**В.4.1. Assessment of the Joint Quantiles of Temperature and Precipitation in CMIP5 Future Climate Projections over Europe**

Настоящото изследване оценява промените в превишаването на съвместните екстремни стойности на температурата и квантилите на валежите, както и тенденцията и статистическата значимост на тези промени. Следвайки идеята на Бенистън, комбинацията от режими хладно/сухо, хладно/влажно, топло/сухо и топло/влажно в бъдещата проекция на климата в Европа до края на двадесет и първи век, се изследва по последователен начин. Тези режими се дефинират като превишаване на фиксирани квантилни прагове, съответно долния и горния квартил. Използването на съвместни квантили позволява изследване на климатичните статистики, които в много случаи биха били пренебрегнати чрез просто анализиране на единични прагове на температура или валежи. Използваните за изчисляване на данните за квантилите за средната 10-дневна температура и 10-дневната сума на валежите са получени като медиана на ансамбъл от множество модели от коригирания резултат от 5 глобални модела CMIP5, стартирани с всички 4 сценария на емисии RCP. Резултатът от модела е достъпен от раздела на проекта за взаимно сравнение на междусекторни модели на въздействие в хранилището на данни на Copernicus. Като цяло получените резултати са в съответствие с консолидираните резултати от най-новите проучвания, като се вземат предвид проектните бъдещи промени на средната температура и валежите в цяла Европа. Ключов резултат обаче, е разкритото стабилно и статистически значимо нарастване на броя на екстремните топли и сухи събития в целия средиземноморски басейн. Последствията от такава тенденция могат да бъдат многобройни, включително няколко неблагоприятни ефекта върху екосистемите, както и върху управляваните системи (напр. селско стопанство и вода сектор на доставките).

**В.4.2. Degree-Days and Agro-meteorological Indices in CMIP5 RCP8.5 Future Climate—Results for Central and Southeast Europe**

Настоящата публикация е продължение на нашето скорошно проучване и анализира потенциални промени в жилищното отопление и охлаждане в термини на градус-дни, както и три релевантни за заинтересованите страни индекса на агрометеорологични промени (продължителност на вегетационния сезон, сума на активните и сумата на ефективните температури) за Централна и Югоизточна Европа през близкото минало (1975– 2004), близкото бъдеще (2021–2050) и далечното (2070–2099) бъдеще. Всички индикатори бяха изчислени от изходните данни на нашите симулации с регионалния климатичен модел RegCM, управляван от реанализ на ERA-Interim за близкото минало и от модела на глобалната циркулация HadGEM2-ES при сценария на радиацинен форсинг RCP8.5 на CMIP5 за бъдещите периоди. Валидирането на базираните на модела индекси спрямо техните аналози изчислени от набора данниот измервания E-OBS, показва, че моделът възпроизвежда тяхната пространствена променливост и големина добре, като цяло. Демонстрирана е също линейна корекция на отклонението на разглежданите индекси. В съответствие с общата тенденция на средните и екстремни температури в региона, изследването показва намаляване на градус-дните за отопление и значително повишаване на градус-дните охлаждане и агрометеорологичните показатели практически в цялата област, в бъдеще. Констатираните промени не са симетрични - относителното увеличение на градус-дните за охлаждане е значително по-голямо от намалението на градус-дните за отопление.

**В.4.3. HPC Simulations of the Present and Projected Future Climate of the Balkan Region**

Предстоящите климатични промени са най-голямото предизвикателство пред човечеството днес. Те ще окажат влияние върху екосистемите, върху всички отрасли на международната икономика и върху качеството на живот. Промените в климата и последствията от тях имат голям брой регионални аспекти, които глобалните модели не могат да предвидят. Ето защо оперативният план за адаптиране към промените в климата трябва да се основава на добре обосновани научни оценки, като се вземат предвид регионалните особености на промените в климата и техните последствия. Настоящата работа има за цел да направи преглед на внедряването на съоръжения за високопроизводителни изчисления (HPC) за изследване на настоящите и бъдещите регионални климати на Балканския регион. Проведени са симулации с регионалния климатичен модел RegCM на суперкомпютъра Avitohol на ИИКТ – БАН. Глобалните климатични симулации, взети от базата данни HadGEM2, бяха използвани като източник за началните и гранични условия. Симулациите бяха извършени за следните времеви интервали: 1) 1975 – 2005 – референтен период, 2) 2020 – 2050 – близко бъдеще и 3) 2070 – 2099 – далечно бъдеще. Симулациите за бъдещия климат бяха проведени за 3 сценария на емисии CMIP5: RCP2.6 (оптимистичен сценарий), RCP4.5 (реалистичен сценарий) и RCP8.5 (песимистичен сценарий). Резултатите от симулацията за референтния период бяха сравнени с независимия, базиран на наблюдение набор от данни E-OBS. Тези предварителни резултати от симулацията разкриват, че прогнозираните климатични промени са най-силни в далечното бъдеще и RCP8.5. Според резултатите за температурата, сигналът на затопляне е пространствено доминиращ с пикови стойности през лятото, когато е над 4,5 °C. Проектираната промяна на валежите е по-сложна както във времето, така и в пространството. Заслужава си да се подчертае обаче, очакваното намаляване през летните месеци, което може да засили негативното въздействие на очаквания по-топъл климат.

