

РЕЗИЮМЕТА

на научните трудове на доц. д-р Емилия Венкова Георгиева за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ в област 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за земята (Метеорология), в секция „Моделиране на атмосферното замърсяване“ към департамент „Метеорология“ на НИМХ, обнародван в ДВ бр.103, 10.12.2021 г.

Група/№	Публикация: автор, заглавие, издателски данни, резюме
Публикации, представени в група В	
1.	<p>Georgieva E., Syrakov D., Atanassov D., Spassova T., Dimitrova M., Prodanova M., Veleva B., Kirova H., Neykova N., Neykova R., Hristova E., Petrov A. (2021) Use of Satellite Data for Air Pollution Modelling in Bulgaria. <i>Earth</i>. 2(3), 586-604. https://doi.org/10.3390/earth2030034</p> <p>Замърсяването на въздуха продължава да е проблем за много български градове, най-вече заради високи концентрации на фини прахови частици с диаметър под 10 µm (ФПЧ₁₀). От интерес както за обществото, така и за експертите, е развитието на две оперативни системи за качество на въздуха: Българската система за прогноза на химическото време (BgCWFS) и локалната система за управление на качеството на въздуха в гр. Пловдив (LAQMS). Целта на работата е да изследва ефекта от асимилиране на сателитни данни в системата BgCWFS върху приземните концентрации в България (резолюция на модела 9 км), и да използва резултатите от BgCWFS за пресмятания с LAQMS при по-голяма хоризонтална резолюция (250 м). Използвани са сателитни данни за аерозоли, азотен диоксид (NO₂) и серен диоксид (SO₂) от инструмента GOME-2 на борда на сателитите MetOP. Те са асимилирани в BgCWFS посредством обективен анализ. Проведени са числени пресмятания със и без усвояване на сателитните данни, съответно за един летен и един зимен месец. Сравнението с данни от приземни наблюдения в страната показва подобрене на резултатите при използване на сателитни данни, особено през лятото поради събития свързани с далечен пренос на минерален прах, които са отчетени в спътниковите данни. Нормализираното средно отклонение (NMB) между моделни и наблюдавани концентрации, осреднено за двата месеца, е 43% (за ФПЧ₁₀) и 73% (за SO₂). Приносът на фоновите концентрации за ФПЧ₁₀ на системата LAQMS за гр. Пловдив е оценено средно на 32%. Резултатите на системата LAQMS се подобряват, като NMB намалява с 38% при използване на резултати от BgCWFS с усвояване на сателитни данни за атмосферна химия.</p>
2.	<p>Oruc I., Georgieva E., Hristova E., Velchev K., Goksel D., Akkoyunlu B.O. (2021) Wet Deposition in the Cross-Border Region between Turkey and Bulgaria: Chemical Analysis in View of Cyclone Paths. <i>Bull Environ Contam Toxicol</i> 106 (5), 812–818, https://doi.org/10.1007/s00128-021-03210-x</p> <p>Целта на работата е да изследва химията на валежите в транс-граничния регион между България и Турция, намиращ се в югоизточната част на Балканския полуостров. През лятото и есента на 2014 г. са събрани общо 115 проби от мокро отлагане, които са анализирани за рН и основни йони (Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺, NH₄⁺, Cl⁻, NO₃⁻, и SO₄²⁻). С цел да се определят вероятните източници за наблюдаваните в пробите йони са направени оценки за съдържание на соли и сулфати от неморски произход, както и анализ на факторите на обогатяване. Също така са анализирани пътищата на циклоните, с преминаването на които са свързани валежите през изследвания период. Според пътя на циклоните (CG1 и CG2) са разгледани особеностите в химическия състав на съответните валежни проби. При</p>

	<p>проби свързани с циклони от първата група (CG1) минималните, средните и максималните стойности на рН са съответно 4.30, 6.04, 7.40, а за втората група (CG2) те са, съответно, 4.00, 6.14, 7.43. Частта в K^+ свързана с не-морски соли е 0.94 за CG1 и 0.90 за CG2. Също е получено, че приносът на морски соли към the Mg^{2+} е 44% за CG1 и 60% за CG2.</p>
3.	<p>Georgieva E., Hristova E., Syrakov D., Prodanova M., Batchvarova E. (2018) Preliminary Evaluation of CMAQ Modelled Wet Deposition of Sulphur and Nitrogen over Bulgaria, <i>Int. J. of Environ. and Pollution</i>, 64, (1/3), 161-177. doi: 10.1504/IJEP.2018.099158</p> <p>С използване на числената система от модели WRF-CMAQ са определени мокрите отлагания на серни и азотни съединения за територията на България в периода от март до юни 2016. Количествата на валежа са надценени от модела – нормализираното средно отклонение е 44% общо за страната и 70% за района на София. Данни от химичния анализ на валежните проби, събрани в София, са използвани за определяне на „наблюдавани отлагания“ на серни и азотни съединения в посочения период, съответно 602 $mg.m^{-2}$, и 528 $mg.m^{-2}$. Пресметнатите мокри отлагания са по-големи от наблюдаваните, по-значително това е за серните депозиции (нормализираното средно отклонение NMB 87%). Приложен е метод за корекция на мокрите депозиции заради корекция на валежа с наблюдавани стойности, като корекцията се извършва като последваща обработка на първоначалните моделни резултати. Тази корекция води до намаляване на NMB с 9% за мокрите отлагания на серни съединения на месечна база, но не води до подобряване на мокрите отлагания на азотните съединения, които най-общо са подценени от модела. За два периода от по няколко дни се дискутират възможни ефекти на далечен пренос на замърсители върху състава на валежите в София.</p>
4.	<p>Monteiro A., Durka P., Flandorfer C., Georgieva E., Gueirreiro C., Kushta J., Malherbe L., Maiheu B., Miranda A.I., Santos G., Stocker J., Trimpeneers E., Tognet F., Stortini M., Wesseling J., Janssen S., Thunis Ph. (2018) Strengths and weaknesses of the FAIRMODE benchmarking methodology for the evaluation of air quality models, <i>Air quality, atmosphere and health</i>, 11, 373-383, doi: 10.1007/s11869-018-0554-8</p> <p>Форумът за моделиране на качеството на въздуха в Европа (FAIRMODE) стартира през 2007 г., с цел да обедини специалисти по моделиране на качеството на въздуха и потребители, и да насърчи и подкрепи хармонизираното използване на модели от държавите-членки на ЕС, с акцент върху прилагането на модели съгласно Европейската директива за качеството на въздуха (AQD). В този контекст е разработена методология за оценка на приложенията на модели за качество на въздуха. Работата представя анализ на силните и слабите страни на подхода за сравнителен анализ на FAIRMODE, базиран на обратната връзка от потребителите. Бяха взети предвид резултати на различни изследователски групи в Европа, разработващи и прилагачи модели в общоевропейски, регионални и градски мащаби. Анализът се фокусира върху ключови замърсители според AQD - PM_{10}, NO_2 и O_3. Различните моделни приложения са описани и анализирани по отношение на методологиите, прилагани за оценка на резултатите и осигуряване на качество. Това взаимно сравнение на качествата на моделите демонстрира потенциала на хармонизирана методология за оценка и сравнителен анализ. SWOT подход на сравнителния анализ използван във FAIRMODE се извършва въз основа на обратната връзка от потребителите. Това изследване помага да се идентифицират основните предимства на подхода за сравнителен анализ при оценката качествата на моделните резултати в сравнение с други методологии, в допълнение са посочени изисквания за бъдещото развитие на подхода.</p>
5.	<p>Syrakov D., Prodanova E., Georgieva E., Etropolska I., Slavov K. (2016) Simulation of European air quality by WRF-CMAQ models using AQMEII-2 infrastructure,</p>

