

СЕЗОННА И ГОДИШНА ПОВТОРЯЕМОСТ НА ИНДЕКСИТЕ ЗА КАЧЕСТВОТО НА АТМОСФЕРНИЯ ВЪЗДУХ ЗА РАЙОНА НА ГРАД СОФИЯ

И. Георгиева

¹ Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География, Българска Академия на Науките, ул. Акад. Георги Бончев, блок 3, София, България, e-mail: iivanova@geophys.bas.bg

DOI: 10.34975/bgj-2021.44.2

Абстракт. Със средствата за 3D моделиране е създадена обширна база данни, която се използва в България за различни изследвания за състава на атмосферата. Всички тези изследвания са проведени с достатъчно голяма разрешаваща способност и с помощта на най-съвременните инструменти за моделирани, а именно модели от световно използваната система US EPA Model-3. Благодарение на това, са проведени задълбочени проучвания на климата на атмосферния състав в страната със специален фокус върху градска среда. Изчислен е статистически значим ансамбъл за индекс на замърсяване (ИЗ), като е определена и неговата пространствена и времева променливост както и типичната му повторяемост за територията на град София. ИЗ оценява въздействието на качеството на атмосферния въздух върху човешкото здраве и дава директна оценка на ефектите от атмосферните замърсители. Всички оценки на ИЗ са получени на база концентрации на замърсители в атмосферата, получени чрез числени симулации.

Ключови думи: замърсяване на атмосферния въздух, индекс на замърсяване, доминантни замърсители.

Въведение

В настоящата работа са проведени детайлни изследвания относно ИЗ и влиянието му върху човешкото здраве. Изследванията са надеждни и изчерпателни, поради използването на статистически значими ансамбли от компютърно симулирани данни, които отразяват многообразието на метеорологични условия с тяхната типична повторяемост, съчетани с компютърно симулираните данни за концентрации на замърсители, позволяват надеждни изводи относно техните характерни

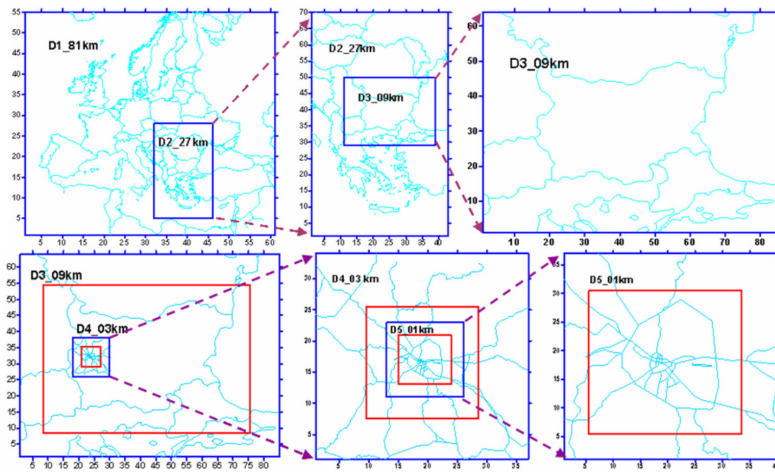
особености и поведение и влиянието им върху ИЗ. Изследванията са и детайлни, понеже са извършени с достатъчно висока пространствено/временна разрешаваща способност на полетата, която дава възможност да бъде отразен мултимасщабния характер на процесите. Извършени са изследвания за територията на град София, които отразяват нейната специфичната климатология и екология. Ансамблите, обхващащи симулации за период от 13 години (от 2008 до 2020 година), се смятат за статистически представителни и отразяват основните черти на локалния климат, на атмосферната динамика и на качеството на въздуха.