**В.4.4. Trend Analysis of CMIP5 Ensemble of Climate Indices over Southeast Europe with Focus on Agricultural Impacts**

Днес има голяма степен на съгласие, че изменението на климата е определящото предизвикателство на нашето време, което ще окаже влияние върху екосистемите, върху всички отрасли на международната икономика и върху качеството на живот. Анализът, базиран на климатичните индекси, е широко използван непараметричен подход за количествено определяне на средното състояние, както и на екстремни климатични събития. Това проучване, което е продължение на предишните ни усилия, е посветено на оценката на големината на тенденцията и статистическата значимост на тенденцията на шест базирани на температурата и три базирани на валежите индекса в прогнозирания бъдещ климат над Югоизточна Европа до края на 21-ви век. Индексите се изчисляват от коригирания резултат от отклонение на пет глобални модела от набора CMIP5, с радиационен форсинг от всичките четири сценария за емисии на RCP. Резултатът от модела е достъпен от раздела на проекта за взаимно сравнение на междусекторни модели на въздействие в хранилището на данни на Copernicus. Медианите на мултимоделния ансамбъл на температурните индекси показват значително увеличение, което е в съответствие с повишаването на средните температури. Тези промени в повечето случаи са статистически значими и се засилват с радиационниа форсинг. Разкритите тенденции на индексите, базирани на валежите, са по-сложни в сравнение с температурните тенденции.

**В.4.5. Degree-Day Climatology over Central and Southeast Europe for the Period 1961-2018 – Evaluation in High Resolution**

Продължаващото изменение на климата в Централна и Югоизточна Европа има голям потенциал да повлияе значително на обществените енергийни нужди и по-специално на потреблението на енергия в сектора на жилищното отопление и охлаждане. Връзката между дневните екстремни и средни температури на околната среда и енергийните нужди за кондициониране или отопление на сградите може да се определи количествено чрез цифрови показатели като градус-дни на отопление и охлаждане. В настоящото изследване тези показатели се изчисляват съгласно методологията на Метеорологичната служба на Обединеното кралство от дневните средни и екстремни температури, които от своя страна се изчисляват от изхода на системата MESCAN-SURFEX в рамките на проекта FP7 UERRA. Изследването, което се извършва в много висока разделителна способност, е посветено на анализа на пространствените особености, както и на оценката на големината и статистическата значимост на еволюцията на градус-дните на нагряване и охлаждане. Той разкрива общи тенденции, които са в съответствие с регионалното затопляне на климата, но с висока пространствена хетерогенност. Проучването потвърждава същественото въздействие на продължаващото изменение на климата върху индустрията за отопление, вентилация и климатизация в Централна и Югоизточна Европа.

**В.4.6. DEGREE-DAYS AND AGRO-METEOROLOGICAL INDICES IN PROJECTED FUTURE CLIMATE OVER SOUTHEAST EUROPE**

Настоящото проучване анализира потенциалните промени в жилищното отопление и охлаждане в термини на градус-дни, както и три показателя за агрометеорологични промени, свързани със заинтересованите страни (продължителност на вегетационния сезон, сбор от активните и сбор от ефективните температури) за Югоизточна Европа през близкото минало (1975–2004), близки (2021–2050) и далечни (2070–2099) бъдещи периоди. Всички индикатори бяха изчислени от изходните данни на нашите симулации с регионалния климатичен модел RegCM, управляван от реанализ на ERA-Interim за близкото минало и от модела на глобалната циркулация HadGEM2-ES при RCP2.6 и RCP4.5 CMIP5 сценарии за радиационно въздействие за бъдещите периоди. Валидирането на базираните на модела индекси спрямо техните аналози, изчислени от набора от данни за наблюдение E-OBS, показва, че моделът възпроизвежда добре пространствената променливост и големината на индексите като цяло. Проучването показва намаляване на градус-дните на отопление и значително увеличение на градус-дните на охлаждане, както и повишаване на агрометеорологичните показатели практически в цялата област в бъдеще. Откритите промени, които са в съответствие с най-новите проучвания, са пряко следствие от очакваните общи температурни тенденции в региона и се засилват с радиационното въздействие.