	<p><i>Journal of Computational and Applied Mathematics</i>, 293, 232-245, ISSN 0377-0427, doi:10.1016/j.cam.2015.01.032</p> <p>Системата за моделиране качеството на въздуха WRF–CMAQ е приложена за района на Европа за 2010 г. в рамките на международната инициатива за сравнителен анализ на модели AQMEII, фаза 2. Моделната система е използвана за пресмятания в област с размери 5000 × 5000 km² и хоризонтална резолюция 25 km. Емисиите за района на Европа са предоставени от AQMEII, като по-нататък са адаптирани за използване в CMAQ. Мезо-метеорологичният модел WRF се захранва с данни от NCEP GFS които са с резолюция 1°×1°. Химичните гранични условия са получени от глобалния модел MACC. Качествата на моделираните параметри са оценявани с помощта на уеб-базирана платформа, разработена от AQMEII-2 която предоставя и наблюдаваните стойности за редица замърсители на въздуха. Направен е предварителен анализ за оценка на моделните резултати за озон, азотен диоксид и фини прахови частици. Приложен е статистически анализ при сравнението на моделирани и наблюдавани концентрации за различен тип станции (селски, градски, полу-градски) в общоевропейския регион, както и анализ за четири избрани града. Моделните резултати се характеризират с надценяване на концентрациите на озон, и подценяване за другите замърсители. Статистическите параметри са дискутирани съобразно наскоро публикувани критерии за качество на моделните резултати за отделни замърсители.</p>
6.	<p>Syrakov D., Prodanova M., Georgieva E. (2015) Performance of the Bulgarian WRF-CMAQ modelling system for three subdomains in Europe, <i>Física de la Tierra</i>, 27, 137-153, ISSN:0214-4557, doi: 10.5209/rev_FITE.2015.v27.51197</p> <p>Оперативната система за качество на атмосферния въздух, работеща в Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ), е приложена за домейн Европа за 2010 г., в рамките на международната инициатива за сравнителен анализ на модели AQMEII, фаза 2 Пресмятанията са за област с размери 5000x5000 km² при хоризонтална стъпка от 25 km. В работата са представени използваните параметризации и данни за емисиите. Качествата на моделните резултати са оценени чрез графики и статистически индекси, получени от уеб-базирана платформа за оценка на моделни резултати ENSEMBLE. Направен е предварителен анализ на моделните резултати за приземен озон и фини прахови частици с различен диаметър, като са разгледани наблюдавани концентрации в три различни области от Европа. Анализът показва надценяване за озон и подценяване за фини прахови частици. Най-добрите стойности за статистическите индекси са получени за озон през лятото, когато се разглеждат станции от мрежата на ЕМЕП (фонови станции). Най-лошите стойности са за фини прахови частици през зимата за региона на Балканите.</p>
7.	<p>Georgieva E., Syrakov D., Prodanova M., Etropolska I., Slavov K. (2015) Evaluating the performance of WRF-CMAQ air quality modelling system in Bulgaria by means of the DELTA tool, <i>Int. J. of Environ and Pollution</i>, 57, 272 – 284, doi:10.1504/IJEP.2015.074512</p> <p>Оценката на модела се извършва въз основа на сравнение на симулирани и наблюдавани концентрации на замърсители в 25 фонови станции от българската национална мрежа за мониторинг на качеството на въздуха през 2013 г. Софтуерният пакет DELTA, разработен в рамките на форума за моделиране на качеството на въздуха в Европа – FAIRMODE, е използван за да се анализира качеството на моделните резултати, като фокусът е върху максимална осемчасова стойност в рамките на денонощието за озон (O₃), почасови концентрации на азотен диоксид (NO₂) и средноденонощни концентрации на прахови частици (ФПЧ₁₀). Озонът е надценен с 38%, минималните дневни стойности за озон са надценени с коефициент 3. NO₂ и ФПЧ₁₀ са подценени с коефициенти съответно 4 и (от 5 до 9). Основният индикатор („target“-индикатора) за качество на</p>

	<p>моделните резултати в DELTA се спазва в 26% от станциите за озон, в 58% от станциите за NO₂ и никъде за ФПЧ₁₀. Най-доброто представяне на модела е за озон в селските райони през лятото. Обсъждат се възможните начини за подобряване на резултатите от модела.</p>
8.	<p>Miglietta M.M., P. Thunis, A. Pederzoli, E. Georgieva, B. Bessagnet, E. Terrenoire, and A. Colette (2012) Evaluation of WRF model performances in different European regions with the DELTA-FAIRMODE evaluation tool, <i>Int. J. of Environ. and Pollution</i>, 50, 83-97. doi:10.1504/IJEP.2012.051183 051183</p> <p>Числени резултати от модела WRF получени за 2006 г. за домейн Европа, както и съответните прогнози на модела ECMWF-IFS са сравнени с наблюдения на около 1200 наземни станции за скорост на вятъра на 10 m и температура на 2 m. Статистическата оценка на моделните метеорологични параметри се извършва с помощта на софтуера DELTA, разработен в рамките на FAIRMODE, форума за моделиране на качеството на въздуха, насочено към прилагането на Европейската директива за качеството на въздуха. По отношение на скоростта на вятъра, прогнозите на ECMWF са доста добри в по-голямата част от домейна, докато симулациите на WRF са с по-лоши статистически индекси, например имат по-голямо отклонение и RMSE. По отношение на температурата, и двата вида модели показват по-добри стойности за „таргет“-индикатора, отколкото за скоростта на вятъра. Дискутирани са резултатите за две специфични области: близо до Берлин, (градска зона), където и двата модела имат по-добро представяне, и друга област от алпийския регион, където качествата на моделните резултати са много лоши.</p>
9.	<p>Pederzoli A., Thunis Ph., Georgieva E., Borge R., Carruthers D., Pernigotti D. (2012) Performance criteria for the benchmarking of air quality model regulatory applications: the TARGET approach, <i>Int. J. of Environ and Pollution</i>, 50, 175-189. doi:10.1504/IJEP.2012.051191</p> <p>Определянето на подходящи критерии за качество на моделните резултати е един от ключовите въпроси при сравнителния анализ на моделите за качество на въздуха в регулаторни приложения. Като част от дейностите за сравнителен анализ на инициативата FAIRMODE (Thunis et al., 2010) се предлагат и тестват подходящи критерии за качество на моделни резултати, използвани в рамките на европейската Директивата за качеството на въздуха 2008 г. (AQD). Предложеният подход се основава на използване на „таргет“ индикатора (Jolliff et al., 2009) като допълнение към относителната грешка RDE (официален статистически параметър дефиниран в AQD) (EEA, 2011) при количествено оценяване на резултати в приложения по моделиране на качеството на въздуха. Това проучване описва предимствата на използването на „таргет“ индикатора в сравнение с ограниченията на RDE и разглежда основните връзки между този нов индикатор и някои „традиционни“ статистически показатели (MFB, R, FAC2, σ). Показано е прилагането на тази методология към концентрациите на NO₂, O₃ и ФПЧ₁₀ върху три различни набора от данни с наблюдения и моделирани концентрации от различен тип модели за различни райони. Два набора от данни се фокусират върху градските райони на Мадрид и Лондон и включват резултати, предоставени от моделите за качество на въздуха, съответно, CMAQ и ADMS-Urban за 2007 и 2008 г. Един друг набор от данни (POMI), се отнася за долината на река По в Италия и включва резултати от няколко различни модела за 2005 г.</p>
10.	<p>Thunis P., Georgieva E., Pederzoli A. (2012) A tool to evaluate air quality model performances in regulatory applications, <i>Environmental Modelling & Software</i>, 38, 220-230. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.06.005</p> <p>Тази работа описва детайлите на софтуера DELTA и използваният в него подход за критерии за качество при сравнителен анализ на модели за замърсяване на въздуха; критерии, наскоро разработени в рамките на FAIRMODE (Форум за</p>