Изследванията за ИЗ са в рамките на Българската Система за Прогноза на Химичното Време (БГСПХВ) (Syrakov et al. 2013a, 2013b, 2014a). БГСПХВ изчислява и ИЗ, който дава интегрирана оценка на въздействието на замърсителите, директно измерващ ефектите върху човешкото здраве. Резултатите от дейността на БГСПХВ позволяват да се направят надеждни заключения за състоянието и поведението на атмосферния състав. Обобщаването и анализът на тези резултати, по-специално за ИЗ, неговото пространствено времево разпределение, както и определяне на доминантни замърсители е целта на настоящата работа.

Методология

В България заедно с числената прогноза на времето, работи системата за прогноза на химичното време – БГСПХВ. Системата е автоматична и се базира на световно известните числени модели WRF (мезометеорологичен прогностичен модел) <http://www.wrf-model.org/>, Skamarock et al. (2007), Dudhia, J. (1993), CMAQ (дисперсионен модел с отчитане на атмосферната химия) Byun and Ching (1999), Byun et al. (1998) и SMOKE <http://www.smoke-model.org/>, CEP (2003). Моделите на които е базирана системата разполагат с различна физическа основа, и са приспособени към многообразието на мащабите на пренос - от глобален до локален мащаб в много различни разработени за състава на атмосферата в България (Gadzhev et al. 2013a, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2020, 2021a, 2021b), (Gadzhev G. and K. Ganev., 2018a, 2018b, 2019), (Gadzhev G. and V. Ivanov 2020, 2021). Използван е телескопният подход (нестинг) с увеличение на разделителната способност на симулациите от 81 км за Европа, до 1 км за територията на град София, Фигура 1. Емисионните данни за големите области са подготвени от Холандската организация за приложни научни изследвания (TNO) за 2010 г. (Denier van der Gon et al., 2010), а за България и по-малките области се използва Националната инвентаризация на емисиите, предоставена от Българската изпълнителна агенция по околна среда, подготвена от МОСВ.

На база получените концентрации от компютърното моделиране БГСПХВ изчислява ИЗ, по подобие на Британският дневен индекс за качество на въздуха (Leeuw, F. de, Mol, W., 2005), използван и в България (Syrakov et al. 2012, 2013a, 2014a, 2014b, 2015), (Gadzhev, G., 2018, 2020, 2021), (Georgieva et al. 2014, 2015), (Georgieva, I. and Ivanov, V., 2017, 2018).



Фиг. 1. Телескопизация на метеорологична (WRF) и химична (CMAQ) прогноза от област Европа (81 км) до София град (1 км).

Основните замърсители, върху чиято база се изчислява индекса са 5: Озон (O_3), Азотен диоксид (NO_2), Серен диоксид (SO_2), Въглероден оксид (CO), и Прахови частици (PM_{10} – Прахови частици, които са финни с диаметър между 2.5 and 10 микрометра). Граничните стойности между ИЗ са определени за всеки замърсител поотделно, като за всеки конкретен случай концентрацията на дадения замърсител попада в една от категориите („Ниско“, „Средно“, „Високо“ и „Много Високо“) и се определя ИЗ за всеки замърсител Фигура 2. Обобщеният ИЗ е за всеки замърсител, при който в дадения случай индекса попада в най високата категория. Замърсителят, който определя общия ИЗ за дадения конкретен случай, се дефинира като „доминантен замърсител“.

