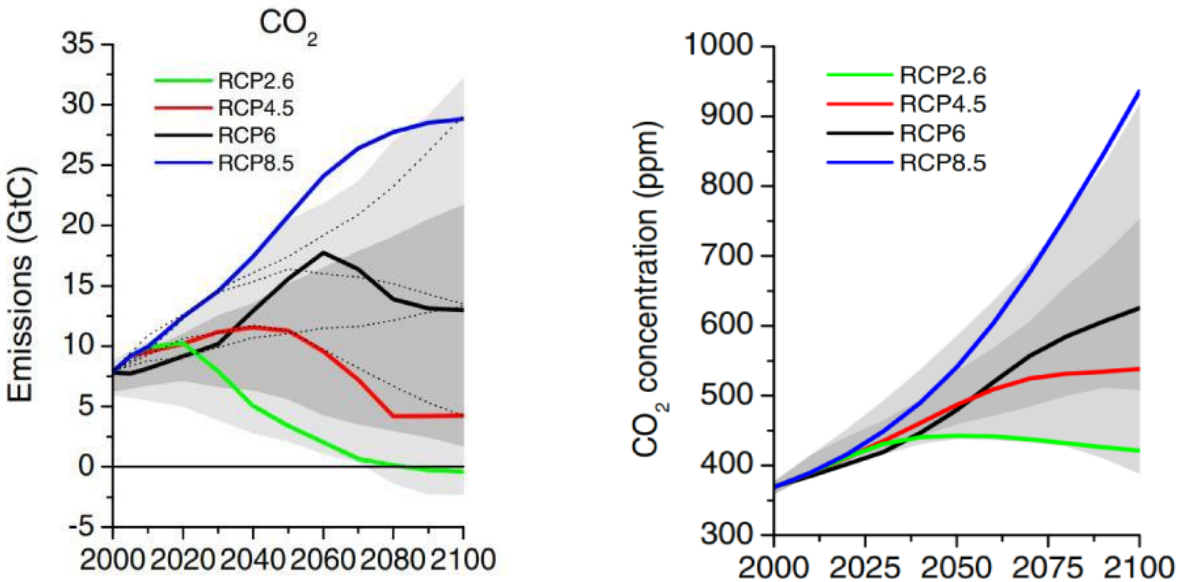
- Климатични сценарии - описват възможните траектории на бъдещото развитие на човечеството, които трябва да се вземат предвид на входа на използвания климатичен модел

- Моделирането в AR5 на IPCC на климатичните промени се извършва въз основа на очакваното *радиационно въздействие* (Radiative Forcing, RF) измерен във W/m^2.

- Разработени набор от четири RCP (Representative Concentration Pathways) сценария, водещи до стабилизиране на радиационното въздействие към края на XXI в. на съответните нива от 8.5, 6, 4.5 и 2.6 W/m^2

  - Сценарият **RCP 4.5** предвижда по-бързо реализиране на адекватни мерки за ограничаване на емисиите.

  - Сценарият **RCP 8.5** може да бъде наречен „обичайна практика“ („business-as-usual scenario“) с нарастващи емисии на парникови газове във времето и съответно увеличаващи се концентрации на парникови газове.



Траектории на въглеродните емисии (а) и концентрации (б) според четирите RCP сценариия (с пунктирни линии са показани траекториите на въглеродните

- Настоящето изследване е направено в рамките на Национална научна програма „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“ РП.I.1; РП I.1.2 "Компютърни симулации и анализ на бъдещите регионални климати на Балканския полуостров и страната

- Използвани са компютърни симулации, извършени от екип на НИГГГ-БАН и НИМХ с модела RegCM.

Цел: Да се оценят промените на 4 климатични елементи: приземна температура на въздуха, валежи, налягане и скорост на вятъра по симулациите за 21-ви век според сценариите RCP 4.5 и 8.5. Избрани са средносрочните (2040-2070) и дългосрочните промени (2070-2100).