	<p>моделиране на качеството на въздуха в Европа). Една от основните цели на дейностите на FAIRMODE е разработването на процедура за оценка и сравнителен анализ на приложения за моделиране на качеството на въздуха за регулаторни цели. DELTA е специфичен софтуер, който предоставя обобщени статистически показатели (т.е. BIAS, RMSE, коефициент на корелация), както и диаграми на разсейване, графики на времеви серии, диаграми на Тейлър, „таргет“ диаграми и др., които дават преглед за качеството на моделните резултати по отношение на наблюдаваните данни. Освен това подходът за сравнителен анализ, внедрен в DELTA, изготвя обобщени кратки справки по образец (отчети) за качеството на моделните резултати, съдържащи различни показатели за ефективност. В работата се представя структурата на софтуера DELTA и образците за обобщено представяне на качествата на моделните резултати. Накратко са дадени и някои примери за приложение на софтуера.</p>
11.	<p>Pernigotti D., Georgieva E., Thunis P., Bessagnet B. (2012) Impact of meteorology on air quality modelling over the Po valley in northern Italy, <i>Atmospheric Environment</i>, 51, 303-310. doi:10.1016/j.atmosenv.2011.12.059</p> <p>Коментират се резултатите от извършена серия от тестове за чувствителност, като се използва както мезо-машабен метеорологичен модел (MM5), така и химически транспортен модел (CHIMERE), за да се разберат по-добре причините, поради които всички модели подценяват концентрациите на прахови частици в долината на река По през зимата. Проучват се различни опции за използване на метеорологичните наблюдения от регулаторните мрежи в MM5, за да се подобрят характеристиките на модела, особено по време на периодите с ниска скорост на вятъра, често присъстващи в тази област. След това се оценява чувствителността на моделираните концентрации на прахови частици от CHIMERE към тези различни метеорологични данни за м. януари 2005 г. Допълнителният анализ на резултатите от модела CHIMERE разкри необходимостта от подобряване на параметризацията на схемите за процесите на отмиване в облака и вертикалната дифузия; такива модификации са уместни, особено когато моделът се прилага при условия на мъгла и ниски слоести облаци, които често се срещат в долината на р. По през зимата. Най-накрая се обсъжда чувствителността на моделираните концентрации на прахови частици към параметрите на турбулентността, вятъра, температурата и съдържанието на течна вода в облака в една от най-замърсените и сложни по отношение на замърсяването на въздуха области в Европа.</p>
Публикации, представени в група Г7	
1.	<p>Velchev K., Georgieva E. (2022) Ground level ozone at the southern Bulgarian Black Sea coast for a typical summer month, In: Baiba Rivza (Ed.) <i>Proceedings of the 21-st Intern Scientific GGeoConference on Earth and Planetary Sciences (SGEM2021)</i>, 14-22.08.2021, Albena, Bulgaria, ISSN 1314-2704, 391-398. doi: 10.5593/sgem2021/4.1/s19.50</p> <p>Приземният озон (O₃) е фотохимичен замърсител с вредно въздействие върху човешкото здраве, растителността и екосистемите. Фокусът на тази работа са ново получени данни за концентрации на озон, измерени в синоптична станция Ахтопол, в селски район по южното българско Черноморие. В околността няма значими антропогенни източници на замърсяване на въздуха, като районът е с богато биоразнообразие и има многобройни защитени зони по NATURA2000. От данните от нашите летни кампании, събрани през последните години, избрахме за анализ месец юли 2018 г. – летен месец с добре изразена бризова циркулация и денонощен цикъл на озона. Осреднените часови концентрации на O₃ са в диапазона от 10-15 µgm⁻³ до 120-140 µgm⁻³. Средните месечни стойности в Ахтопол са 66.5 µgm⁻³, с максимални 8-часови осреднени концентрации от 107.1 µgm⁻³. Тези стойности са по-високи отколкото измерените на две градски станции за качество на въздуха от регулаторната мрежа на Изпълнителната агенция по</p>

	<p>околна среда. Тези две станции са разположени на брега на 70-90 km северно от Ахтопол: Бургас (средно-месечна концентрация на озон за разглеждания период $65.8 \mu\text{gm}^{-3}$) и Несебър (средно-месечна концентрация на озон за разглеждания период $59.3 \mu\text{gm}^{-3}$). Разглежда се денонощният ход на O_3 и метеорологичните параметри (вятър, температура) в Ахтопол през месеца и се анализира средният денонощен ход на озона в трите станции. Стойности над $90 \mu\text{gm}^{-3}$ в Ахтопол се наблюдавани от 11:00 до 16:00 местно време и са свързани с добре развита бризова циркулация с ветрове от морето около $4\text{-}5 \text{ms}^{-1}$. Максималните осреднени за 8 часа концентрации на озон са с най-висока стойност от $107.15 \mu\text{gm}^{-3}$, като за четири дни в средата на месеца има стойности по-високи от $100 \mu\text{gm}^{-3}$ – препоръчителната стойност на Световната здравна организация по отношение на отрицателното въздействие на озона върху човешкото здраве. Не е наблюдавано превишение на пределно допустимите концентрации за озон, дефинирани в европейската Директива за качество на атмосферния въздух от 2008 г.</p>
2.	<p>Georgieva E., Kirova H., Hristova E. (2022) Atmospheric dry depositions in the southern Bulgarian Black Sea coastal area during summer. In: Baiba Rivza (Ed.) <i>Proceedings of the 21-st Intern Scientific GEM Conference on Earth and Planetary Sciences (SGEM2021)</i>, 14-22.08.2021, Albena, Bulgaria, ISSN 1314-2704 pp. 303-310. doi: 10.5593/sgem2021/4.1/s19.39</p> <p>Южната част на българското Черноморие се характеризира с множество защитени територии с голямо биоразнообразие, живописни морски пейзажи и малки селца, които привличат много туристи през лятото. Въпреки факта, че районът е отдалечен от големи източници на антропогенно замърсяване, замърсяването на въздуха и отлаганията могат да бъдат значими за конкретни замърсители и сезони [1-2]. Основната цел на работата е да се обсъдят ново получени данни за сухи отлагания на серни и азотни съединения в оксидиран и редуциран вид за месеците юни, юли и август на 2018 г., въз основа както на данни от полеви кампании, така и на резултати от моделиране. Химическият анализ на проби от атмосферни сухи отлагания, събирани ежемесечно в синоптична станция Ахтопол, показва преобладаване на хлориди с принос към общата маса от 29% (юли) и 49% (август). Други елементи със съществен принос към общата маса са сулфатите, с дял от 23% (юли) и 8% (август), и нитратите с приноси съответно 16% и 12%. Данните от наблюдения са дискутирани в сравнение с резултатите от химическия транспортен модел EMEP-MSC-W, прилаган от Кооперативната програма за мониторинг и оценка на преноса на замърсители на въздуха на големи разстояния в Европа. Моделираните сухи отлагания в Ахтопол за трите летни месеца имат най-високи стойности през август: отлагане на азотни съединения от оксидиран тип 14.5mgm^{-2}, отлагане на азотни съединения от редуциран тип 10.9mgm^{-2} и отлагане на серни съединения - 9.3mgm^{-2}. Най-голямото подценяване на моделните резултати е за отлагането на серни съединения през август – нормализирано средно отклонение 60%, докато най-високото надценяване е с коефициент около 4 и е за отлагането на азотни съединения в редуцирана форма през август. Представено е и сравнение с данни от други кампании и от литературни източници.</p>
3.	<p>Syrakov D., Prodanova M., Georgieva E. (2021) Effects of Satellite Data Assimilation in Air Quality Modelling in Bulgaria. In: Dobrinkova N., Gadzhev G. (eds) <i>Environmental Protection and Disaster Risks. EnviroRISK 2020. Studies in Systems, Decision and Control</i>, 361, 3-18. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_1</p> <p>Оперативната система за прогноза на химическото време (BgCWFS) е модифицирана и използвана за усвояване на параметри на атмосферната химия, определени на база спътникови измервания – аерозолна оптична дебелина (AOD), която е показател за количеството аерозоли в цялата атмосферна колона, както и</p>

	<p>съдържането на NO₂ и SO₂ в атмосферната колона. Представен е методът за асимилиране на данните, основан на пресмятане на корекционни фактори за отношението между стойностите, определени от моделната система и тези от сателитни инструменти. С две версии на BgCWFS (със усвояване - <i>sat-run</i> и без усвояване на сателитни данни - <i>mod-run</i>) са направени пресмятания за два месеца (август 2017 г. и февруари 2019 г.) като са използвани всичките 5 моделни области на системата. Анализирани са ефектите от асимилиране на спътникови данни за различните моделни области в определени дни от посочените месеци, разгледани са разликите между моделните версии за осреднените стойности в областите Балкански полуостров и България. Тези стойности за концентрациите на фини прахови частици на месечна база нарастват при <i>sat-run</i> с повече от 100% през летния месец и с около 50% през зимния месец. За концентрациите на SO₂ средно-месечното увеличение е около 110% през август и 130% през февруари.</p>
4.	<p>Kirova H., Neykova N., Georgieva E. (2021) Performance of Operational Chemical Transport Models for Particulate Matter Concentrations in Bulgaria. In: Dobrinkova N., Gadzhev G. (eds) Environmental Protection and Disaster Risks. EnviroRISK 2020. <i>Studies in Systems, Decision and Control</i>, vol 361,107-122, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_8</p> <p>Основната цел е да се оценят качествата на някои добре известни и широко използвани оперативни системи за моделиране на качеството на въздуха (EMEP-MS-CW и моделите използвани в системата Коперник в услугата за мониторинг на атмосферата (CAMS)) при моделиране на приземните концентрации на фини прахови частици (ФПЧ) в България. Анализът е фокусиран върху два месеца - летен (август 2017 г.) и зимен (февруари 2019 г.). Сравнението на модели с наблюдения от регулярните станции за мониторинг на качеството на атмосферния въздух се основава на статистически показатели и различни графики (хистограми, фигури за разпределение на стойностите, диаграми на разсейване). И двата модела подценяват наблюдаваните концентрации, средно с около 50% за ФПЧ₁₀ и с около 22% за ФПЧ_{2.5}. Тези модели показват по-добри статистически индекси за станции в селски отдалечени райони (планински), отколкото за градски фонове станции, което указва, че моделните резултати могат да се използват за индикативни стойности на фоновите концентрации на ФПЧ. Взаимното сравнение на моделите се извърши на база пространственото разпределение на средните месечни концентрации (качествен анализ) и на стойности за осреднените в областта концентрации на моделите (количествен анализ). Глобалният модел на CAMS показва различно пространствено разпределение спрямо другите модели през лятото, което е свързано с асимилицията на сателитни данни в тази система. Тези данни отчитат наличието на прашни бури и горски пожари в разглежданите моделни области.</p>
5.	<p>Georgieva E., Hristova E., Veleva B. (2021) Precipitation Chemistry in Bulgaria During Saharan Dust Outbreaks. In: Dobrinkova N., Gadzhev G. (eds) Environmental Protection and Disaster Risks. EnviroRISK 2020. <i>Studies in Systems, Decision and Control</i>, 361, 263-277, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_18</p> <p>Целта на тази работа е да се изследва влиянието на преноса на прах от Сахара върху химичния състав на валежни проби, събрани в три станции в България през 2017–2018г. Нахлуванията с прах от Сахара бяха идентифицирани чрез комбинация от сателитни данни за аерозолно съдържание в атмосферата и резултати от модели за прогнозиране на прашни бури, както и на модел за обратни траектории. Химичният състав на пробите (киселинност рН, електропроводимост ЕС, основни йони и елементи) беше анализиран в зависимост от посоката на приближаващите въздушни маси – „пряко” влияние (югозапад), и „непряко” влияние от други посоки и региони, които в предните дни вече са били засегнати от Сахарски пренос. Пробите се характеризират със стойности на рН от 4.1 до 7.4,</p>