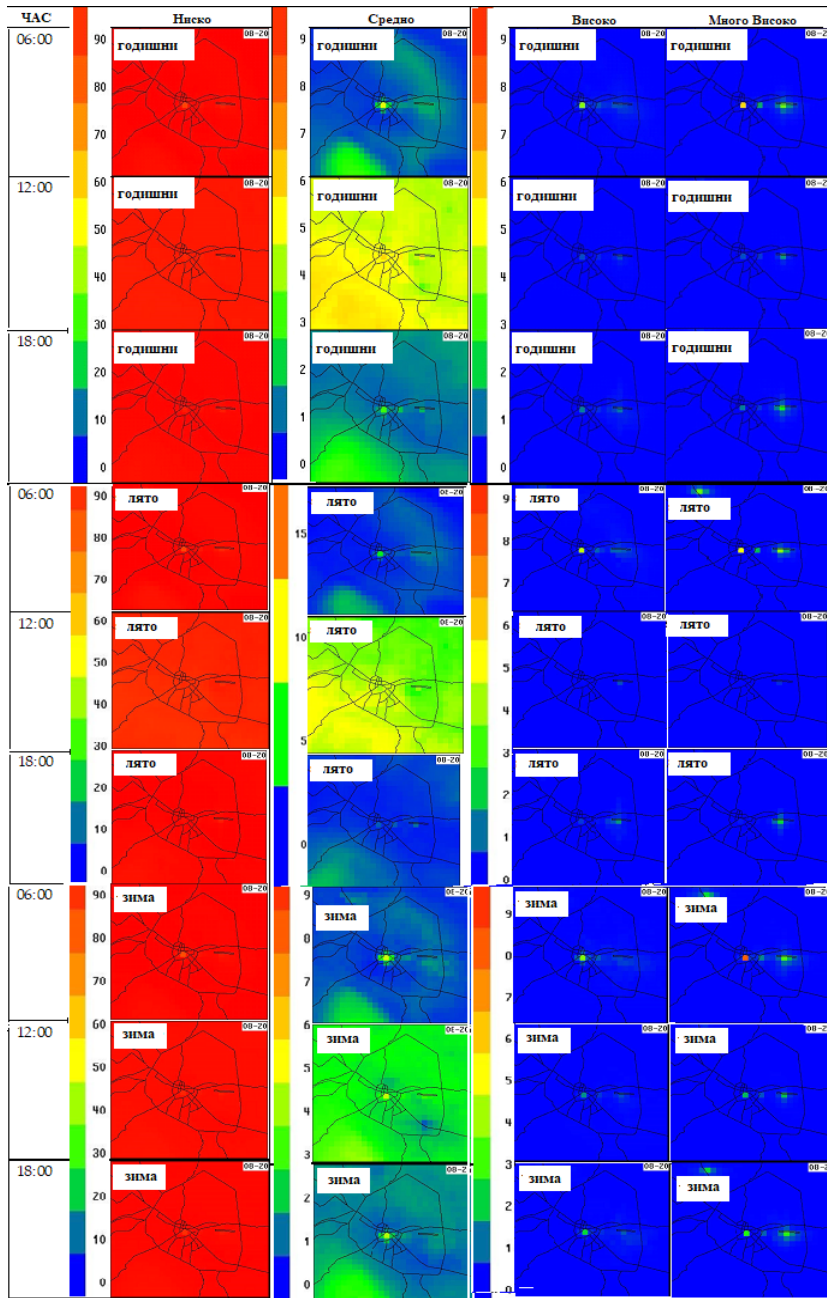
Категория		O_3	NO_2	SO_2	CO	PM_{10}
индекс		$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$
Ниско	1	0-32	0-95	0-88	0-3.8	0-21
	2	33-66	96-190	89-176	3.9-7.6	22-42
	3	67-99	191-286	177-265	7.7-11.5	43-64
Средно	4	100-126	287-381	266-354	11.6-13.4	65-74
	5	127-152	382-477	355-442	13.5-15.4	75-86
	6	153-179	478-572	443-531	15.5-17.3	87-96
Високо	7	180-239	573-635	532-708	17.4-19.2	97-107
	8	240-299	636-700	709-886	19.3-21.2	108-118
	9	300-359	701-763	887-1063	21.3-23.1	119-129
Много Високо	10	> 360	> 764	> 1064	> 23.2	> 130

Фиг. 2. Граничните стойности между индекса за всеки замърсител.