**В.4.7. Sensitivity of the Simulated Heat Risk in Southeastern Europe to the RegCM Model Configuration Preliminary Results**

Пространственото разпределение на биометеорологичните условия е тема на много изследвания в различни страни. Едни от най-важните аспекти на неблагоприятното влияние на времето върху хората са последиците от прекаленото излагане на топлина. Човешкото тяло може да се адаптира към температурите, но до известна степен. Ако температурите на въздуха станат твърде високи, хората в началото се чувстват неудобно, но последствията могат да бъдат сериозна заплаха за здравето и дори живота. Основните причини за тези опасности са свързани с липсата на изпотяване и сърдечно-съдови проблеми. Атмосферните числени модели за симулиране на топлинния стрес се използват в много изследвания. Един от най-засегнатите региони в близкото минало, но и най-вероятно в бъдеще, е Югоизточна Европа, включително България. Глобалните модели са с твърде ниска резолюция, но все пак предполагат много силен топлинен стрес, особено в края на 21 век. Според други проучвания, резултатите от регионалните метеорологични модели предполагат подобни заключения. Настоящото изследване се отнася за условията на топлинен стрес на Балканския полуостров, оценени от десетгодишни симулации. Те се извършват с регионален климатичен модел RegCM. Моделът се изпълнява многократно с различни комбинации от физични параметризация на някои процеси. Целта е да се сравни топлинният стрес, симулиран от различни моделни конфигурации за Балканския полуостров и така да се разкрие зависимостта на оценката на топлинния стрес от конфигурацията на модела. Това би отговорило на въпроса за чувствителността на модела към схемите за параметризация от биометеорологична гледна точка.

**В.4.8. CLIMATE APPLICATIONS IN A VIRTUAL RESEARCH ENVIRONMENT PLATFORM**

Предишни проучвания на атмосферния състав се основаваха на компютърни симулации, извършени с добра разделителна способност, използвайки актуални инструменти за моделиране и подробни и надеждни входни данни. Предстоящите промени в климата ще окажат влияние върху екосистемите, върху всички отрасли на международната икономика, и върху качеството на живот. Регионалните климатични модели (RCM) са важни инструменти, използвани за намаляване на мащаба на климатичните симулации от моделите на глобалната циркулация (GCM).

Въздействието на качеството на въздуха (AQ) върху човешкото здраве и качеството на живот е въпрос от голямо социално значение. Оценяването на това въздействие ще даде стабилна научна основа за разработване на ефективни краткосрочни мерки и дългосрочни стратегии за смекчаване на вредните ефекти от замърсяването на въздуха. Въздействието на AQ се оценява по отношение на индексите за качество на въздуха (AQI). Наскоро бяха извършени някои обширни числени симулации на полетата на атмосферния състав в България и София. Създадена е доста обширна база данни от симулации, използвани за различни изследвания на атмосферния състав, включително климата на AQ.

Основните цели на числения експеримент, представен в тази статия, са: (1) Адаптиране и настройка на RegCM модела за Балкански полуостров и България, и по този начин разработване на методология, способна да прогнозира възможните промени на регионалния климат за различни глобални сценарии за изменение на климата и тяхното въздействие върху пространственото/времевото разпределение на валежите, следователно глобалното водни бюджети, до промени в характеристиките и пространствено/времево разпределение на екстремни, неблагоприятни и катастрофални събития (суша, бури, градушки, наводнения, пожари, морски вълни, ерозия на почвата и др.). (2) Разработване на методика и извършване на надеждни, всеобхватни и детайлни изследвания на влиянието на параметрите и характеристиките на ниските атмосферни нива върху качеството на живот (КЖ) и здравните рискове (ЗР) за населението.