	<p>повишени стойности за ЕС (макс. $202 \mu\text{Scm}^{-1}$) и за концентрации на Si, Ca, Fe, Mg. За случаите с „пряко“ влияние стойностите на Si и Ca са между 1.5 и 25 mgL^{-1}. В повечето от случаите с „непряко“ влияние се наблюдават повишени концентрации на сулфати, нитрати и амониеви йони (съответно с максимални стойности 39.5, 23.1 и 8.3 mgL^{-1}).</p>
6.	<p>Hristova E., Veleva B., Velchev K., Georgieva E. (2021) Chemical Characteristics of Precipitation and Cloud Water at High Elevation Site in Bulgaria. In: Dobrinkova N., Gadzhev G. (eds) Environmental Protection and Disaster Risks. <i>EnviroRISK 2020. Studies in Systems, Decision and Control</i>, vol 361. pp. 91-106, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_7</p> <p>Целта на тази работа е да представи и обсъди ново получени данни за химичния състав на валежите (RW) и облачната вода (CW) в проби събрани на високопланинска станция в България. Взemanето на проби от RW и CW беше организирано през 2017 и 2018 г. по време на полеви кампании на синоптична станция Черни връх, най-високият връх на Витоша. Използван е колектор от пасивен тип, проектиран и изработен в НИМХ. Всички събрани проби (118) бяха анализирани за киселинност (pH), електро-проводимост (ЕС), основни аниони (SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-) амониеви йони (NH_4^+), макро и микро елементи (Na, K, Mg, Ca, Fe, Si, Zn, Cu). Средните стойности на pH и за двата типа проби са в диапазона на киселинност (<5.0). Стойностите на ЕС варират от 5 до $89.2 \mu\text{Scm}^{-1}$ за RW, и от 0.7 до $202 \mu\text{Scm}^{-1}$ за CW. Йонният състав е доминиран от сулфати от антропогенен произход (nssSO_4^{2-}), NO_3^-, Ca and NH_4^+, които съставляват повече от 63% от общото йонно съдържание за RW и 75% за CW. Представен и дискутиран е относителният принос на основните елементи към състава на CW и RW. Обемно претеглената средна стойност (VWM), фракционната киселинност и факторът на неутрализация също са изчислени и коментирани. Ефектът от процесите на далечен пренос на замърсители е изследван за някои избрани периоди от 2018 г. с помощта на анализ на обратните траектории на въздушните маси, изчислени от модела HYSPLIT.</p>
7.	<p>Hristova E., Veleva B., Georgieva E., Branzov H. (2020) Application of positive matrix factorization receptor model for source identification of PM10 in the City of Sofia, Bulgaria, <i>Atmosphere</i>, 11 (9), art. no. 890, doi: 10.3390/ATMOS11090890</p> <p>Рецепторният модел „Positive Matrix Factorization“ (PMF) е използван за идентифициране на приноса на различни групи източници към концентрациите на FPЧ_{10} във филтърни проби получени в София през периода януари 2019 – януари 2020 г. Повече от 200 филтъра са анализирани за химични елементи и разтворими йони чрез рентгенова флуоресценция (XRF), индуктивно свързана плазмена мас спектрометрия (ICP-MS) и йонна хроматография. Сезонните особености в масата на FPЧ_{10} и в концентрацията на елементите се характеризират с минимум през летните месеци и максимум през студения период. Резултатите от проучването за приноса на отделните групи източници (source apportionment, SAP) показваха, че в София факторът на ре-суспендиране е основният фактор за общата маса на FPЧ_{10} (25%), следван от изгаряне на биомаса (BB) (23%), смесени източници на сулфати SO_4^{2-} (19%), вторични аерозоли (16%), транспортни източници (TR) (9%), промишлени източници (IND) (4%), източници на нитрати (4%) и от изгаряне на горива (FUEL) (0.4%). Има известни прилики в относителния принос на основните фактори за годините 2012–2013. Разликите са в идентифицирането на новия фактор, описан като смесен сулфат, както и в намаляването на фактора FUEL. Показани и коментирани, за първи път в България, са резултатите от сравнението на SAP при използване на рецепторния модел EPA PMF 5.0, и от използване на химически транспортни модели (CTM), по данни от моделите на системата Коперник за прогноза качеството на въздуха в Европа (CAMS).</p>

8.	<p>Syrakov D., Georgieva E., Prodanova E., Hristova E., Gospodinov I., Slavov K., Veleva B. (2019) Application of WRF-CMAQ Model System for Analysis of Sulfur and Nitrogen Deposition over Bulgaria. In: Nikolov G., Kolkovska N., Georgiev K. (eds) Numerical Methods and Applications. NMA 2018. <i>Lecture Notes in Computer Science</i>, 11189, 474-482, Springer, Cham, DOI 10.1007/978-3-030-10692-8_54</p> <p>Съвременната система за моделиране на качеството на въздуха в НИМХ, основана на моделите WRF-CMAQ, се прилага за оценка на пространственото разпределение на мокрите отлагания на серни и азотни съединения на сезонна база за 2016 и 2017 г. Системата е настроена за вложени моделни области (домейни) - от европейски мащаб (d1 - 81 km резолюция) до домейн България (d3 - 9 km резолюция), с цел да се отчетат транспортните и химическите процеси, протичащи в широк диапазон от хоризонтални мащаби, които оказват влияние за отлаганията на атмосферни замърсители на дадено място. Към всички възли на изчислителната мрежа на домейн d3 се прилага подход за коригиране на мокрите отлагания с корекция за изчислените количества валеж, за да се намалят ефектите от надценяването на валежите от модела. Обсъжда се ефектът от тази корекция върху отлаганията на серни и азотни съединения осреднени за територията на страната за различни сезони. Подходът с корекция на валежите при пресмятане на мокрите отлагания води до 25% намаление на първоначалните моделирани отлагания за страната на годишна база.</p>
9.	<p>Syrakov D., M. Prodanova, E. Georgieva, E. Hristova (2019) Applying WRF-CMAQ models for assessment of sulphur and nitrogen deposition in Bulgaria for years 2016 and 2017, <i>Int. J. of Environ and Pollution</i>, 66, 162-186, doi:10.1504/IJEP.2019.104523</p> <p>Представени са резултати за изчислените мокри, сухи и общи отлагания на серни (S) и азотни (N) съединения в България на годишна и сезонна база за 2016 и 2017 г. Използване е системата WRF-CMAQ с 9 km разделителна способност на изчислителната мрежа за района на България. Средните за страната годишни стойности за мокри отлагания са около 1300 kgkm⁻², сухите отлагания са малко по-ниски за S и значително по-ниски за N (180 kgkm⁻²). Най-високи стойности са пресметнати за мокрите отлагания в западните и югозападните части на страната, най-високите стойности за сухите отлагания са пресметнати за северните и източните части. Направено е сравнение за мокрите отлагания за три станции от различни райони на страната, където са налични данни за химичния състав на валежите. Тъй като моделът показва надценяване е анализирано влиянието на прилагане на корекция за отклонението на моделиран от наблюдаван валеж. Тази корекция е приложена към моделираните отлагания и води до намаляване на нормализираното средно отклонение с коефициент около 3. Представено е и сравнение с данните за моделирани отлагания по други литературни източници за региона на Балканите.</p>
10.	<p>Petrov A., E. Georgieva (2019) An Urban Air Pollution Modelling Test: GRAL vs. CUTE-1 case, <i>AIP Conference Proceedings</i> 2075, 120007; https://doi.org/10.1063/1.5091265</p> <p>Резултатите от Лагранжевия модел GRAL са сравнен с измерени концентрации получени в рамките на COST ES1006 (Оценка, подобрение и насоки за използване на инструменти за прогнозиране и реагиране при аварийни ситуации от замърсяване на въздуха в застроена градска среда). Използвани са данни от CUTE (Комплексен експеримент за градски терен) тестов случай 1. Този тип данни е специално предназначен за тестване на модели на атмосферна дисперсия в застроена градска среда и данните са получени с внимателно организирани и проведени експерименти. Като цяло моделът показва надценяване на концентрациите в повечето рецепторни точки, с изключение на тези, разположени на директния път на струята.</p>

