



Информация за изпълнение на етап на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
Основна научна област:
Науки за земята
№ на договор:
ДН 14/3 от 13.12.2017г.
Начална и крайна дата на проекта:
13.12.2017г. 13.12.2020г.
Заглавие на проекта:
ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ В РЕГИОНАЛНИ/ЛОКАЛНИ МАЩАБИ И НЯКОИ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТ ТЯХ
Базова организация:
Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География, Българската Академия на Науките
Партньорски организации:
Няма
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Член кореспондент, проф. д.н. Костадин Ганчев Ганев
Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:
60000,00 лв.
Интернет страница на проекта (ако има такава):
Научни публикации по проекта:
I.1. Chervenkov H., Slavov K., Ivanov V. (2019) <i>STARDEX and ETCCDI Climate Indices Based on E-OBS and CARPATCLIM: Part One: General Description</i> . In: Nikolov G., Kolkovska N., Georgiev K. (eds) Numerical Methods and Applications. NMA 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11189. Springer, Cham (Q4, IF:0.402)
I.2. Chervenkov H., Slavov K., (2019) <i>STARDEX and ETCCDI Climate Indices Based on E-OBS and CARPATCLIM: Part Two: ClimData in Use</i> . In: Nikolov G., Kolkovska N., Georgiev K. (eds) Numerical Methods and Applications. NMA 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11189. Springer, Cham (Q4, IF:0.402)
I.3. Chervenkov H., Slavov K., (2019) <i>Theil–Sen estimator vs. Ordinary least squares — Trend analysis for selected ETCCDI climate indices</i> . Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences, Volume 72, Issue 1, 2019, Pages 47-54 (Q4, IF:0.321)
I.4. Chervenkov H. Spiridonov, V. (2020) <i>Bias Correcting of Selected ETCCDI Climate Indices for Projected Future Climate</i> . In: Lirkov I., Margenov S. (eds) Large-Scale Scientific Computing. LSSC 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol XXXXX. Springer, Cham (приета за печат) (Q4, IF:0.402)



I.5. Ivanov V., Gadzhev G., Ganev K., Chervenkov H. (2020) *Sensitivity of the simulated Heat Risk in Southeastern Europe to the RegCM Model Configuration - preliminary results*. In: Lirkov I., Margenov S. (eds) Large-Scale Scientific Computing. LSSC 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol XXXXX. Springer, Cham (**приета за печат**) (Q4, IF:0.402)

I.6. Gadzhev G., Ivanov V., Valcheva R., Ganev K., Chervenkov H., *HPC Simulations of the Present and Projected Future Climate of the Balkan Region*, Studies in Computational Intelligence Springer series (**подготвена за печат**) (Q4, IF:0.402)

Рилка Стефанова Вълчева – „Изследване на регионален климат с използване на числени модели с висока разделителна способност“. **Защита на образователна и научна степен “ДОКТОР”** в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.1. Физически науки (Метеорология)



Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Глобалното затопляне е следствие от продължаващи промени в циркулацията на системата океан-атмосфера, което води не само до температурни промени, но и до промени в пространствено/времето разпределение на валежите, оттук и промени в глобалните водни баланси, до промени в характеристиките и пространствено/времево разпределение на неблагоприятните и катастрофални събития (суша, бури, градушка, наводнения, пожари, морски вълни, ерозия на почвата и др.). Промените ще окажат влияние върху екосистемите, във всички сектори на икономиката и върху всички аспекти на човешката дейност и качеството на живот. Регионалните/локални характеристики на промените в климата не могат да бъдат правилно предвидени от глобалните модели, поради което трябва да се вземат предвид особеностите на регионалните/локални мащаби в изменението на климата и последиците от тях. Целите на планираните изследвания са да се разработи адекватна методология и да се приложи тази методология, за да се изготвят надеждни, изчерпателни и подробни оценки на възможните регионални/локални промени в климата и техните последици за различни сценарии за глобална промяна, като по този начин се предостави научно обоснован принос за разработването на национална стратегия и план за действие и адаптиране.

Основните научни предизвикателства са мулти-мащабната природа на процесите и сложните взаимодействия на явленията в различни мащаби и основни механизми и пътища, чрез които се формират регионалните /локални особености на изменението на климата и тяхното въздействие върху околната среда и човешката дейност. От друга страна, откриването на различните възможни последици от регионалните/локални промени в климата и оценяването им в унифицирани метрики е нова мултидисциплинарна задача. Справянето с тези предизвикателства води до изключително мащабни симулации, което изисква разработване и прилагане на съвременни изчислителни технологии, включително големи бази данни (Big Data) за съхранение и високопроизводителни компютърни, Grid и Cloud (облачни) технологии.