Регионални климатични симулации

Модел RegCM

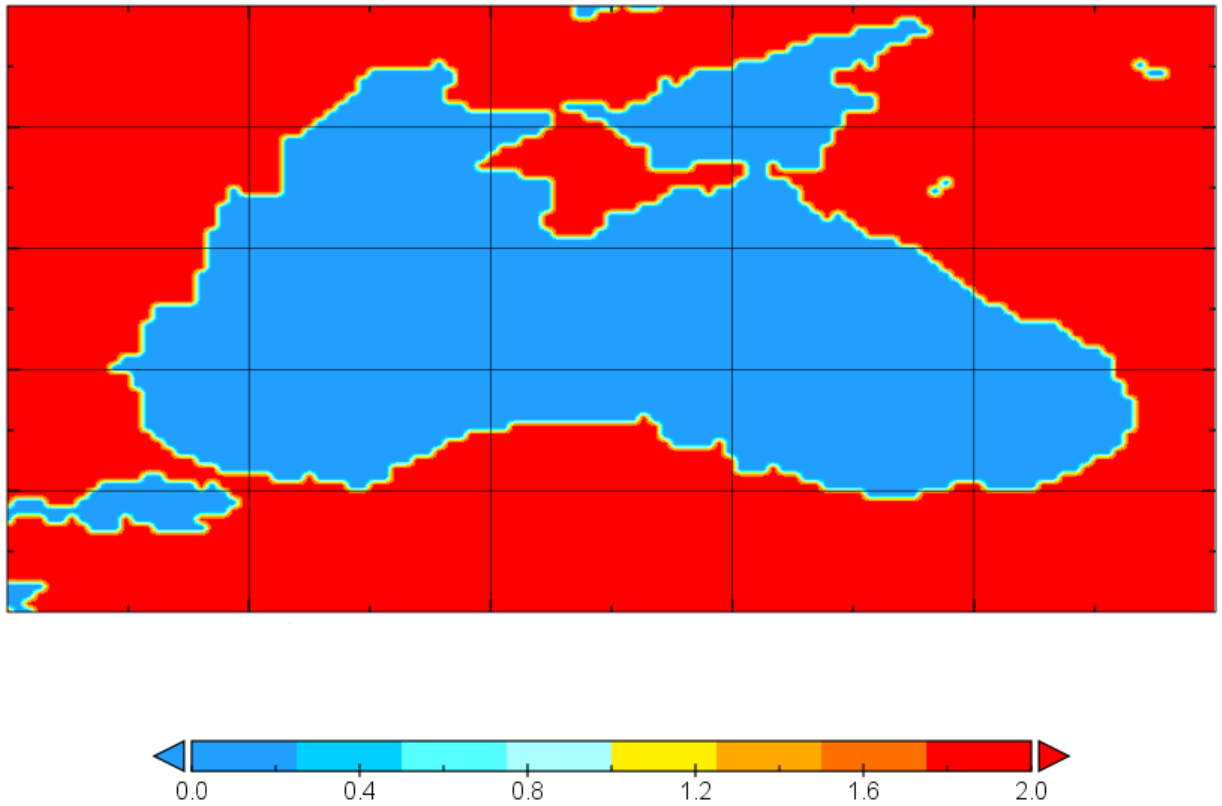
Версия 4.7

Пространствена разделителна способност - 12km

Времева стъпка – 25 секунди

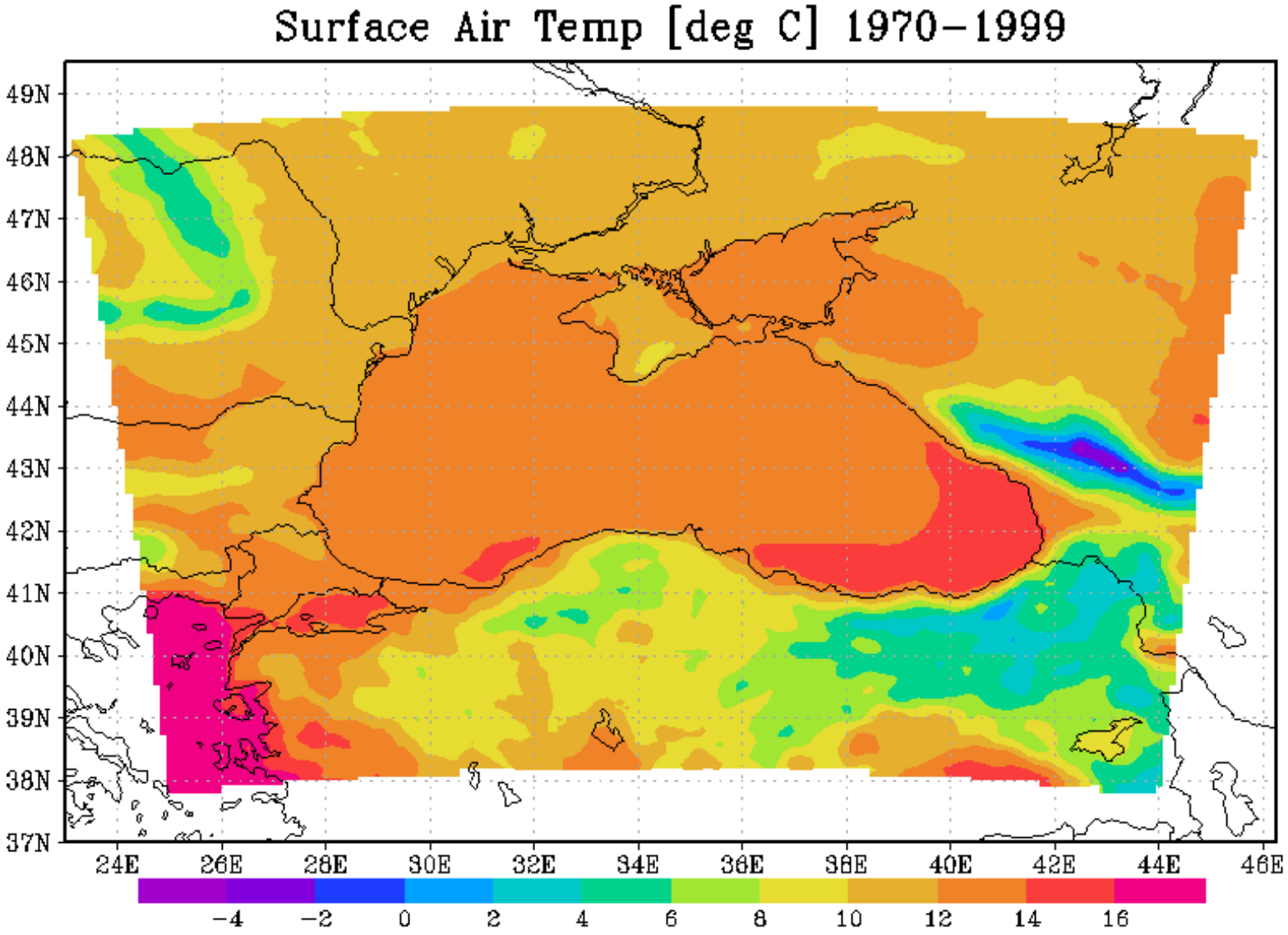
Вертикални нива – 27

Област: Черно море



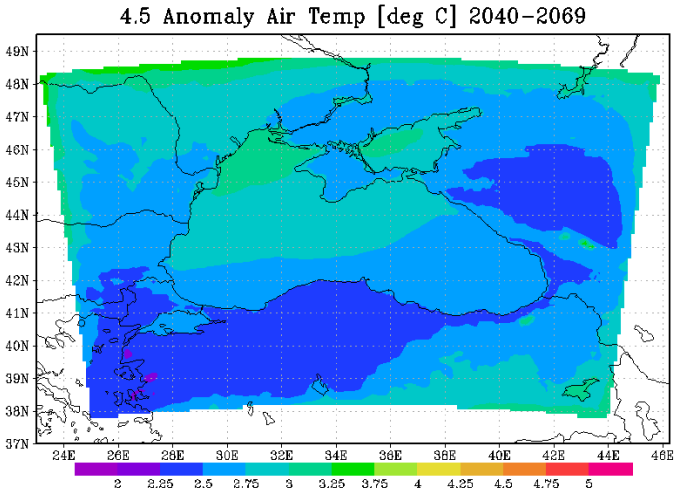
Област без буферна зона

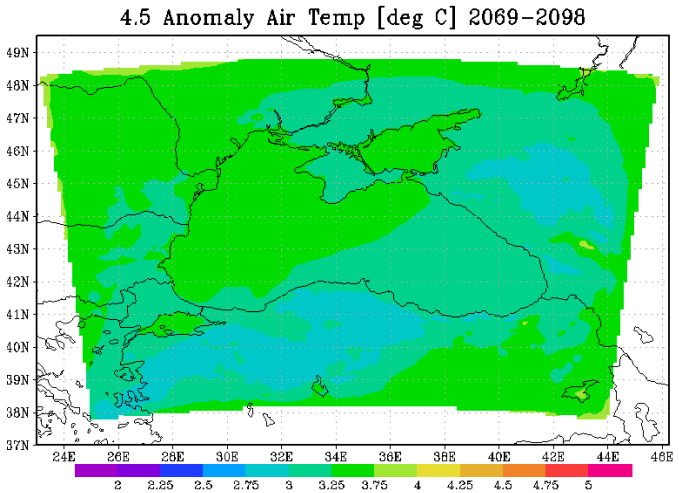
Приземна температура на въздуха