11.	<p>Perrone M.G., S. Vratolis, E. Georgieva, S. Török, K. Šega, B. Veleva, J. Osán, I. Bešlić, Z. Kertész, D. Pernigotti, K. Eleftheriadis, C.A. Belis (2017) Sources and geographic origin of particulate matter in urban areas of the Danube macro-region: The cases of Zagreb (Croatia), Budapest (Hungary) and Sofia (Bulgaria), <i>Sci. Total Environ.</i>, 619–620, 1515-1529, doi:10.1016/j.scitotenv.2017.11.092</p> <p>Приносът на основните източници на замърсяване към концентрациите на ФПЧ и техният географски произход са определени чрез комбиниране на рецепторни и Лагранжеви модели за три града разположени в Дунавския макро регион (Загреб, Будапеща и София). Оценките за приноса на различните групи източници към концентрациите на ФПЧ са получени с рецепторния модел (PMF), като резултатите допълнително са анализирани на база локални данни за вятъра, както и обратни траектории, получени с модела FLEXPART. Приложен е анализ на функцията за принос на потенциални източници (PSCF) с цел идентифициране на географските райони с източници на ФПЧ, които оказват влияние при пренос на далечни разстояния. Процесите на преобразуване на газ в частици и първичните емисии от изгарянето на биомаса са най-важният фактор с най-голям принос за концентрациите на ФПЧ в изследваните места, последвани от фактора ресуспендиране на почвени материали и фактора трафик. Тези четири източника (фактора) могат да се считат за типични за Дунавския макро регион, тъй като са идентифицирани във всички изследвани места. Наблюдаван е транспорт на аерозоли от далечни разстояния за: а) обогатени със сулфати аерозоли при по-продължителния им престой в атмосферата, с източници - емисиите на SO₂ от горивните процеси на Балканите и в Източна Европа и б) минерален прах от пустините Сахара и Каракум. Проучването подчертава, че замърсяването с ФПЧ в изследваните градове на Дунавския макро регион е резултат както от местни източници, така и от транспорт на замърсители на далечни разстояния с източници както от ЕС, така и от зони извън ЕС.</p>
12.	<p>Syrakov D., Prodanova M., Georgieva E., Etropolska I, and Slavov K. (2015) Impact of NO_x emissions on air quality simulations with the Bulgarian WRF-CMAQ modelling system, <i>Int. J. of Environ. and Pollution</i>, 285 – 296. doi:10.1504/IJEP.2015.074511</p> <p>Системата за моделиране на качеството на атмосферния въздух основана на моделите WRF-CMAQ беше приложена за пресмятане на разпространението на замърсители в Европа за цялата 2010 г. в рамките на международната инициатива за оценка на качеството на модели резултати (AQMEII), фаза 2. Системата е приложена за домейн от 5000×5000 km² покриващ Европа с хоризонтална разделителна стъпка на мрежата от 25 км. Предварителна оценка на резултатите от системата бе направена чрез сравнение с данни от приземни наблюдения в Европа, като беше използвана на уеб-базирана платформа ENSEMBLE на Съвместния Изследователски Център (JRC) на ЕК в Италия. Моделните резултати се характеризират с надценяване на концентрациите на озона и подценяване на NO₂. В опит да се разбере това поведение на модела, беше направен анализ на пресмятанията и с друг набор (по-пълен) от емисии на NO_x, като симулациите бяха повторени за цялата година (съответно комплект резултати BG1 и BG2). Увеличаването на емисиите на NO_x с 30% леко повишава качеството на моделните резултати – надценяването на O₃ намалява с няколко процента, а концентрациите на NO₂ се увеличават и достигат наблюдаваните нива в селските райони, докато те все още остават недостатъчно добри (подценени) за градските райони.</p>
13.	<p>Pernigotti D., Thunis P., Cuvelier C., Georgieva E., Gsella A., de Meij A., Pirovano G., Balzarini A., Riva G.M., Carnevale C., Pisoni E., Volta M., Bessagnet B., Kerschbaumer A., Viaene P., De Ridder K., Nyiri A., Wind P. (2013) POMI: a model inter-comparison exercise over the Po Valley, <i>J Air Quality, Atmosphere & Health</i>, 6, (4) 701-715. doi:10.1007/s11869-013-0211-1</p>

	<p>Инициативата за взаимно сравнение на модели за замърсяване на въздуха за района на долината на река По (Италия) (POMI) е реализирана с цел да се изследват промените в качеството на въздуха в отговор на промените в емисиите. Отправната точка беше оценката на моделираните концентрации на симулирани прахови частици (ФПЧ) и озон (O₃) спрямо наблюденията за 2005 г. като са използвани шест различни химически транспортни модела. Тъй като моделите се изпълняват с една и съща конфигурация по отношение на пространствена разделителна способност, граничните условия, емисиите и метеорологичния вход, разликите, представени в моделните резултати са свързани само с техните параметризации и формулиране. В работата са описани положените значителни усилия за подобряване на точността на антропогенните емисии и метеорологичните входящи данни. Въпреки това, нито един от моделите, използващи предложената обща метеорология, не успява да изпълни критериите за качество, определени в Директивата за качеството на въздуха от 2008 г. както и критериите, описани в литературата относно концентрации на ФПЧ. В същото време и резултатите за озон не са много задоволителни. Въпреки че общите статистически индекси изглеждат по-добре за O₃, отколкото за прахови частици с аеродинамичен диаметър по-малък от 10 µm (ФПЧ₁₀), моделите са склонни да показват сходно поведение и показват най-голямата променливост на места, където концентрациите са най-високи (градски райони за ФПЧ₁₀ и предградия и хълмисти райони за O₃). Докато разликите са значителни по отношение на стандартното и систематичното отклонения, корелацията остава доста сходна между моделите, което показва, че моделите като цяло улавят добре основните времеви вариации, особено сезонните. Дискутирани са възможните обяснения за това често срещано поведение на моделите и разликите между резултатите на отделните модели.</p>
14.	<p>Pernigotti D., Georgieva E., Thunis Ph., Bessagnet B. (2012). Impact of meteorological modelling on air quality: summer and winter episodes in the Po valley (Northern Italy), <i>Int. J. of Environ and Pollution</i>, 50, 111-119. doi:10.1504/IJEP.2012.051185</p> <p>Долината на река По в Северна Италия е идентифицирана като гореща точка в Европа, където се очаква нивата на замърсители във въздуха да останат проблематични през следващите години. Високите антропогенни емисии в комбинация с често настъпващи метеорологични ситуации с тихо време, безветрие и инверсии водят до много високи концентрации на замърсители. Проведени са тестове за чувствителност на резултатите от мезо-машабния метеорологичен модел MM5 при използване на данни от наблюдения за един зимен месец. Те показват, че въвеждането на данни от наблюдения значително подобрява моделните резултати при чести режими със слаб вятър, и като следствие при определени условия увеличава и подобрява моделираните концентрации на прахови частици (ФПЧ). Фокусът на тази работа е да се разшири проучването и да се оцени ефектът от опциите за подобряване на резултатите от MM5 през лятото. Тук анализираме въздействието на различни опции за използване на наблюдавани метеорологични параметри върху симулирани ФПЧ₁₀ и концентрации на озон през лятото получени от химическия транспортен модел CHIMERE. Обсъждат се силните и слабите страни на различните подходи за отчитане на наблюдавани параметри при моделиране качеството на въздуха в една от най-замърсените и сложни топографски зони в Европа.</p>
15.	<p>Canepa E., Georgieva E., Manca G., Feigenwinter C. (2010). Application of a mass consistent flow model to study the CO₂ mass balance of forests. Special Issue on Advection: ADVEX and Other Direct Advection Measurements Campaigns. <i>Agric. For. Meteorol.</i>, 150, 712-723. doi:10.1016/j.agrformet.2010.01.017</p> <p>Реконструкцията на полето на вятъра е един от основните въпроси в подхода за съхранение на масата при изчисляване на адвективните потоци на CO₂ в горските</p>