**В.4.9. TVRegCM Numerical Simulations – Preliminary Results**

Предстоящите промени в климата в момента са най-големите предизвикателство, пред което е изправено човечеството. Те ще окажат влияние върху екосистеми, върху всички отрасли на националната икономика и върху качество на живот. Промените в климата и последствията от тях имат голям брой регионални особености, които глобалните модели не могат да предвидят. Ето защо един оперативен план за адаптиране към изменението на климата трябва да се основава на научно обосновани оценки, отчитащи регионалните особености в изменението на климата и последствията от тях. Целта на настоящото изследване е да се разработи метод, който позволява набор от валидирани модели, настроени към физическите географски и климатични условия на региона, които ще могат надеждно да предскажат регионалните климатични промени за различни глобални климатични сценарии. Изчерпателните и детайлни компютърни симулации ще бъдат направени за настоящият климат. Тук е представена оценка на управлявания от ERA-Interim регионален климатичен модел RegCM v4.4 над Югоизточна Европа. Проучването документира работата на 20 различни моделни конфигурации при представяне на основните пространствени и времеви особености на климата на Югоизточна Европа за периода 1999-2009 г. Оценката на модела се фокусира върху температурата на въздуха близо до повърхността и валежите, и използва набора от данни E-OBS като референти.

Проучването разкрива, че нито една конкретна конфигурация на модела не може да бъде оценена като най-добрата, въпреки това седем показват по-добро представяне за валежите през лятото.

**В.4.10. Sensitivity Study of Different RegCM4.4 Model Set-Ups – Recent Results from the TVRegCM Experiment**

Предстоящите промени в климата ще окажат влияние върху екосистемите, върху всички отрасли на международната икономика и върху качеството на живот. Моделите на глобалната циркулация (GCM) са най-широко разпространените и успешни инструменти, използвани както за числена прогноза за времето, така и за изследване на климата от 80-те години на миналия век. Въпреки това нарастващите изисквания за точна и надеждна информация в регионален и под-регионален мащаб не се изпълняват пряко от глобални модели с относително груба разделителна способност, главно поради прекомерните разходи, свързани с използването на модела с много висока разделителна способност. Регионалните климатични модели (RCM) са важни инструменти, използвани за намаляване на мащаба на климатичните симулации от GCM. Основната цел на числения експеримент „Настройка на валидиране на регионален климатичен модел (RegCM-TVRegCM)“ е количествено определяне на въздействието на някои регулируеми фактори в настройката на RegCM върху резултатите от модела. По този начин, на първия етап от изследването, се оценява способността на 20 различни моделни конфигурации за представяне на основните пространствени и времеви особености на климата на Югоизточна Европа за периода 1999-2009 г. Въз основа на тези резултати, настоящата работа е посветена на по-подробна проверка на настройките на моделните конфигурации с разпознаваемо по-добри качества. Изчислява се корелационният коефициент на Pearson между времевите редове на температурата и валежите на 6-те най-обещаващи моделни конфигурации и E-OBS на месечна база. Основното заключение е, че резултатите от изчислението не разкриват нито една конфигурация на модела, която видимо да превъзхожда другите разглеждани.

**Г.7.1. Evaluation of the Effects of the National Emission Reduction Strategies for Years 2020–2029 and After 2030 on the Sulphur and Nitrogen Wet and Dry Depositions on the Territory of Bulgaria**

Съобразявайки се с Директива 2016/2284 на ЕС, България e развила национални стратегии за намаляване на емисиите за 2020–2029 г. и след 2030 г. Оценка на въздействието на тези стратегии върху серните и азотните мокри и сухи отлагания на територията на България е целта на настоящото изследване.

Проучванията се извършват чрез прилагане на компютърни симулации с US EPA Система Models-3: Метеорологичен модел WRF; Емисионен модел SMOKE; модел за атмосферно замърсяване CMAQ, за 8-годишен период. Предоставените моделни симулации са с хоризонтална резолюция 9 km за територията на България. Данните от глобален анализ на NCEP с разделителна способност 1° x 1° се използват като метеорологични начални и гранични данни. Възможностите за нестинг на модела бяха приложени за намаляване на мащаба на симулации до 9 km резолюция.

Разглеждат се пет емисионни сценария: емисии от 2005 г. (референтен период), проектни емисии за 2020–2029 г. със съществуващи мерки (WEM) и с допълнителни мерки (WAM), проектни след 2030 г. WEM и WAM емисии. Сравнението на отлаганията, симулирани с различните сценарии, дава възможност да се оцени ефектът от националните стратегии за намаляване на емисиите.