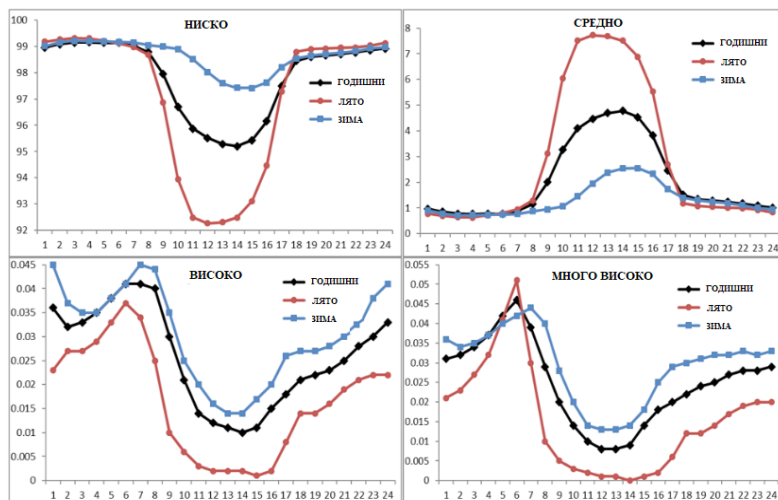
Представените резултати в настоящата статия са за изчисления ИЗ, неговата годишна и сезонна повторяемост както и определяне на доминантните замърсители определящи съответната категория и тяхното разпределение и повторяемост, за целия период на симулации от 2008-2020 година.

Резултати

Представените резултати в статията са относно поведението на ИЗ осреднени за територията на град София. Представени са полета на ИЗ групирани по категории, като са избрани часове от денонощие, които се смятат за представителни и отразяващи денонощния ход. Фигура 3 презентира полета на годишни и сезонни вариации на повторяемостта на категориите („Ниско“, „Средно“, „Високо“ и „Много Високо“) на ИЗ, осреднени върху целия домейн. Повтаряемостта на категория „Ниско“ е около 90-99% върху цялата територия, през целия ден и през всички сезони. Останалите 10% от случаите са разпределени между другите категории. Може да се забележи някакъв дневен ход в категория „Средно“ с повторяемост над 10% през лятото и около 3-5% през зимните месеци и годишните полета. Високата повторяемост през летните месеци в тази категория се дължи предимно на разпределението на O_3 . Поведението на приземният O_3 е сложно и над България, до голяма степен то се дължи на пренос от чужбина (Gadzhev et al. 2013b). Поради този факт, както и поради O_3 фотохимични реакции, концентрациите на O_3 в сутрешните часове са по-ниски (заради слаб турбулентен транспорт от по-високите нива) и високи по обяд и следобедните часове. За категориите „Високо“ и „Много Високо“, полетата показват ниска повторяемост, но въпреки това разпределението в сутрешните и следобедните часове, особено през зимата е такова, че състоянието на атмосферния въздух е влошено. Категорията „Много Високо“ има повторяемост която достига до 10% в някои точки от града, в сутрешните часове. Високата повторяемост на категориите „Високо“ и „Много Високо“ през зимата са главно поради стабилността на атмосферата през тези месеци, което от своя страна води до възпрепятстване на турбулентността и така замърсителите са затруднени да се изкачват във височина и по често се задържат на приземно ниво. На Фигура 4, са представени графики отразяващи отново разпределението на повторяемостта на категориите на ИЗ, но този път много добре се описва денонощният им ход. Отново се вижда повторяемостта на категория „Ниско“ от 90-99% за целия домейн и през всички сезони, като тук вече може ясно да се очертае и локален минимум в обедните часове, като най-голям той е през лятото, а най-малък през зимата. Напълно противоположно е разпределението на повторяемостта в следващата категория „Средно“, където се вижда ясен максимум около обяд, почти 8% през лятото и 3-5% през зимата и на годишно осреднените резултати. Както вече беше споменато и по нагоре, причините за това са O_3 концентрации и разпределение. При категориите „Високо“ и „Много Високо“, повторяемостта е сравнително ниска, като се открояват два максимума в сутрешните и следобедните часове (интензивен пътен трафик), и особено през зимата, поради стабилността на атмосферата.