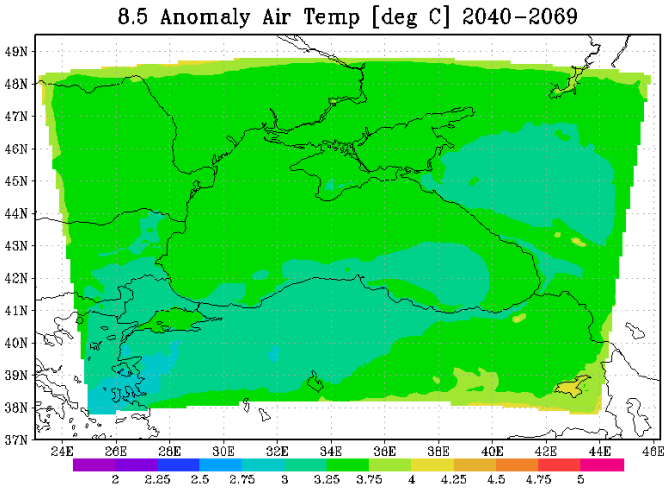


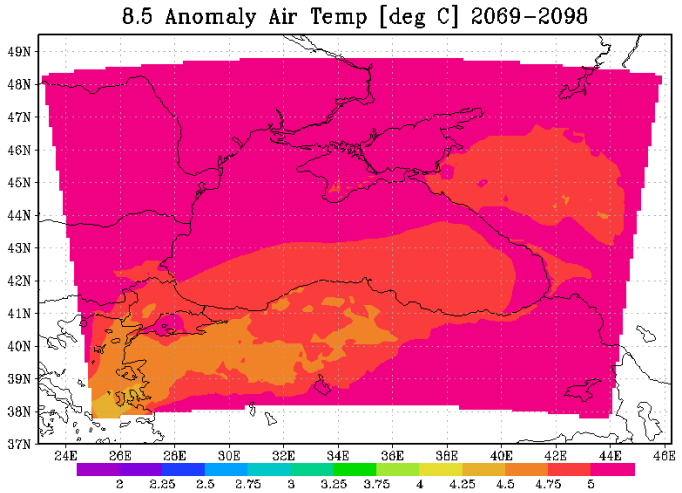
Приземна температура на въздуха - аномалии

- Нарастване на температурата спрямо двата сценария
- За втория период стойностите са по-високи и по двата сценария
- Сценарий RCP8.5 дава по-високи стойности и за двата бъдещи периода
- RCP4.5 - 3 – 3.25 C до края на века
- RCP8.5 – 4.75 – 5 C до края на века