**Г.7.2. Estimation of the Historical and Future Renewable Energy Potential with RegCM4 over the Region of Southeastern Europe**

Вятърът и слънчевата радиация са източници на възобновяема енергия, които не са вредни за екосистемите и съгласно Директива 2018/2001/ЕС, възобновяемата енергия трябва да достигне 32% от всички енергийни източници до 2030 г. Тези технологии са в процес на постоянно развитие и тяхното използване предполага подобрение на качеството на въздуха и намаляване на неблагоприятните последици за здравето. Вече има изградени много вятърни и слънчеви електроцентрали и генератори на много места в Югоизточна Европа. Въпреки това, все още има територии, като например морските, които може да са подходящи за изграждане на вятърни турбини и слънчеви панели. Ние изучаваме потенциала за възобновяема енергия в Югоизточна Европа чрез регионално климатично моделиране с модела RegCM4. Целта на изследването е да се проучат възможностите за производството на енергия използвайки данни от минал период, и нейната промяна при различни климатични сценарии в бъдещето. Изследването се базира на един исторически период – 1975–2004 г. и два бъдещи периода – 2021–2050 г., 2070–2099 г. с използване на RCP2.6, RCP4.5 и RCP8.5. Основните изводи от изследването предполагат, че потенциалът за производство на енергия от възобновяеми източници, както и негвите промени с времето се характеризират с пространствена хетерогенност. Това е особено вярно за вятърната енергия.

**Г.7.3. EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE NATIONAL EMISSION REDUCTION STRATEGIES FOR YEARS 2020-2029 AND AFTER 2030 ON THE SULPHUR AND NITROGEN SURFACE CONCENTRATIONS ON THE TERRITORY OF BULGARIA**

В съответствие с Директива 2016/2284 на ЕС, България разработи национални стратегии за намаляване на емисиите за годините 2020-2029 и след 2030 г. Оценката на ефектите от тези стратегии върху повърхностните концентрации на сяра и азот на територията на България е цел на настоящото изследване. Изследванията се извършват чрез компютърни симулации. Симулациите се извършват с US EPA Models-3 система: Метеорологичен модел WRF; Емисионен модел SMOKE; Модел на състава на атмосферата CMAQ, за периода 2008 – 2014 г. Предоставените моделни симулации са с хоризонтална разделителна способност 9 километра за района на България. Като метеорологичен фон се използват данни от NCEP Global Analysis Data с разделителна способност 1°x1°. Възможностите за нестинг на моделите бяха приложени за намаляване на мащаба на симулациите до 9 km резолюция за България.

Разглеждат се пет сценария за емисии: емисии от 2005 г. (референтен период), емисии от 2020-2029 г., прогнозирани със съществуващи мерки (WEM) и с допълнителни мерки (WAM), прогнозирани след 2030 г. с WEM и WAM. Сравнението на концентрациите, симулирани с различните сценарии, дава възможност да се оцени ефектът от националните стратегии за намаляване на емисиите.

**Г.7.4. EVALUATION OF THE IMPACT OF THE PROJECTED FUTURE EMISSIONS FROM ENERGY ON THE AIR QUALITY IN BULGARIA**

Стратегическите планове за бъдещо развитие на производството на енергия в България ще доведат до съществена промяна на емисиите от тази категория източници. Оценката на въздействието на прогнозираните бъдещи емисии от енергия върху качеството на въздуха в България е цел на настоящото изследване.

Изследванията се извършват чрез компютърни симулации. Симулациите се извършват с US EPA Models-3 системата: Метеорологичен модел WRF; Емисионен модел SMOKE; Модел за състава на атмосферата CMAQ, за периода 2008 – 2014 г. Предоставените моделни симулации са с хоризонтална резолюция 9 километра за района на Югоизточна Европа, в частност България. NCEP Global Analysis Data с разделителна способност 1°x 1° се използва като метеорологичен фон. Възможностите за вмъкване на моделите бяха приложени за намаляване на мащаба на симулациите до разделителна способност от 9 km.

Емисиите от 2005 г. (референтен период) са взети като базови. Проектните емисии (включително емисии от производство на енергия) за 2030 г. са изчислени за два сценария - със съществуващи мерки (WEM) и с допълнителни мерки (WAM). Извършват се компютърни симулации за тези сценарии, както и за този с енергийни емисии, намалени с коефициент 0,8. Сравнението на концентрациите, симулирани с различните сценарии, дава възможност да се оцени влиянието на различните варианти на бъдещото развитие на производството на енергия върху качеството на въздуха в България.