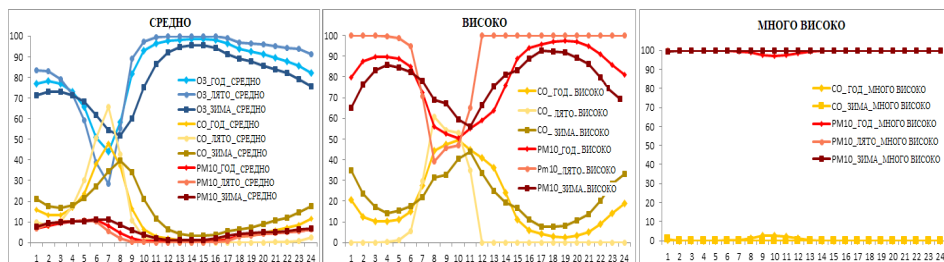


Фиг. 3. Годишна/сезонна повторяемост на категориите на ИЗ (%) за територията на гр. София, за период 2008-2020г в избраните часове (06:00, 12:00, 18:00 GMT).



Фиг. 4. Годишни/сезонни „типични“ дневни вариации (в %) на повторяемостта на ИЗ за всяка категория, осреднени за София град за периода 2008-2020 г.

Фигура 5 представя графики отразяващи повторяемостта на случаите, в които даден замърсител доминира при всяка една от категориите. Както вече беше споменато в Методологията, ИЗ се изчислява и определя на база 5 замърсителя и именното тези 5 замърсителя са разгледани в следващите графики, като е определено кой от е доминиращ за въпросната категория. Повечето от случаите, както стана ясно от предните две фигури, са разпределени в категория „Ниско“, а само 10% са разпределени в категориите „Средно“, „Високо“ и „Много Високо“. Поради тази причина тук категория „Ниско“ не е представена и фокусът пада върху така наречените „лоши“ категории. За категория „Средно“ ясно се вижда, че водещият замърсител е O_3 , с най-високи стойности през лятото. O_3 е доминиращ замърсител през по-голямата част от деня, освен рано сутрин. В сутрешните часове с около 50% вероятност доминира CO и с 10% вероятност се вижда и разпределение на PM_{10} .



Фиг. 5. Годишна/сезонна повторяемост (%) на случаите в които всеки замърсител доминира при образуването на всяка категория за територията на София за периода 2008-2020 г.

За категориите „Високо“ и „Много Високо“, O_3 няма никаква повторяемост, което показва че за тези две категории отговорни са другите замърсители. Вижда се, че за категория „Високо“ доминира предимно PM_{10} с почти 100% повторяемост, сутрин и следобед и около 50% по обяд. Вторият доминантен замърсител за тази категория е CO , с повторяемост около 50% по обяд и 10-20% сутрин и следобед. За категория „Много Високо“ основен доминиращ замърсител е PM_{10} с повторяемост от 100% през целия ден и всички сезони.

Заключение

Резултатите от числените симулации показват, че ИЗ попада предимно в две категории – „Ниско“ и „Средно“. Въпреки това, повторяемостта на случаите с високо замърсяване достигат до 10% за някои точки по територията на град София.

Повторяемостта на категория „Ниско“ е над 90% над целия град, през целият ден и през всички сезони. Високата повторяемост на категория „Средно“ е предимно по обедните часове и през лятото, като се дължи главно на O_3 концентрации.

За категориите „Високо“ и „Много Високо“, висока повторяемост се наблюдава през зимните месеци в сутрешните и следобедните часове, когато е и най-интензивен автомобилният трафик в натоварените часове и заради по-често стабилната атмосфера през зимата (възпрепятстван турбулентен транспорт на замърсителите във височина).

Резултатите за повторяемостта на различните замърсители водещи до формирането на всяка категория показват, че O_3 и CO са доминиращи замърсители за категория „Средно“, PM_{10} е единствения доминиращ замърсител със 100% повторяемост за категория „Много Високо“.