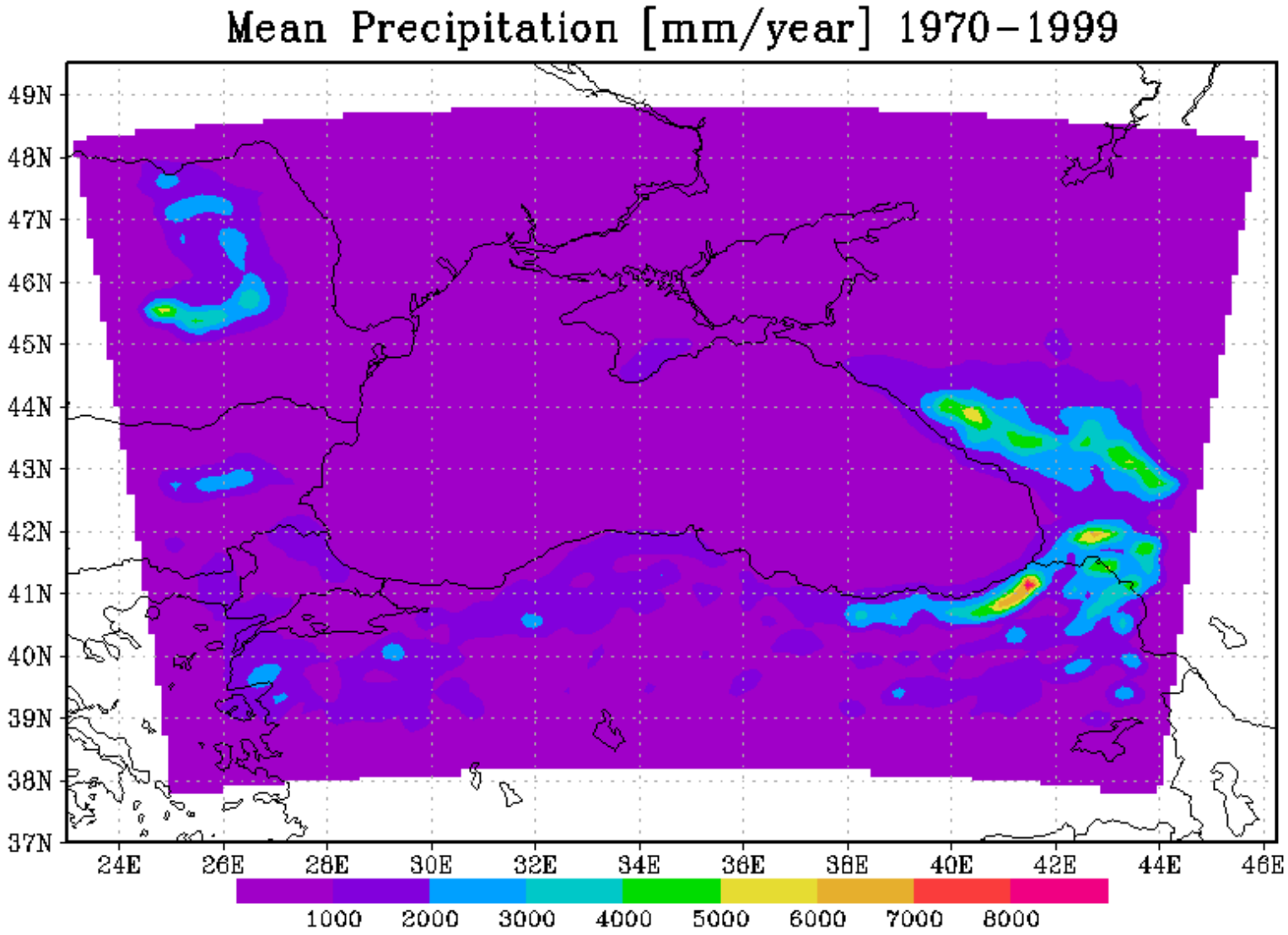






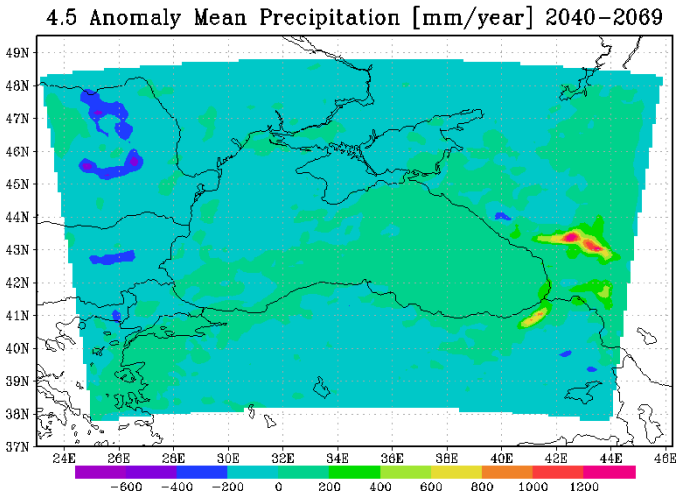


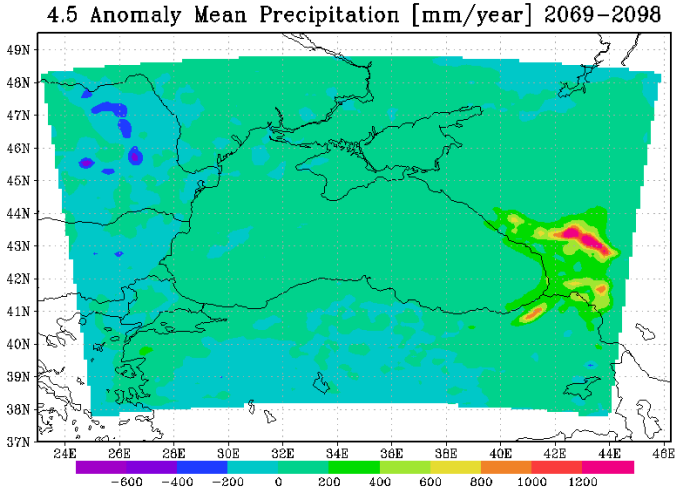
Валежи

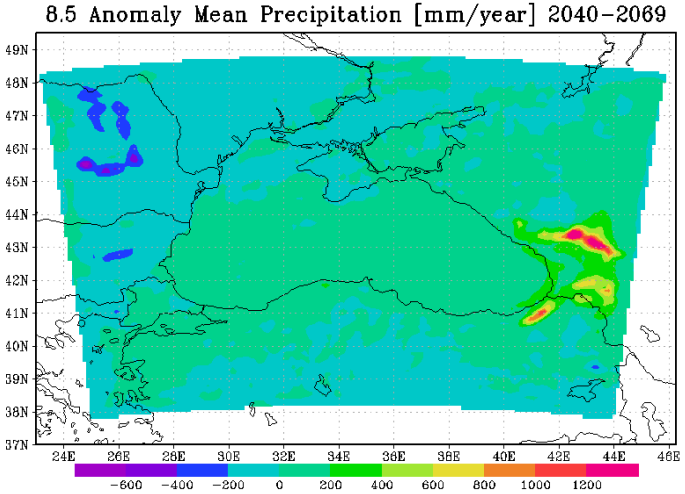

Mean Precipitation [mm/year] 1970-1999
49N
48N
47N
46N
45N
44N
43N
42N
41N
40N
39N
38N
37N
24E
26E
28E
30E
32E
34E
36E
38E
40E
42E
44E
46E
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000

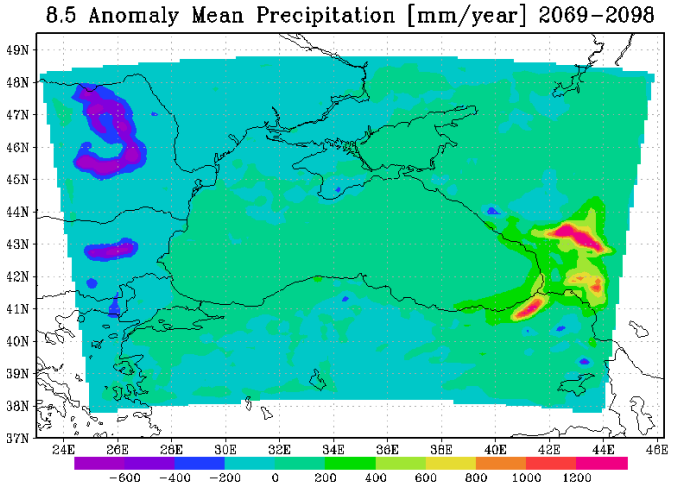
Валежи – аномалии

- Лек спад на количеството валежи в северозападната част на Черно море, освен за втория период на RCP4.5, където моделът показва леко увеличение
- В останалата част на Черно море моделът показва увеличение на количеството валежи спраямо всички сценарии за всичките периоди
- По западните планини (Карпати и Стара планина) се наблюдава намаление, а по източните (Кавказ) – увеличение на валежите.