Изследванията ще се провеждат, като се използват най-изчерпателните налични бази данни (Big Data). Това е огромно количество информация, която може да бъде използвана само чрез разработване на мета - бази данни със съответстващи процедури за достъп и обработка. Изследванията трябва да се извършват с помощта на съвременни и утвърдени модели (RegCM, WRF, ALADIN), съобразени с физиографските и климатичните особености на Балканския полуостров и България, за 10 годишен период с изчерпателни моделни конфигурации, които при сравнение с наличните метеорологични (климатични) данни да позволят избор на конфигурация, най-добре описваща регионални/локални особености.

Бъдещите промени на климата в страната ще бъдат оценени за периода 2021-2050 г. (близкото бъдеще) и 2071-2100 (далечното бъдеще) въз основа на набор от общо приети сценарии за глобални климатични промени. Пространствената и времевата изменчивост на основните климатични параметри ще се прогнозира за различните сценарии за глобална промяна. Ще бъде оценена пространствено/времевата повтаряемост на екстремните/катастрофални атмосферни събития.

Промените в климата ще окажат въздействие върху всички други компоненти на околната среда и изобщо върху всеки аспект на човешката дейност. Някои от тези въздействия - върху качеството на живот и човешкото здраве, върху климатологията на валежите по отношение на водните ресурси в страната, върху земеделието и горите, ще бъдат оценени в настоящия проект.



Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
Базова организация:	
Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География, Българската Академия на Науките	
Ръководител на научния колектив	
Член кореспондент, проф. д.н. Костадин Ганчев Ганев	
Участници:	
член. кор. проф. Николай Милошев	
Проф. д-р. Валери Спиридонов	НИМХ БАН
Доц. д-р. Андрей Богачев	НИМХ БАН
Доц. д-р. Христо Червенков	НИМХ БАН
Доц. д-р. Георги Гаджев	
Гл.ас. д-р. Владимир Иванов	ПД
Гл. ас. д-р. Ивелина Георгиева	МУ, ПД
ас. д-р Рилка Вълчева	МУ, ПД, НИМХ БАН

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)

Данните са необходими както за вход на избраните модели, така и за оценката, валидацията и настройването им. Пълното съответствие между модели и входни данни е от решаващо значение за успеха на настоящото изследване. Например един много усъвършенстван и детайлен модел би бил безполезен без адекватно количество и качество на входните данни. За тази цел бяха **изградени, организирани и подържани набор от бази данни за метеорологичните полета за текущия и бъдещите климати за набор от сценарии за глобални климатични промени**. Бе направена **детайлна инвентаризация на емисиите с висока разрешаваща способност (~10 до 1 км), координирана с инвентаризацията на ЕМЕП**.

Като основно средство за целите на настоящия проект беше избран моделът **RegCM**. Като допълнителни средства за моделиране са избрани също и моделите **ALADIN** и климатичната версия на модела **WRF** за моделиране на климата в градска среда.

За нуждите на валидация и настройване на модела **RegCM** беше генериран статистически значими ансамбъл от метеорологични условия, чрез който да се открият основните типични и екстремни черти и явления, с тяхната типична пространствено-временна повтаряемост, които характеризират регионалния/локален климат на страната и Балканския полуостров. От анализът на този ансамбъл бе избрана оптимална моделна конфигурация между отделните параметризационни схеми на **RegCM**, която най-добре да описва изследвания район.

С избрана моделна конфигурация на модела **RegCM** бяха направени числени симулации на – Референтния климат – 1975-2005г., Климата за близко бъдеще – 2020-2050г. и Климата за далечното бъдеще – 2070-2100г. Пресмятанията за бъдещите климати бяха направени съгласно новите **RCP (Representative Concentration Pathway)** сценарии – **RCP2.6** (оптимистичен), **RCP4.5** (стабилизиращ) и **RCP8.5** (песимистичен).

На основата на симулираните референтен и бъдещи климати беше пресметнат сигналът за изменение на климата в полетата на приземната температура и валежа.

На основата на проведените числени експерименти са пресметнати биоклиматичните индекси за дискомфорт и е оценена тяхната чувствителност по отношение на моделните конфигурации. (Задача от Етап 2.)