Освен тези общи характеристики, климатичното поведение на вероятностите на ИЗ е доста сложно, със значителна пространствена, сезонна и денонощна вариационност. Районите с по-занижено качество на атмосферния въздух, не са непременно свързани с големите източници на замърсяване. Широките крайградски и дори планински райони също могат да имат значителна повторяемост на ИЗ в категория „Средно“.

Благодарности

Настоящото изследване е проведено във връзка с изпълнението на Национална научна програма (ННП) „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“, одобрена с Решение на МС № 577/17.08.2018 г. и финансирана от МОН (Споразумение № Д01-363/17.12.2020). Специални благодарности на US EPA and US NCEP за предоставянето на свободни данни и софтуер и на Холандска организация за приложни научни изследвания (TNO) за предоставяне на Европейска инвентаризация на емисиите с висока разрешаваща способност.

Литература

- Byun, D., Ching, J., 1999. Science Algorithms of the EPA Models-3 Community Multiscale Air Quality (CMAQ) Modeling System. EPA Report 600/R-99/030, Washington DC. <http://www.epa.gov/asmdnerl/models3/doc/science/science.html>.
- Byun, D., J. Young, G. Gipson, J. Godowitch, F. S. Binkowski, S. Roselle, B. Benjey, J. Pleim, J. Ching, J. Novak, C. Coats, T. Odman, A. Hanna, K. Alapaty, R. Mathur, J. McHenry, U. Shankar, S. Fine, A. Xiu, and C. Jang, 1998. Description of the Models-3 Community Multiscale Air Quality (CMAQ) Modeling System, 10th Joint Conference on the Applications of Air Pollution Meteorology with the A&WMA, 11-16 January 1998, Phoenix, Arizona, pp. 264-268.
- CEP (2003). Sparse Matrix Operator Kernel Emission (SMOKE) Modeling System, University of Carolina, Carolina Environmental Programs, Research Triangle Park, North Carolina.
- Denier van der Gon, H., Visschedijk, A., van de Brugh, H., Droge, R., (2010). A high resolution European emission data base for the year 2005, TNO-report TNO-034-UT-2010-01895 RPT-ML, Apeldoorn, The Netherlands.
- Dudhia, J., 1993. A non-hydrostatic version of the Penn State/NCAR Mesoscale Model: validation tests and simulation of an Atlantic cyclone and cold front. *Mon. Wea. Rev.* 121, pp. 1493-1513. <http://www.wrf-model.org/>
- Gadzhev G., K. Ganev, D. Syrakov, M. Prodanova and N. Miloshev 2013a. Some Statistical Evaluations of Numerically Obtained Atmospheric Composition Fields in Bulgaria, in the Proceedings of 15th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes. 6-9 May 2013, Madrid, Spain, 373-377.
- Gadzhev, G., Ganev, K., Miloshev, N., Syrakov, D., Prodanova, M.: Numerical, 2013b. Study of the Atmospheric Composition in Bulgaria, *Computers and Mathematics with Applications* 65, 402-422.
- Gadzhev, G., Ganev, K., Miloshev, N., Syrakov, D., Prodanova, M. 2014a. Some basic facts about the atmospheric composition in Bulgaria - Grid computing simulations. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8353 LNCS, pp. 484-490
- Gadzhev, G., Ganev, K., Miloshev, N., Syrakov, D., Prodanova, M. 2014b. Analysis of the processes which form the air pollution pattern over Bulgaria. *Lecture Notes in Computer Science (subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8353 LNCS, pp. 390-396.
- Gadzhev G., Ganev K., Miloshev N. 2015a. Numerical study of the atmospheric composition climate of Bulgaria – validation of the computer simulation results. *Int. J. Environment and Pollution*, Vol. 57, Nos. 3/4, pp, 189-201.
- Gadzhev, G., Ganev, K., Miloshev, N., Syrakov, D., Prodanova, M. 2015b. HPC simulations of the fine particulate matter climate of Bulgaria. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8962, pp. 178-186.
- Gadzhev G., Ganev K., Mukhtarov P., 2020. Statistical Moments Of The Vertical Distribution Of Air Pollution Over Bulgaria. I. Lirkov and S. Margenov (Eds. (sad) LSSC 2019, LNCS 11958, pp. 213–219, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41032-2_24
- Gadzhev G., Ganev K., Mukhtarov P., 2021a. HPC Simulations of the Atmospheric Composition Bulgaria's Climate (on the example of coarse particulate matter pollution), HPC 2019, SCI 902, pp. 221-233, (2021) https://doi.org/10.1007/978-3-030-55347-0_19