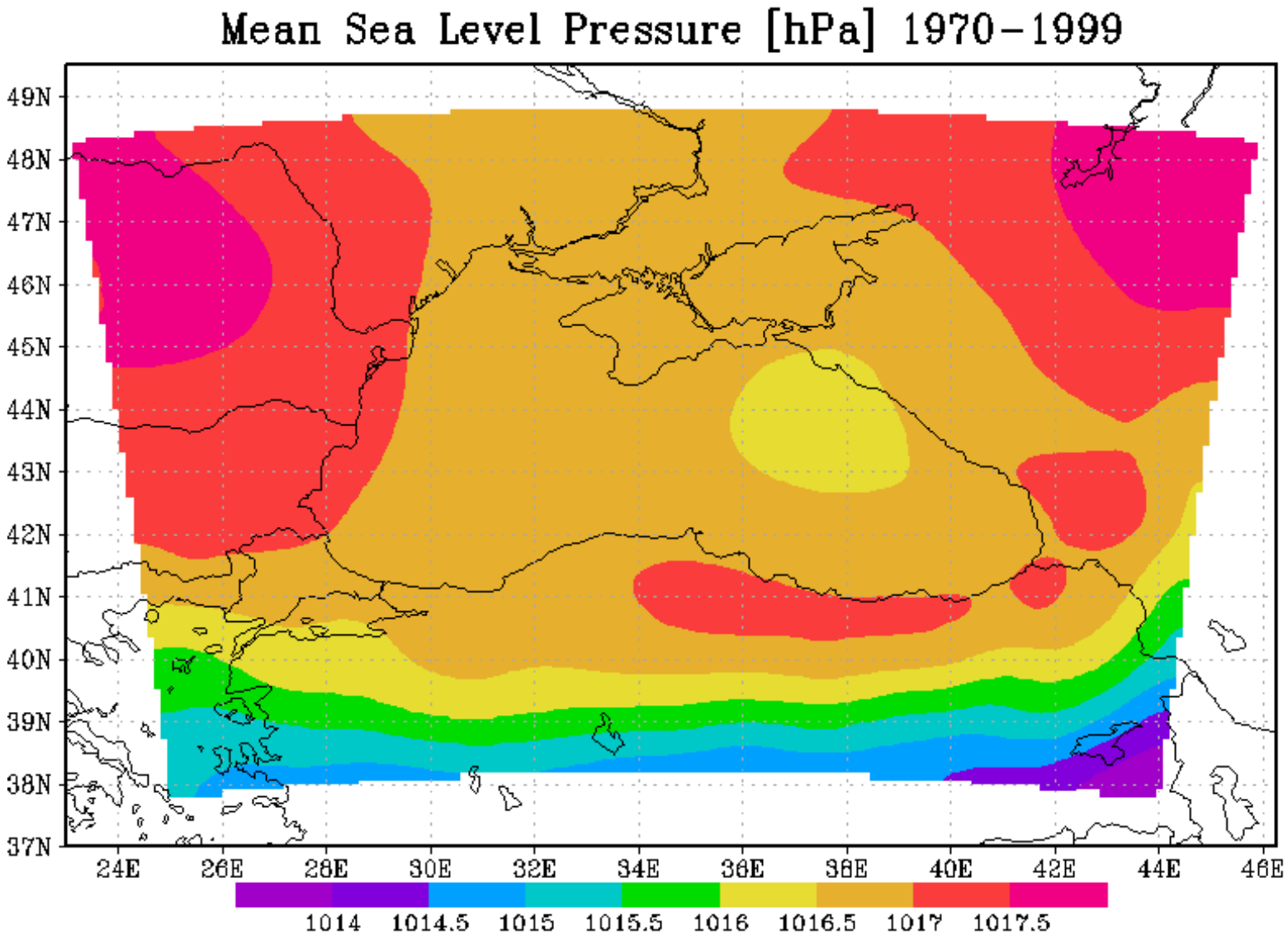






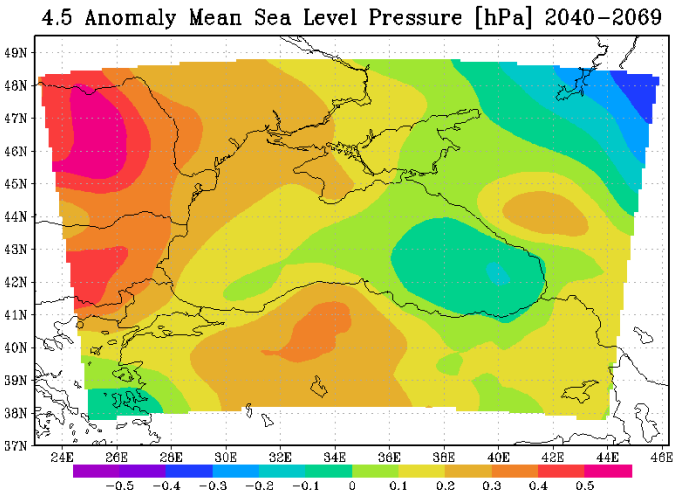


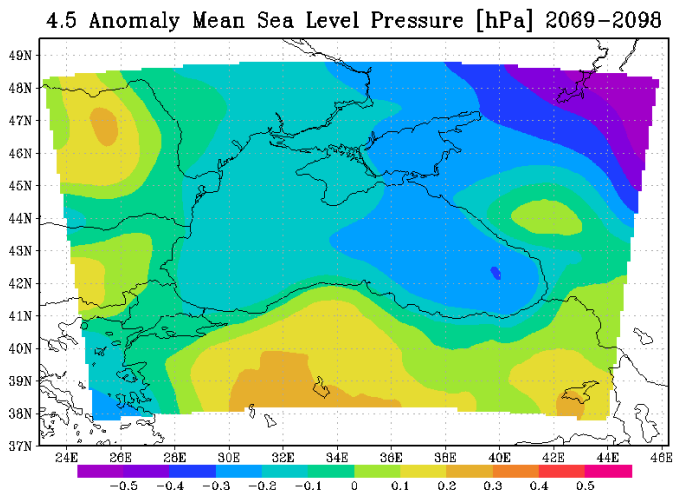
Налягане на морско ниво

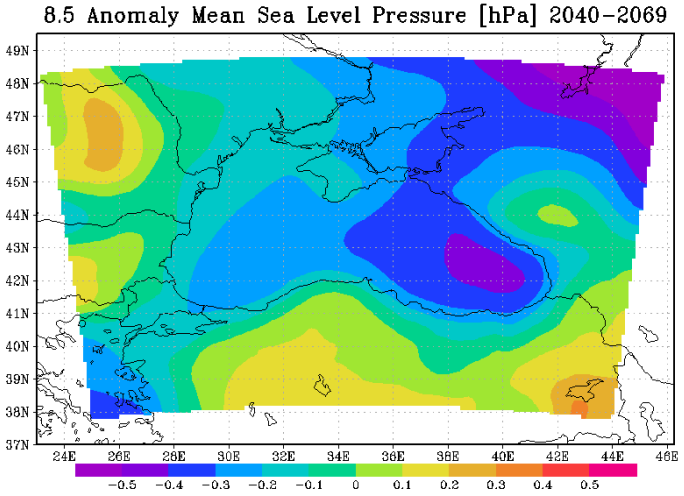


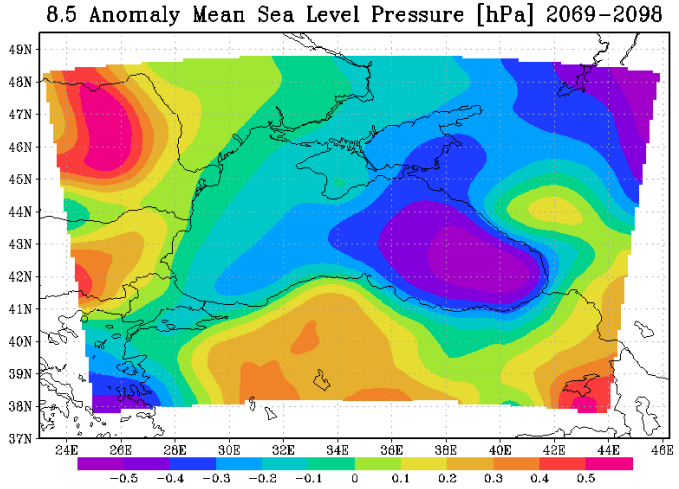
Налягане на морско ниво - аномалии

- Отслабване на Сибирския максимум и по двата сценария и лек спад на налягането в източната част на Черно море, като за RCP8.5 е по-значително
- За първия период за RCP4.5 моделът показва леко повишени стойности спрямо референтния период върху по-голямата част от Черно море
- Разлика – ½ hPa