**Г.7.5. Behavior and Scalability of the Regional Climate Model RegCM4 on High Performance Computing Platforms**

RegCM е регионален климатичен модел, използван в много изследвания. Има симулации в различни домейни, периоди от време и региони в света на всички континенти. Изследванията в нашата група са свързани с историческия и бъдещия климат и влиянието му върху човешкото усещане над Югоизточна Европа. Използваме версии 4.4 и 4.7. на модела. Основните компоненти на модела са модула за началните и гранични условия, модулът за параметризация на физичните процеси и динамично ядро. Що се отнася до последния, използвахме този по подразбиране – хидростатична опция, съответстваща на динамичното ядро ​​MM5 на модела. Провеждаме симулации с различни комбинации от схеми за параметризация на българския суперкомпютър Авитохол. По-новите версии на модела имат допълнителна опция за използване на нехидростатично динамично ядро. Провеждането на моделни симулации с различни входни конфигурации зависи до голяма степен от наличните изчислителни ресурси. Няколко основни фактори влияят върху времето за симулация и изискванията за съхранение. Те могат да варират много в зависимост от конкретния набор от входни параметри, област на домейна, земно покритие, характеристики на процесорните ядра и техния брой в симулации с паралелна обработка. Целта на това проучване е да се анализира ефективността на RegCM модела с хидростатично ядро ​​и нехидростатично ядро, на платформата High–Performance Computing Авитохол.

**Г.7.6. Basic Facts about Numerical Simulations of Atmospheric Composition in the City of Sofia**

Съставът на атмосферния въздух в градските райони е една от основните задачи при изучаването на замърсяването на въздуха проучвания. Изследването има за цел да предостави статистически надеждна оценка на атмосферния състав климат на гр. София – типични и екстремни особености на пространственото/времевото поведение, годишни средни стойности, сезонни и дневни вариации. За тази цел, обширни числени симулации на полетата на състава на атмосферата в град София. Бяха избрани три модела като инструменти за моделиране. Използвахме WRF като метеорологичен препроцесор, CMAQ като химически транспорт модел и SMOKE като препроцесор за емисии на системата Models-3. Разработихме следното. Дневните промени в концентрацията на двата основни вида замърсители на въздуха – азот диоксид (NO2) и фини прахови частици (FPRM, прахови частици (PM2.5), които имат диаметър между 0 и 2,5 микрометра) – имат различна големина. Второ, относителният принос на емисиите концентрацията на различни видове може да бъде различна, варираща от 0% до над 100%. Приносът на различните категории емисии към приземните концентрации на други видове е различен дневни курсове. И накрая, общата промяна на концентрацията (C) е различна за всеки замърсител. Знакът на приносът на някои процеси е очевиден. Все пак някои от тях може да имат различни признаци в зависимост от тип емисии, метеорологични условия или топография.

**Г.7.7. Modelling of the Seasonal Sulphur and Nitrogen Depositions over the Balkan Peninsula by CMAQ and EMEP-MSC-W**

Системата US EPA models-3 за качество на въздуха, състояща се от SMOKE — емисионен модел и препроцесор, MM5 — метеорологичен драйвер и CMAQ — химически транспортен модел, се използва в много изследвания на качеството на въздуха на Балканския полуостров, и по-специално България. Той работи при различни разделителни способности, в зависимост от домейна, от европейски до градски мащаб. Моделът EMEP-MSC-W е друг модел на химически транспорт, широко използван при моделиране на качеството на въздуха. Два от процесите участващи в промяната на концентрацията на някои замърсители са сухото и мокрото отлагания. Способността за моделиране на качеството на въздуха зависи от много фактори, например метеорология и емисии. Проучваме разликите в симулацията на мокри и сухи отлагания за азотни и серни съединения, между моделите CMAQ и EMEP-MSC-W за период от 8 години.

**Г.7.8. Study of the Extreme Thermal Conditions for the Sofia Region—Preliminary Results**

Топлинният комфорт на околната среда е един от въпросите отнасящи се не само до настоящето, но и за бъдещето, по отношение на резултатите от климатичните проекции. Целта на тази статия е да се проучи дискомфортът на хората през зимата и лятото в София и околностите й. Използвани са числени симулации на модела за изследване и прогнозиране на времето (WRF) за изчисляване на две характеристики, наречени индекси, на свойствата на топлинната среда от човешка гледна точка. Те оценяват отклонението на условията на околната среда от топлинния комфорт на човека. Първият—Wind Chill описва топлинния дискомфорт при ниски температури (зимата), в зависимост от температурата на въздуха и скоростта на вятъра. Вторият – Heat Index описва отклонението от летния топлинен комфорт при високи температури на въздуха (лято), в зависимост от температурата на въздуха и относителната влажност. Проведен е числен експеримент с комбинация от различни параметризационни схеми за атмосферния граничен слой и микрофизични процеси. Поведението на модела по отношение на температурата, скоростта на вятъра и относителната влажност беше използвано за оценка на опциите на модела с най-добра оценка, за изчисляване на Wind Chill и Heat Index при съответните условия, когато са приложими.