- Gadzhev G., V. Ivanov, K. Ganey, 2021b. Modelling of dry and wet deposition processes for the Sulphur and Nitrogen compounds over Bulgaria, The 20th conference on „Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes“ was held in Tartu, Estonia, in June 2021.
- Gadzhev G. and K. Ganey., 2018a. VERTICAL STRUCTURE OF SOME POLLUTANT OVER BULGARIA - OZONE AND NITROGEN DIOXIDE. SGEM 2018, 18, 4.3, (2018), ISBN:978-619-7408-70-6, ISSN:1314-2704, DOI:10.5593/sgem2018/4.3, pp. 449-454.
- Gadzhev G. and K. Ganey., 2018b. Vertical structure of atmospheric composition fields over Bulgaria, International Conference on „Numerical Methods for Scientific Computations and Advanced Applications“ (NMSCAA'18), Hisarya. Bulgaria, 27 – 31 May 2018, pp. 38-41.
- Gadzhev G. and K. Ganey., 2019. VERTICAL STRUCTURE OF AIR POLLUTANT FIELDS OVER BULGARIA, 19th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes (Harmo'19) 3-6 June 2019, Bruges, Belgium.
- Gadzhev G. and V. Ivanov, 2020. MODELLING OF THE SULPHUR AND NITROGEN DEPOSITIONS OVER THE BALKAN PENINSULA BY CMAQ AND EMEP-MSC-W – PRELIMINARY RESULTS, (2020), Proceeding of 1st International conference on ENVIRONMENTAL protection and disaster RISKS, 29-30 September 2020, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-619-7065-38-1, pp. 90 – 100, <https://doi.org/10.48365/envr-2020.1.8>
- Gadzhev G. and V. Ivanov, 2021. Modelling of the Seasonal Sulphur and Nitrogen Depositions over the Balkan Peninsula by CMAQ and EMEP-MSC-W, N. Dobrinkova and G. Gadzhev (eds.), Environmental Protection and Disaster Risks, Studies in Systems, Decision and Control 361, (2021), pp. 171 – 183, https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_12
- Gadzhev, G., 2018. Recurrence of Air Quality for the city of Sofia for 2013 and 2014, Bulgarian Geophysical Journal, 41, 46–58.
- Gadzhev, G., 2020. PRELIMINARY RESULTS FOR THE RECURRENCE OF AIR QUALITY INDEX FOR THE CITY OF SOFIA FROM 2008 TO 2019, Proceeding of 1st International conference on ENVIRONMENTAL protection and disaster RISKS, 29-30 September 2020, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-619-7065-38-1, 53 – 64, <https://doi.org/10.48365/envr-2020.1.5>
- Gadzhev, G., 2021. The Seasonal Recurrence of Air Quality Index for the Period 2008-2019 Over the Territory of Sofia City, Dobrinkova and G. Gadzhev (eds.), Environmental Protection and Disaster Risks, Studies in Systems, Decision and Control 361, 161–170, https://doi.org/10.1007/978-3-030-70190-1_11
- Georgieva, I., Gadzhev, G., Ganey, K., Prodanova, M., Syrakov, D., Miloshev, N. 2014. Numerical study of the air quality in the city of Sofia -Some preliminary results. Int. J. Environment and Pollution, Vol. 57, Nos. 3/4, pp. 162-174.
- Georgieva, I., Gadzhev, G., Ganey, K., Prodanova, M., Syrakov, D., Miloshev, N. 2015. Numerical study of the Air Quality in the city of Sofia, 8th Congress of the Balkan Geophysical Society, BGS 2015.
- Georgieva, I and Ivanov V. 2017. Air Quality Index Evaluations for Sofia city, IEEE EUROCON 2017 – 17th IEEE International Conference on Smart Technologies, IEEE EUROCON 2017, pp. 920-925.
- Georgieva, I., Ivanov, I., 2018. Computer simulations of the impact of air pollution on the quality of life and health risks in Bulgaria, Int. J. Environment and Pollution, Vol. 64, Nos. 1/3, 2018, pp. 35-46.
- Leeuw, F. de, Mol, W., (2005). Air Quality and Air Quality Indices: a world apart. ETC/ACC Technical Paper 2005/5 http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TechPaper_2005_5_AQ_Indices.pdf