	<p>екосистеми и все още остава предизвикателен проблем. В настоящото изследване се представя напредък на този подход: използването на диагностичен модел за вятъра, който съхранява масата в моделната област (WINDS). Този модел отчита измерените данни за вятъра и симулира 3-D полето на потока, като същевременно налага запазване на въздушната маса в контролния обем. Моделът WINDS е приложен за да се изчисли осредненият за половин час общ адвективен поток в станцията на CarboEurope-IP в Ренон (автономна провинция Болцано, Северна Италия). Използваните данни се отнасят за шест времеви периода от един ден, представляващи три различни метеорологични условия, и са наблюдавани по време на кампанията ADVEX в периода от април до септември 2005 г. Показаните резултати се сравняват с резултатите, получени в две други проучвания за същите периоди от време. Едно от тези изследвания също се основава на подхода за съхранение на масата, но прилага само интерполации при реконструкцията на полето на вятъра; другото изследване използва корекция за наклона при определяне на вертикалната компонента на вятъра. В настоящото изследване се обсъжда ефектът от метода за реконструкция на полето на вятъра върху оценката на адвективните потоци. Проучва се и възможността за използване на намалени входни данни за вятъра (т.е. брой наблюдателни кули) за работата на модела WINDS. Резултатите показват, че представителността на измерванията на вятъра от дадена измервателна кула е от първостепенно значение за оценка на адвективните потоци на CO₂ в условия на сложен терен.</p>
16.	<p>Montagnani L., Manca G., Canepa E., Georgieva E. (2010). Assessing the method-specific differences in quantification of CO₂ advection at three forest sites during the ADVEX campaign. Special Issue on Advection: ADVEX and Other Direct Advection Measurements Campaigns. <i>Agric. For. Meteorol.</i>, 150, 702-711. doi:10.1016/j.agrformet.2010.01.013</p> <p>Новият метод за изчисляване на адвективния поток на CO₂, базиран на принципа за съхранение на масата при изчисляване на полето на вятъра, MCA (Montagnani et al., 2009), е приложен към набор данни от наблюдения, проведени в три горски пункта - Ренон, Ветцщайн и Норунда по време на кампанията ADVEX. Стойностите на адвективния поток, изчислени за 1 месец на всяко място, се сравняват с тези, получени с помощта на по-разпространения метод, който изчислява адвективните потоци по вертикални и хоризонтални градиенти на CO₂, GA (Feigenwinter et al., 2008). Според двата метода стойностите на адвекция на CO₂ през нощта са установени като положителни при места намиращи се на склонове като Ренон (MCA, 8.88 μmolm⁻²s⁻¹, GA, 14.30 μmolm⁻²s⁻¹) и Ветцщайн (MCA, 2.82 μmolm⁻²s⁻¹, GA, 3.07 μmolm⁻²s⁻¹), и отрицателен за мястото в равнинен терен Норунда (MCA, -3.00 μmolm⁻²s⁻¹, GA, -8.12, μmolm⁻²s⁻¹), където появата на изключително високи отрицателни стойности на адвекция беше изчислена и по двата метода през нощта. Установено е, че дневната адвекция като цяло е малка и отрицателна на всички места, според резултатите и на двата метода, като стандартните отклонения като цяло са по-високи за метода на GA. Установено е, че изчислените за половин час стойности са сходни през някои периоди, докато в други, характеризиращи се със специфични ветрови условия, са налице съществени разлики. Коефициентът на корелация (r²) между двете оценки е 0.15 за Ренон, 0.55 за Ветцщайн, и 0.45 за Норунда. Бяха разгледани три методологични аспекта, за да се идентифицират причините за наблюдаваните разлики в оценките на адвективните потоци на CO₂: корекционният фактор, използван в модела за съхранение на масата, предположението за не-свиваемост на въздуха и вертикалната интерполация на скоростите на вятъра. Всички те бяха установени като слабо свързани с наблюдаваните разлики. Тези резултати указват, че обща информация относно знака и денонощния ход на адвективните потоци на CO₂ могат да бъдат взети от директни измервания, но все още има</p>

	нерешени теоретични и изчислителни проблеми, засягащи тяхната надеждна количествена оценка.
17.	<p>Montagnani L., Manca G., Canepa E., Georgieva E., Acosta M., Feigenwinter Ch., Janous D., Kerschbaumer G., Lindroth A., Minach L., Minerbi S. Mölder M., Pavelka M, Seufert G., Zeri M., Ziegler W., (2009) A new mass conservation approach to the study of CO₂ advection in an alpine forest, <i>J. Geophys. Res.</i>, 114, D07306, doi:10.1029/2008JD010650</p> <p>Предложен е нов метод за изчисляване на нетен екосистемен обмен на CO₂ (NEE) и неговите компоненти в горска екосистема. Адвективният поток се изчислява като се отчита законът за съхранение на масата на въздушния поток в изследвания контролен обем. За тази цел първо се коригират стойностите на вятъра и плътността на сухия въздух на повърхността на контролния обем, а след това се оценява адвективният поток върху повърхността на контролния обем. Турбулентният поток също се изчислява по повърхността на контролния обем, докато акумулираният поток се изчислява вътре в обема. Допълнителни характеристики на този метод са, че не-свиваемостта на средния поток не се приема априори, и че вертикалните и хоризонталните адвективни потоци не се третират отделно, а се оценява директно тяхната сума. Методологията е приложена към експериментални данни, събрани с триизмерна схема за наблюдения в алпийския пункт за измерване в Ренон по време на проекта Advex (юли 2005 г.). Установено е, че адвективният поток е преобладаващо положителен през нощта и отрицателен през деня, както беше установено в предишни проучвания за адвекция за същото място, но показва по-ниско разсейване на изчислените стойности за половин час. Тестван е ефекта от неговото сумиране върху стойностите на турбулентните и акумулирани потоци при пресмятане на половинчасови стойности за NEE. Нощните стойности на NEE са използвани във функционални отношения с температурата на почвата, дневните стойности с PPFD. Ефектът от добавянето на адвективния компонент е увеличаване на стойностите на параметрите, показващи дишането на екосистемата, квантовия добив и фотосинтетичния капацитет. Коефициентът на корелация между NEE и факторите на околната среда се увеличава.</p>
18.	<p>Cavallaro M., Canepa E. and Georgieva E. (2007) The SAFE_AIR II dispersion model: description and statistical evaluation of its dispersion component against wind tunnel data from area sources, <i>Ecological Modelling</i>, 202, 547-558. doi:10.1016/j.ecolmodel.2006.11.018</p> <p>SAFE AIR II е модел, който симулира транспорта и дифузията на замърсители във въздуха, изпускани в приземната атмосфера в условия на сложна орография както в локален, така и в регионален мащаб, при нестационарни и нехомогенни емисии и метеорологични условия. Целта на тази работа е оценка на работата на дисперсионния модул (P6) на SAFE AIR II при симулиране на концентрации на замърсители, дължащи се на изпускания от локални източници. Този анализ е извършен като се сравняват резултатите от моделни симулации с данните, получени в аеродинамичен канал на Агенцията за опазване на околната среда на САЩ. Бяха изследвани три различни сценария, за да се разберат ефектите от формата и ориентацията на площен източник на замърсители. За сравнение на измерените концентрации със съответните моделирани са използвани както графични анализи, така и подходящи статистически индекси. Коментира се способността на модела да симулира замърсяване от площни източници.</p>
19.	<p>Georgieva E., Canepa E. and Builtjes P., (2007) Editorial: Harbours and Air Quality. <i>Atmos. Environ.</i> 41, pp. 6319-6321. doi:10.1016/j.atmosenv.2007.06.041</p> <p>Този специален брой на Atmospheric Environment представя статии, които се основават на презентации, направени по време на Първата международна</p>