**Г.7.9. Modelling Human Biometeorological Conditions Using Meteorological Data from Reanalysis and Objective Analysis—Preliminary Results**

Влиянието на околната среда върху човека при различни метеорологични условия е един от основните проблеми на съвременната наука. Степента на горещина и студ са определящи за правилната и стабилна работа на човешката терморегулаторна система. Това се отразява на способността на хората да вършат работата и ежедневните си дейности, и по-важното е възможното настъпване на различни усложнения, свързани с топлина и студ. Влиянието на времето се проявява по различни начини, но най-забележим е усещането за топлинните свойства на околната среда. Това означава колко студено или колко горещо го чувства човешкият индивид. Нашето изследване е фокусирано върху изчисляването на три характеристики на човешкото топлинно усещане, наречени биометеорологични индекси. Те са Predicted Mean Vote, Physiological Equivalent Temperature и Universal Thermal Climate Index. Моделът RayMan, който симулира плътностите на късовълновите и дълговълновите радиационни потоци от триизмерна околност в проста и сложна среда, изчислява и тези индекси. Настройката на модела е конфигурирана за България и някои съседни територии и изчисленията се извършват в мрежа с фини интервали на почасова база. Усвоени земни измервания от оперативната система ProData и данните от метеорологичните реанализи ERA5 се използват като вход за времето. Изчисленията са извършени за четири характерни за всеки сезон месеца, като изходът е под формата на триизмерни цифрови карти на разглежданите показатели. Резултатите, които са консистентни в пространството и времето, показват висока и ниска пространствена променливост в различни региони на домейна.

**Г.7.10. MODELLING OF DRY AND WET DEPOSITION PROCESSES FOR THE SULPHUR AND NITROGEN COMPOUNDS OVER BULGARIA**

Качеството на живот е от голямо значение за човешкото общество. Атмосферният състав е един от най-важните компоненти на околната среда, които имат дълбоко влияние върху човешкото здраве и качеството на живот. Ето защо е съвсем естествено приземните концентрации на замърсителите на въздуха да бъдат най-изследвани. Атмосферното замърсяване оказва голямо влияние не само върху качеството на живот, но и върху околната среда като цяло. Следователно е важно да се изследват атмосферните съединения при сухо и мокро отлагане. Настоящата работа е фокусирана върху компютърни симулации на сухо и мокро отлагане на замърсителите Nx и Sx. Симулациите се извършват с US EPA Models-3 System: Метеорологичен модел WRF; Емисионен модел SMOKE; Модел на състава на атмосферата CMAQ за периода 2008 – 2014 г. Предоставените моделни симулации са с хоризонтална разделителна способност 9 километра за територията на България. NCEP Global Analysis Data с разделителна способност 1°x 1° се използва като метеорологичен фон. Възможностите за нестинг на моделите бяха използвани за намаляване на мащаба на симулациите до разделителна способност от 9 km. Базата данни за емисиите на TNO за 2005 г. се използва като вход за системата Models – 3. Резултатите от модела се сравняват с изчислените от модела EMEP MSC-W, като се използва процедура за nudging на резултатите от 9 km CMAQ симулации в мрежата на EMEP с разделителна способност 0,1° x 0,1°.

**Г.7.11. STARDEX and ETCCDI Climate Indices Based on E-OBS and CARPATCLIM Part One: General Description**

Публикацията представя набор от 26 набора от данни за климатични индекси на месечна, сезонна и годишна база, както и линеен тренд и оценка на статистическата значимост за разглежданите времеви прозорци. Те се изчисляват със стандартния софтуер на международните проекти STARDEX и ETCCDI съответно, с данни от гридовите бази данни ECA&D E-OBS и CARPATCLIM. Базата данни с климатични индекси, представена в този документ, наречена ClimData, е предназначена да служи като удобен, безпрепятствен и многофункционален инструмент за изследване. Настоящата статия, която е част първа от по-общо изследване, е посветена на описанието на мотивацията за създаването, съдържанието, структурата и точката за достъп на ClimData.