- Shamarock et al., 2007. "A description of the Advanced Research WRF Version 2", http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/arw_v2.pdf
- Syrakov, D., Etropolska, I., Prodanova, M., Ganev, K., Miloshev, N., Slavov, K., 2012. Operational Pollution Forecast for the Region of Bulgaria, American Institute of Physics, Conf. Proc. 1487, p. 88 - 94; DOI: 10.1063/1.4758945
- Syrakov, D., Etropolska, I., Prodanova, M., Slavov, K., Ganev, K., Miloshev, N., Ljubenov T., 2013a. Downscaling of Bulgarian Chemical Weather Forecast from Bulgaria region to Sofia city, American Institute of Physics, Conf. Proc. 1561, p. 120-132, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4827221>
- Syrakov, D., Prodanova, M., Slavov, K., Etropolska, I., Ganev, K., Miloshev, N., Ljubenov, T. 2013b. Bulgarian System for Air Pollution Forecast. J. Int. Sci. Publ.: Ecol. Saf., 7 (1), 325-334. Syrakov, D., Prodanova, M., Etropolska, I., Slavov, K., Ganev, K., Miloshev, N., Ljubenov, T. (2014a). A Multi- Domain Operational Chemical Weather Forecast System. In: Lirkov I. et al. (eds.) Large-Scale 52 Dimitir Syrakov, Maria Prodanova1, Emilia Georgieva Scientific Computing, LNCS 8353, 413–420. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Syrakov, D., Prodanova, M., Etropolska, I., Slavov, K., Ganev, K., Miloshev, N., Ljubenov T., 2014a. A multy-domain operational chemical weather forecast system, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Volume 8353 LNCS, 2014b, Pages 413-420.
- Syrakov, D., Prodanova, M., Georgieva, E., Etropolska, I., Slavov, K., 2014b. Impact of NOx emissions on air quality simulations with the Bulgarian WRF-CMAQ modelling system, HARMO 2014 - 16th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Proceedings 2014, Pages 187-190.
- Syrakov, D., Prodanova, M., Georgieva, E., Etropolska, I., Slavov, K., 2015. Impact of NOx emissions on air quality simulations with the Bulgarian WRF-CMAQ modelling system, International Journal of Environment and Pollution, Volume 57, Issue 3-4, 2015, Pages 285-296.

Annual and seasonal recurrence of the air quality index for the territory of sofia city

I. Georgieva

Abstract. Based on 3D modelling tools, an extensive database was created and used for different studies of atmospheric composition. All the simulations were conducted with a sufficiently high resolution and with the help of the most modern modeling tools, models from the globally used US EPA Model-3 system. This gave the opportunity to conduct extensive studies on a fully competitive modern level of the climate of atmospheric composition in the country with special focus on urban area. A statistically significant ensemble of Air Quality indexes (AQI) was calculated, and their typical recurrence, space, and temporal variability for the territory of the Sofia city was constructed. The AQ impact on human health is evaluated in terms of AQI, which gives an integrated assessment of the impact of pollutants. All the AQI evaluations are based on air pollutants concentrations obtained from the numerical modelling.