	<p>конференция за качеството на въздуха в райони на пристанища. Конференцията се проведе в Генуа, Италия в периода 15–17 юни 2005 г. Тя беше организирана в отговор на нарастващата загриженост за качеството на въздуха в пристанищата и увеличаването на проучванията, посветени на този специфичен екологичен проблем.</p>
20.	<p>Burlando M., Georgieva E., Ratto C. F. (2007) Parameterisation of the planetary boundary layer for diagnostic wind models, <i>Boundary Layer Meteorology</i>, 125, 389–397. doi: 10.1007/s10546-007-9220-7</p> <p>Параметризацията на планетарния граничен слой (ПГС) е от ключово значение при дефинирането на началните полета в диагностичните модели на вятъра. ПГС теориите обикновено третираат отделно стабилни, неутрални и конвективни условия на устойчивост, така че тяхното прилагане в диагностичните модели на вятъра не е тривиално. В настоящата статия е направен опит да се приложи изчерпателна ПГС параметризация, обхващаща стабилни/неутрални и неустойчиви атмосферни условия, която изглежда подходяща за диагностични модели. Тази параметризация е внедрена в нашия диагностичен модел основан на закона за съхранение на масата. Валидирането на съгласуваността между внедрените ПГС параметризации е направено чрез анализ на чувствителността на вертикалните профили на вятъра към условията на атмосферната устойчивост.</p>
21.	<p>Zerefos C., D. Syrakov, K. Ganev, A. Vasaras, K. Kourtidis, M. Tzortziou, M. Prodanova, R. Dimitrova, E. Georgieva, D. Yordanov, N. Miloshev (2004) Study of the pollution exchange between Bulgaria and Northern Greece. <i>Int. J. of Environ. and Pollution</i>, 22, 163-185, doi: 10.1504/IJEP.2004.005507</p> <p>Настоящата работа има за цел детайлно проучване и обяснение на преноса на замърсители във въздушния басейн над Югозападна България и Северна Гърция и оценка на обмена на замърсяване на въздуха между България и Гърция. Бяха проучени някои добре известни специфични климатични ефекти относно замърсяването на въздуха. Направени са изчисления на замърсяването със SO₂ на Балканския полуостров както от гръцки, така и от български източници за 1995 г. и са изчислени бюджетните диаграми за замърсяване от едната към другата страна. Бяха избрани дни с екстремна средна концентрация за България и Северна Гърция и беше направено допълнително уточняване на приноса на различните източници в двете страни за тези случаи на екстремно замърсяване. Извършени са някои предварителни проучвания за възможни мезомащабни ефекти върху обмена на замърсяване между България и Северна Гърция. Въведен е трислоен модел на пренос на замърсяване с по-сложен химически блок и са извършени някои предварителни числени експерименти за преноса на серни и азотни съединения.</p>
Публикации, представени в група Г8	
1.	<p>Димитрова М., Недков Р., Сираков Д., Георгиева Е., Гочев Д., Тренчев П., Велева Б., Атанасов Д., Спасова Т., Бъчварова Е., (2020) Избор на оптимални спътникови данни за използване в системата за атмосферно замърсяване BGCWFS, <i>Списание на БАН</i>, кн. 1, стр. 16-23</p> <p>В работата се представя изследване по идентифициране и подготовка на сателитни данни за асимилиране в системата за моделиране качеството на въздуха BgCWFS. Системата BgCWFS изчислява преноса и химическите трансформации на замърсители на въздуха в пет вместени моделни области с различна хоризонтална резолюция. Анализирани са налични сателитни данни, оптимални за отделните моделни области. Показано е, че данни от бордните инструменти на сателитите MetOp са подходящи за използване в домейн Европа и Балкански полуостров, докато данните от сателита Sentinel 5P са подходящи за по-малките области – България и регион София.</p>

2.	<p>Hristova E., Georgieva E., Sirakov D., Prodanova M., Veleva B., Velchev K., Valcheva L. (2020) Deposition of atmospheric pollutants in the Bulgarian Black Sea coastal area, In (Eds. J. Marinski) “<i>Environmental Protection of the Bulgarian Black Sea ports and their surrounding areas</i>”, www.unipress.bg, ISBN 978-954-07-4985-3, pp 156-165.</p> <p>Представени са резултати от изследвания, проведени през последните години в Националния институт по метеорология и хидрология, относно отлагания на атмосферни замърсители в крайбрежния район на южното българско Черноморие. Две полеви кампании бяха организирани за събиране на проби в Бургас и Ахтопол (период юни-декември 2014 г.), и само в Ахтопол (период юни-декември 2017 г.). Представени са резултати от химичния анализ на събрани валежни проби. Преобладаващият йон за кампанията от 2014 г. и за двете места е хлорен анион, с принос към общата маса около 40%. Следват сулфатите за Бургас с принос от 17.48% и нитрати за Ахтопол с принос от 16.28%. За кампанията от 2017 г. в Ахтопол отново преобладават хлорните аниони (39.05%), следвани от сулфати (16.5%) и нитрати (10.58%). Българската система за прогноза на химическото време е приложена за първи път за определяне на отлаганията на серни и азотни съединения за страната, на месечна и годишна база. Моделните резултати указват, че южната част на българското Черноморие имат по-високи отлагания на серни и азотни съединения в сравнение със северното Черноморие. Тъй като в района на южното ни Черноморие няма големи антропогенни източници на замърсители на въздуха, се предполага, че по-високите депозиции на серни и азотни съединения са повлияни от процеси на регионален и далечен атмосферен пренос.</p>
3.	<p>Georgieva E., Atanassov D., Spassova T., Batchvarova E., Syrakov D., Dimitrova M., Nedkov R., Veleva B. (2019) Satellite Information Downscaled to Urban Air Quality in Bulgaria - Project description, <i>Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology</i>, 23, (2), 47-60 http://meteorology.meteo.bg/global-change/files/2019/VJMH_2019_V23_N2/VJMH_23_2_4.pdf</p> <p>Настоящата работа представя проекта „Използване на сателитна информация за моделиране качеството на атмосферния въздух в градска среда в България (SIDUAQ)”, неговите цели, дейности и очаквани резултати. Общата цел на този проект е да разшири използването на сателитни данни за проучвания и управление на екологични проблеми на национално ниво в България и на местно ниво за град Пловдив. Информацията от сателитни инструменти за качеството на атмосферния въздух (КАВ) досега не е използвана за изследване и решаване на КАВ проблеми в България. Конкретната цел е да се модифицира действащата българска система за прогноза на химическото време (BgCWFS) за усвояване на сателитна информация и да се свърже нейният изход със системата LAQMS за управление на качеството на въздуха в град Пловдив. Системата LAQMS ще бъде допълнително усъвършенствана чрез подобряване на инвентаризации на емисии и на експертните модули за подпомагане на местните власти при вземане на решения и мерки за намаляване на замърсяването на въздуха в региона и в града.</p>
4.	<p>Syrakov D., Prodanova M., Georgieva E., Dimitrova M., Spassova T., Atanassov D., Veleva B., Nedkov R. (2019) Aerosol optical depth calculations using the Bulgarian Chemical Weather Forecast System, <i>Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology</i>, 23, (2), 31-46 http://meteorology.meteo.bg/global-change/files/2019/VJMH_2019_V23_N2/VJMH_23_2_3.pdf</p> <p>Тествани са пет различни метода за определяне на параметъра AOD (оптична дебелина на аерозолите), която е характеристика за съдържанието на аерозоли в колоната атмосфера за дадено място. Използвани са резултати от българската система за прогноза на химическото време (BgCWFS). Четири от методите са вградени в химическия транспортен модел на системата CMAQ; петият метод (FlexAOD) е адаптиран от софтуер използван в глобални химически модели, като</p>