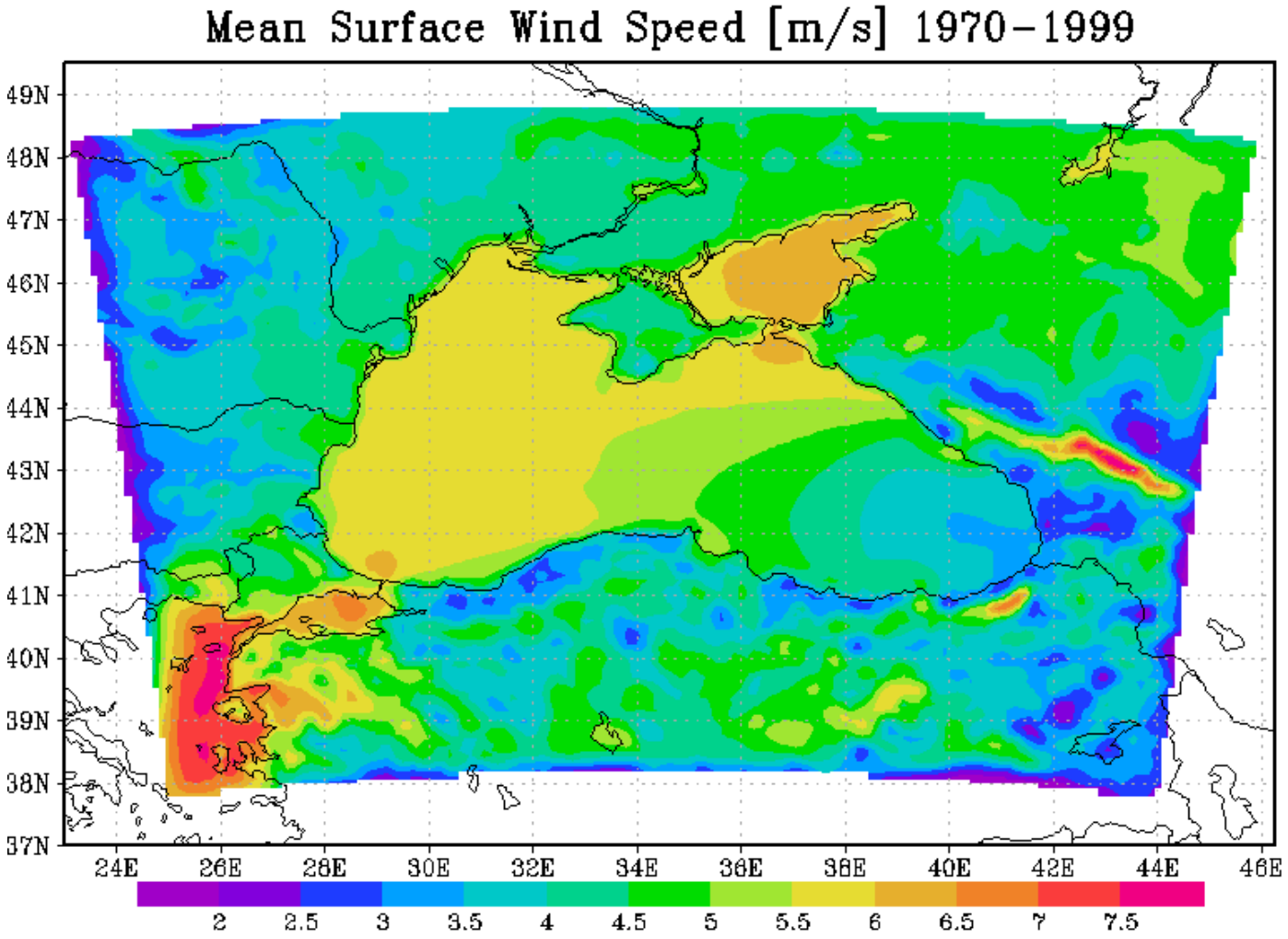






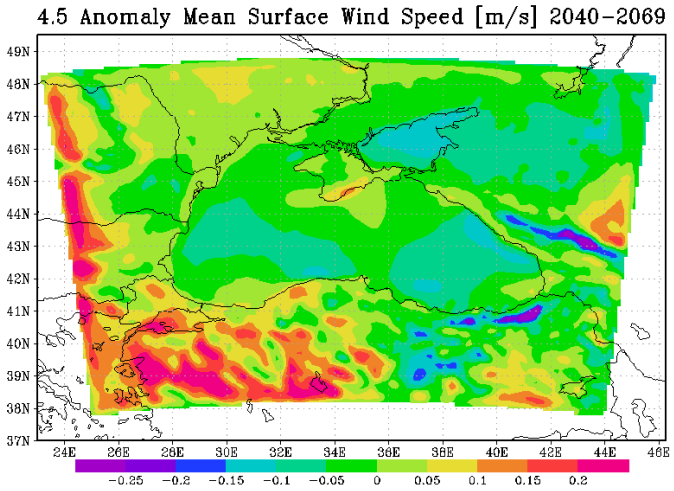
Скорост на приземния вятър

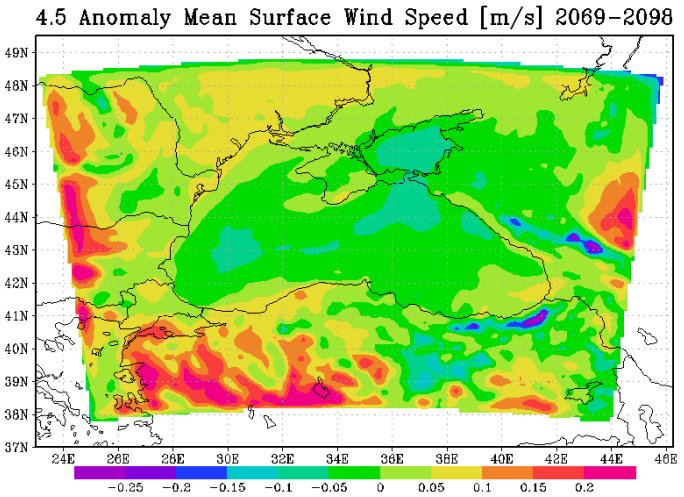
- По-ниски стойности на скоростта на вятъра в източната част на морето, заради планините
- На проливите се наблюдават по-високи скорости на вятъра

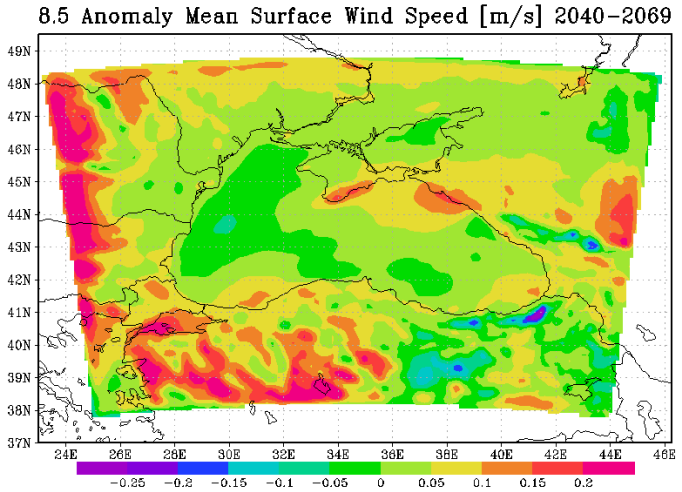


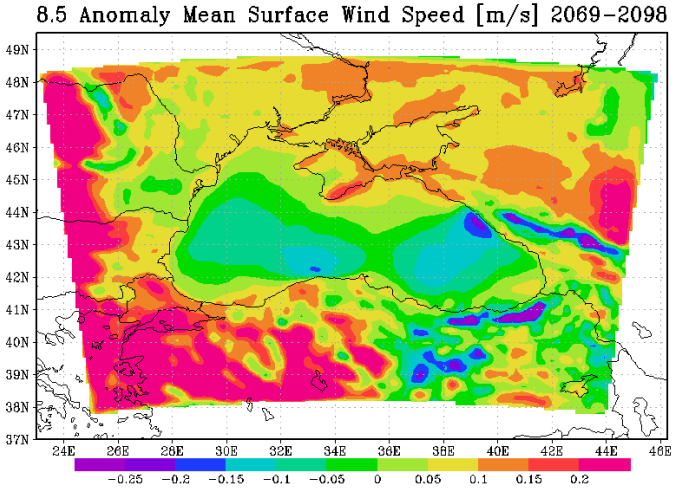
Приземен вятър - аномалии

- Леко понижение на скоростта на вятъра 0.05-0.1 m/s за RCP4.5 и за двата периода
- RCP8.5 за първия период показва спад на скоростта на вятъра в западната част на морето и повишаване в източната част
- За втория период RCP8.5 показва леко повишение на скороста на вятара в крайбрежните области, докато над вътрешната част на морето леко понижение
- Разлика ± 0.1 m/s