**Г.7.12. Computer simulations of the impact of air pollution on the quality of life and health risks in Bulgaria**

Въздухът е жизнената среда на човека, и състава на атмосферата има голямо значение за качеството на живот и човешкото здраве. Качеството на въздуха (AQ) е ключов елемент за благосъстоянието и качеството на живот на европейските граждани. Целта на настоящата работа е извършване на надеждни, всеобхватни и детайлни изследвания на влиянието на състава на ниската атмосфера върху качеството на живот на населението в България. Проучването на AQ се основава на числени симулации на атмосферния състав. Системата Models-3 на Агенцията за опазване на околната среда на САЩ (US EPA) беше приложена като инструмент за 3D симулации. Индексът AQI предоставя интегрирана оценка на въздействието на замърсителите на въздуха върху човешкото здраве и се изчислява на базата на концентрацията на замърсителите на въздуха, получена чрез числено моделиране. Създаден е цялостен ансамбъл от полета на атмосферния състав и в настоящата работа са демонстрирани дневни вариации на повторяемостта на пространствено разпределение на различни класове на AQI.

**Г.7.13. Air Quality Index Evaluations for Sofia city**

Наскоро бяха извършени някои обширни числени симулации на полетата на състава на атмосферата в град София и беше създадена съвкупност, достатъчно изчерпателна, за да предостави статистически надеждна оценка на състава на атмосферата на климата на София – типични и екстремни характеристики на поведението в пространството/времето, годишни средни и сезонни вариации и т.н..

Симулациите бяха извършени с помощта на системата US EPA Models-3. Тъй като данните от глобалния анализ на NCEP с разделителна способност от 1 градус бяха използвани като метеорологичен фон, възможностите за нестинг на системата бяха приложени за намаляване на мащаба на симулациите до резолюция от 1 км над София.

Като емисионна база данни за България е използвана националната инвентаризация на емисиите, а извън страната емисиите са взети от инвентаризацията на TNO. Създадени са специални процедури за предварителна обработка за въвеждане на времеви профили и спецификация на емисиите. Биогенните емисии на VOC се оценяват чрез модела SMOKE.

За описание на замърсяването на околната среда е конструиран общ индекс на качеството на въздуха (AQI), който позволява да се опише качеството на въздуха по прост, разбираем за широката публика начин.

Общото заключение, което може да се направи за град София е, че състоянието на качеството на въздуха в София не е толкова добро (оценено с пространствена разделителна способност от 1 km). Състоянието на AQI пада най-вече в диапазоните „Low“ и „Moderate“, но повторението на случаите със замърсяване в диапазона „Very High“ е близо 20%, най-вече в центъра на града.

**Г.7.14. IMPACT OF THE AIR POLLUTION ON THE QUALITY OF LIFE AND HEALTH RISKS IN BULGARIA**

Въздухът е жизнената среда на хората и очевидно съставът на атмосферата има голямо значение за качеството на живот и човешкото здраве. Качеството на въздуха (AQ) е ключов елемент за благосъстоянието и качеството на живот на европейските граждани.

Целите на настоящата работа е извършване на надеждни, всеобхватни и детайлни изследвания на влиянието на състава на долната част на атмосферата върху качеството на живот и рисковете за здравето на населението в България.

Изследването на AQ се основава на числени симулации на атмосферния състав. Това е плодотворен подход, който ще спомогне за по-доброто разбиране на ролята, която различните процеси и транспортни мащаби играят във формирането на въздушната среда.

Индексът за качество на въздуха (AQI) предоставя интегрирана оценка на въздействието на замърсителите на въздуха върху човешкото здраве и се изчислява на базата на концентрацията на различни замърсители, получена от измервания или числено моделиране.

Следният набор от модели беше приложен като основен инструмент за 3D симулации - US EPA Models 3 System: WRF - PSU/NCAR 6-то поколение мезо-метеорологичен модел; CMAQ – модел на транспорт и химични трансформации. SMOKE – препроцесор за емисии. Способностите за „нестинг“ на моделите бяха използвани за намаляване на мащаба на симулациите до 9 км резолюция за България.

Симулациите бяха извършени за период от 7 години (2008 - 2014 г.), като по този начин се осигури доста изчерпателен ансамбъл от полета на атмосферен състав близо до земната повърхност, съответно AQI. Денонощните вариации на пространственото разпределение на повторяемост на различни класове на AQI са демонстрирани и обсъдени в настоящата работа.