	<p>при нас се прилага на етап последваща обработка на резултатите на BgCWFS. Анализ на резултатите от петте метода се обсъждат в качествено аспект, като се показват карти за пространствено разпределение на AOD в Европа за избран ден. Дискутират се резултати получени с използване на софтуера FlexAOD и данни от BgCWFS за период от четири дни през март 2018 г. Периодът се характеризира с пренос на Сахарски прах към България, когато стойностите на AOD са по-високи от обичайните за региона. Моделните резултати за AOD са сравнени с резултати от глобалния модел за прогноза на състава на атмосферния въздух на системата Коперник (CAMS-ECMWF), както и с данни от наземни станции AERONET. Тези сравнения показват, че BgCWFS подценява AOD, което указва, че е добре системата да бъде усъвършенствана с усвояване на сателитни данни за атмосферна химия.</p>
5.	<p>Dimitrova M., Trenchev P., Georgieva E., Neykova N., Neykova R., Nedkov R., Gochev D., Syrakov D., Veleva B., Atanassov D., Spassova T. (2019) Seasonal changes of aerosol pollutants over Bulgaria, <i>Proceedings of the Fifteenth International Scientific Conference Space, Ecology, Safety, SES 2019</i>, (Print ISSN 2603-3313; Online ISSN 2603-3321), 241-252</p> <p>В работата се представя и дискутира сезонния ход на различни атмосферни замърсители определени по данни от сателитни инструменти за територията на България. Направено е сравнение на месечни стойности за азотен диоксид и серен диоксид по сателитни данни и по приземни наблюдения в някои регулярни станции за качество на въздуха в България. Изследвани са периодите (2005-2018) и (2013-2018). Анализирани са сезонният ход на приземните данни и за фини прахови частици.</p>
6.	<p>Dimitrova M., Nedkov R., Syrakov D., Georgieva E., Gochev D., Trenchev P., Veleva B., Atanassov D., Spassova T., Batchvarova E. (2019) Identification of optimal satellite data for use in the air quality modeling system BgCWFS, <i>Proceedings of the Fifteenth International Scientific Conference Space, Ecology, Safety, SES 2019</i>, (Print ISSN 2603-3313; Online ISSN 2603-3321), 253-260.</p> <p>В работата се дискутира намирането на оптимални сателитни данни за атмосферна химия с цел използването им в системата BgCWFS за прогноза качеството на атмосферния въздух. Анализът е съобразен с моделните области, които са пет, с различна пространствена резолюция, и които покриват съответно цяла Европа, Балкански полуостров, България, София област и София град. Показано е, че оптималните сателитни данни за даден домейн се предоставят от различни инструменти/сателити, като тези от сателитите MetOp са подходящи за използване в домейн Европа и Балкански полуостров, докато тези от Sentinel 5P са подходящи за областите България и София област.</p>
7.	<p>Hristova E., Georgieva E., Velchev K., Kirova H., Nikolov V., Syrakov D., Prodanova M., Batchvarova E., Veleva B., Petrov A., Neykova R., Branzov H., Kolarova M., Etropolski E., Oruc I. (2016) Composition of precipitations in the coastal area of Southeast Bulgaria. <i>Proceedings of the 3rd Bulgarian National Congress on Physical Sciences</i>, Sofia, Bulgaria, Sep. 29 - Oct. 02, 2016, pp S0617-01-08, CD, Heron Press, ISBN:978-954-580-364-2</p> <p>Представени са резултати от първото съвместно проучване на проблемите, свързани със замърсяването на въздуха в трансграничния регион България-Турция. Проби от мокри отлагания на атмосферни замърсители са събрани в два града от региона (Бургас и Къркларели) в периода от юни до ноември 2014 г. Пробите са анализирани за основни катиони (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}, NH_4^{+}), аниони (NO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}), метали (Co, Cr, Fe, Mn, Mo, Zn, Cd, Cu and Pb), киселинност (pH) и електропроводимост (EC). Установено е, че измерената киселинност на валежните проби е различна на местата за вземане на проби, варираща от алкална</p>

	<p>при Къркларели (6.76) до неутрална в Бургас (5.68). В химичния състав на валежните проби от България доминира Cl^- следвани от $\text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{NH}_4^+$. Преобладаващият йон в пробите от турския град е SO_4^{2-} следван от $\text{Cl}^- > \text{Ca}^{2+} > \text{NH}_4^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{NO}_3^- > \text{Mg}^{2+}$. Химическият анализ показва, че няма отклонения в съдържанието на тежки метали от общоизвестните стойности в Европа.</p>
8.	<p>Belis C., Georgieva E., Janos O, Sega K., Török S., Veleva B., Perrone M., Vratolis S., Pernigotti D., Eleftheriadis K. (2015) A comparative analysis of the causes of air pollution in three cities of the Danube region: implications for the implementation of the air quality directives. <i>JRC Report EUR 27712 EN</i>. doi:10.2788/73231, ISBN 978-92-79-54640-2, ISSN 1831-9424, 57pp.</p> <p>Проучени са причините за замърсяването на въздуха в три града на Дунавския регион (Будапеща, София и Загреб) с помощта на набор от данни от измервания и моделиране. Наблюдава се, че повечето от замърсителите се дължат на емисии на локално ниво. Преносът на замърсители на средни и дълги разстояния може обаче да окаже значително влияние. Въз основа на от анализа по идентифициране на източниците са предложени мерки за справяне с проблема със замърсяването на въздуха на местно, национално и международно ниво.</p>
9.	<p>Georgieva E., Oruc I., Hristova E., Velchev K., Kirova H., Syrakov D., Prodanova M., Neikova R., Veleva B., Barantiev D., Petrov A., Kolarova M., Nikolov V., Batchvarova E., Branzov H., (2015) Assessment of trans-boundary problems. Case study for the atmospheric pollution in the cross-border region Burgas –Kirkklareli, in <i>“Integrated Land-Use Modelling of Black Sea Estuaries”</i>, Eds: H. Yemendzhiev and V. Nenov. Diagnosis Press, Sofia, 2015, pp. 179-190. (ISBN 978-954-8436-28-1)</p> <p>Представени са предварителни резултати от първото съвместно българо-турско изследване на замърсяването на въздуха в трансграничния регион. Дадена е информация за основните проблеми с качеството на въздуха и наличните стандартни измервания на замърсяването на въздуха в региона Бургас-Къркларели. Резултатите от численото моделиране със системата от модели WRF-CMAQ се обсъждат по отношение на най-проблемните замърсители - прахови частици, озон, азотен диоксид и отлагане на киселяващи съединения. Представено е организирането на полеви кампании за събиране на проби от атмосферни отлагания (мокри, сухи и общи) на четири места в региона. Химичният състав на някои избрани проби от атмосферни отлагания се обсъжда по отношение на киселинността (pH), основните аниони, катиони и тежки метали.</p>
10.	<p>Syrakov D.E., Prodanova M.P., Georgieva E.V., Slavov K.S. (2014) WRF-CMAQ Regional Air Quality Modeling System Results Estimated vs. Measurement Data, <i>J. Intern. Sci. Publ. Ecology & Safety</i>, 8, pp. 370-383 (http://www.scientific-publications.net/en/article/1000109/)</p> <p>Системата за моделиране на качеството на въздуха основана на моделите WRF-CMAQ е приложена от екипа на НИМХ (Национален институт по метеорология и хидрология) в рамките на Международната инициатива за оценка на качеството на въздуха, фаза 2 (AQMEII-2). Системата е използвана за числени пресмятания за цялата 2010 г. в домейн покриващ Европа с размери $5000 \times 5000 \text{ km}^2$ при хоризонтална стъпка на изчислителната мрежа от 25 km. Емисиите бяха осигурени от AQMEII и допълнително обработени по начин за запазване на химичния транспортен модел CMAQ. Мезо-метеорологичният модел WRF се запазва с данни от NCEP-GFS, които имат разделителна способност $1^\circ \times 1^\circ$. Химичните гранични условия бяха предоставени от глобалния модел MACCS. Качествата на моделните резултати бяха анализирани с помощта на AQMEII-2 уеб-базирана платформа за оценка - ENSEMBLE. Беше извършена предварителна оценка на моделните резултати за приземни концентрации на озон и на фини</p>

	<p>прахови частици въз основа на сравнение между симулирани и наблюдавани концентрации в различни по тип наземни станции в Европа. Резултатите от модела се характеризират с надценяване на концентрациите на озон и подценяване на останалите замърсители. Относителните статистически показатели също са обсъдени с оглед на наскоро публикуваните критерии за качество на резултати от модели за замърсяване на атмосферния въздух.</p>
11.	<p>Georgieva E. and S. Trini Castelli (2010) Active Groups in Air Pollution Modelling, Ch21 in “Air Quality Modeling - Theories, Methodologies, Computational Techniques, and Available Databases and Software, Vol. IV – Advances and Updates”, ed. P. Zannetti, EnviroComp and Air&Waste Management Association (www.envirocomp.org) ISBN: 978-1-9334740-9-0 (CD ROM version), ISBN: 978-1-9334740-8-3 (hard copy)</p> <p>Общността от изследователски групи за моделиране на замърсяването на въздуха непрекъснато се разраства и дейностите и различните подходи, свързани с изследванията и приложенията за оценка качеството на въздуха, се диверсифицират все повече и повече, адресирайки различни проблеми и покривайки всички пространствени и времеви мащаби. Следователно, идентифицирането на всички групи, работещи по моделиране на замърсяването на въздуха, и обобщението на всички теоретични и изчислителни подходи за симулиране на дисперсията и трансформацията на замърсителите в атмосферата, със сигурност е предизвикателство. Предоставената тук база данни е изградена след процедура в две стъпки. Първо, бяха идентифицирани активни групи в областта на моделирането на замърсяването на въздуха, на база преглед на скорошна специализирана научна литература и преглед на участниците в основните международни конференции по моделиране на замърсяването на въздуха. Свързахме се с представители на групите и ги поканихме да предоставят конкретна информация чрез уеб-базирани въпросници. Съдържанието на въпросника беше определено с цел да даде представа за основните цели, инструменти, умения и компетенции на дадената група. В печатната версия на книгата е използвана кратка версия на този въпросник, а за електронната версия на книгата е подготвена по-дълга версия, където могат да бъдат намерени и изпратените от някои групи анимации. Базата данни съдържа информация за въпросника попълнен от 80 групи за моделиране, представляващи 28 страни. Разбира се, списъкът няма претенции да бъде пълен, но представлява картина на действащите в момента групи за моделиране на замърсяването на въздуха и на инструментите за моделиране, разработени или използвани от тях.</p>