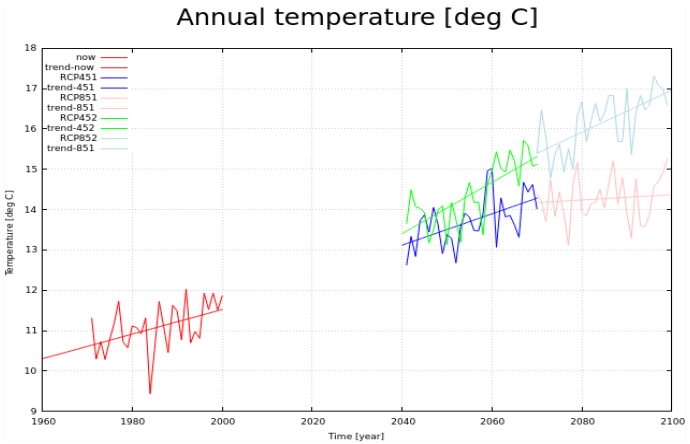


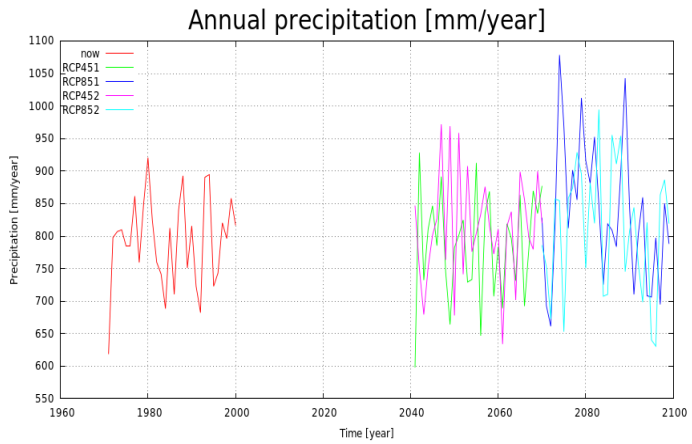


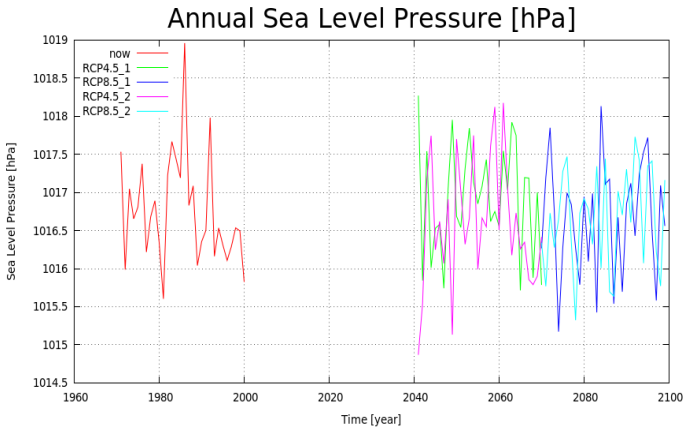


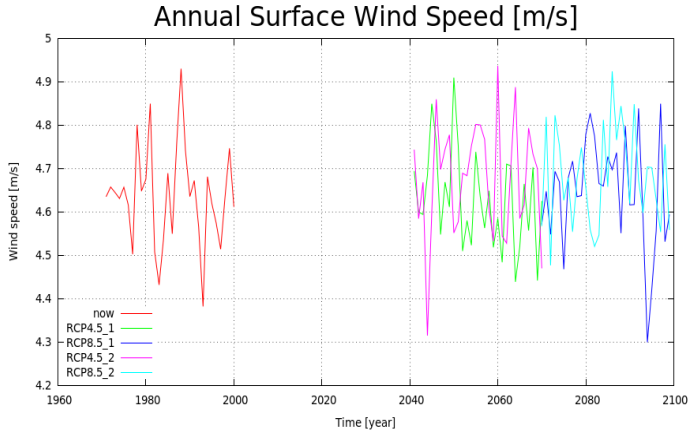
Междугодишни вариации

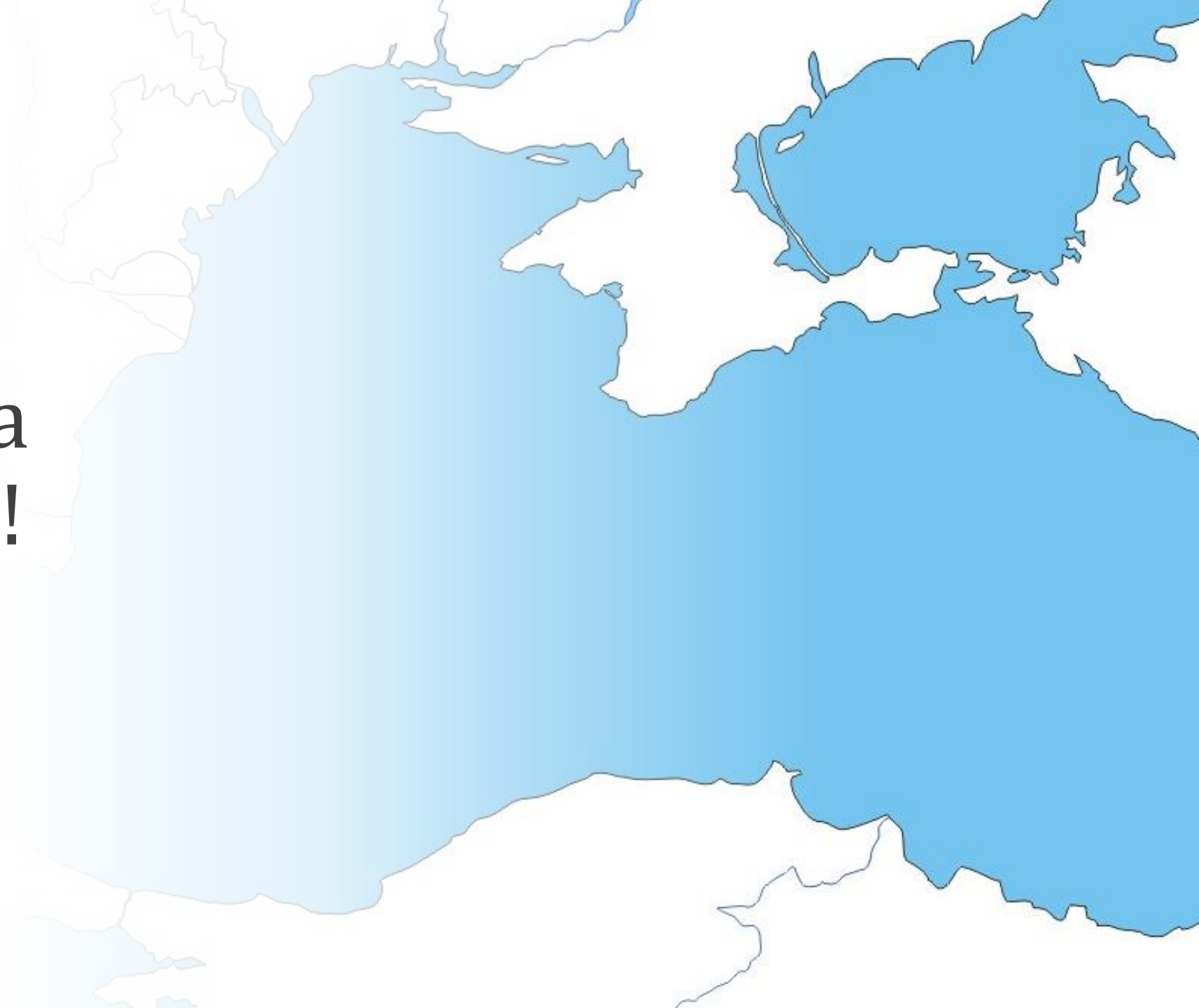
- Темпераурата се повишава по двата сценария и за двата периода, като това по-бързо се случва за RCP8.5
- При останалите променливи не се наблюдава тенденция, но се вижда силна декадна и междугодишна изменчивост.









	Now [1970-2000]	RCP4.5 [2040-2070]	Diff	RCP8.5 [2040-2070]	Diff	RCP4.5 [2070-2100]	Diff	RCP8.5 [2070-2100]	Diff
Temp [deg C]	11.082	13.72	**+2.64**	14.27	**3.188**	14.39	**3.308**	16.15	**5.068**
Pr [mm/year]	792.719	786.047	**-6.672**	835.77	**43.051**	812.554	**29.835**	811.101	**18.382**
SLP[hPa]	1016.76	1016.91	**0.15**	1016.66	**-0.1**	1016.6	**-0.16**	1016.66	**-0.1**
Wind speed [m/s]	4.63662	4.62757	**-0.009**	4.64651	**0.01**	4. 67531	**0.04**	4. 68047	**0.044**

Благодаря за вниманието!