

ВЪЗДУХ: НАУКА, ОКОЛНА СРЕДА, ОБЩЕСТВО, КАЧЕСТВО НА ЖИВОТ

Атанас **ТЕРЗИЙСКИ**, Георги **СТЕФАНОВ**, Дани **НИКОЛОВА**, Николай **КОЧЕВ**

автори

Рагосвета **КРЪСТАНОВА**

съставителство и научна редакция

Бюлетинът се издава от Лаборатория за анализ и политики за въздуха в НБУ
С подкрепата на Европейска фондация за климата
(European Climate Foundation)



European
Climate
Foundation



НОВ
БЪЛГАРСКИ
УНИВЕРСИТЕТ

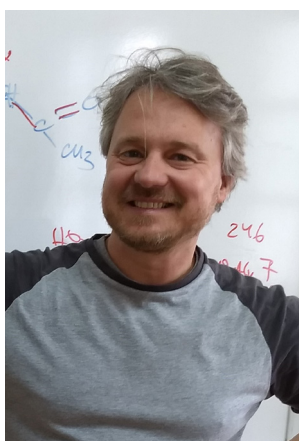
Отворени данни за въздуха и гражданска наука

Атанас **ТЕРЗИЙСКИ**, Николай **КОЧЕВ**
Пловдивски университет "Паисий Хилендарски"



Гл. ас. г-р Атанас ТЕРЗИЙСКИ защитава докторска степен в областта на атмосферната химия в университета Дуйсбург-Есен, Германия. С практичен опит в информационни технологии, интернет на нещата, лабораторни и теоретични изследвания на атмосферата. Активно работи по изграждане на национална отворена мрежа за наблюдения на околната среда. Понастоящем е преподавател в Пловдивския университет "Паисий Хилендарски".

Връзка: <https://web.uni-plovdiv.net/atanas>.



Доц. г-р Николай КОЧЕВ е преподавател в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, магистър по математика и доктор по информатика. Занимава се повече от 20 години с научни изследвания в областта на компютърната химия, хемометриката, химична информатика и нано-информатика.

Връзка: <https://web.uni-plovdiv.net/nick/>

От данни към знание

Въведение

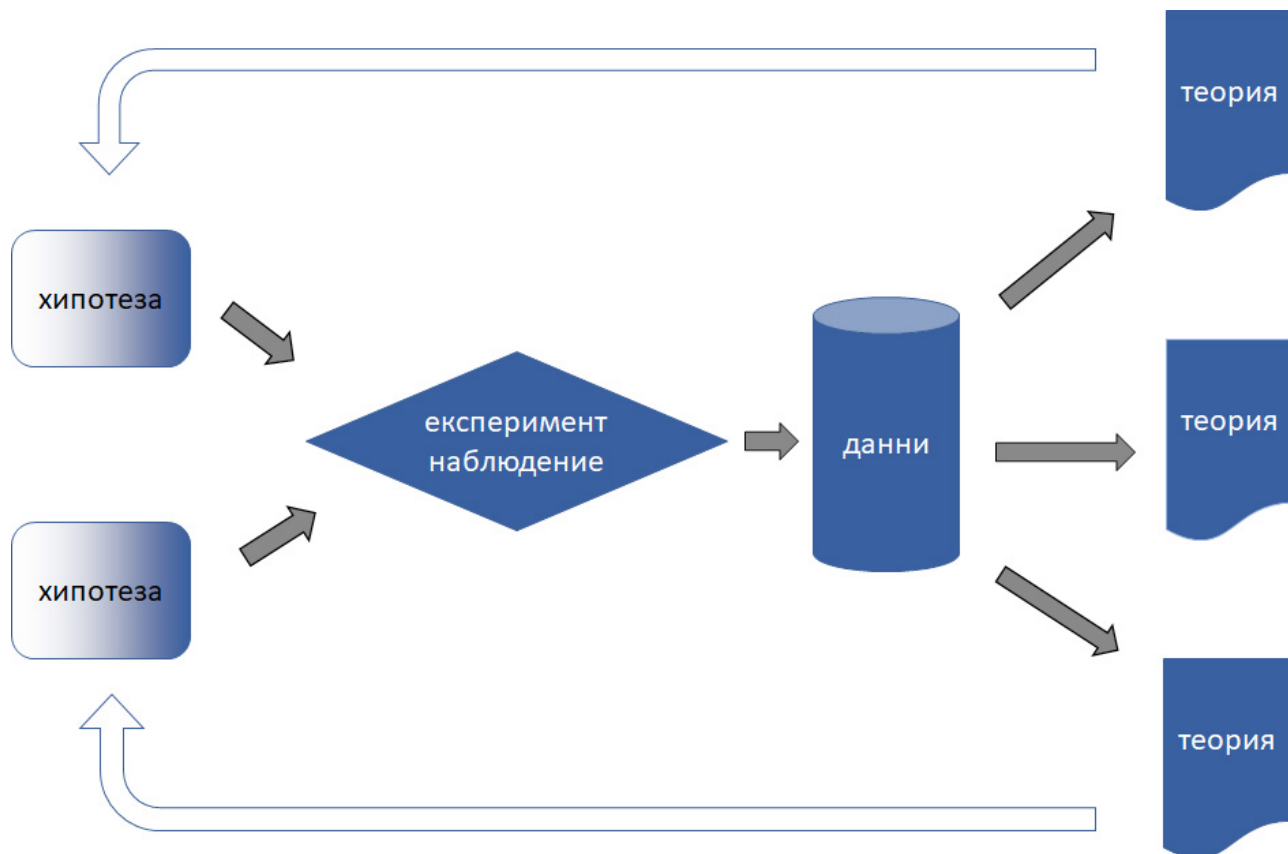
В тази секция от бюлетина ще акцентираме на важността **от натрупване на сурови данни**, които са в основата на създаването научни модели и теории. Данните, интерпретирани в гаген контекст, носят информация, а чрез обобщаване и анализиране на информацията се генерира знание. Данните, получени от ясно дефиниран експеримент, са в основата на класическия научен метод, който представяме и застъпваме в тази секция от бюлетина. Достъпността на данните и тяхното надлежно описание са гарант за

следващи обработки, изводи и анализи от независими експерти. Липсата на достъпни сурови данни и експериментални доказателства ненужно засилва упованието и доверието в изследователите, като впоследствие са възможни изкривявания и недостоверни теории, катализирани от силните на деня, политически натиск или актуални и общоприети схващания. По този начин науката е възможно да попадне в клопката на „религиозните“ убеждения на гагена идеология, политически възглед или икономически интереси, като рационалният дебат избледнява за сметка на приети на „вяра“ убеждения.

В следващите издания ще представим

задълбочено една от най-големите отворени мрежи за наблюдение на околната среда в България - METER.AC и потенциала за получаване на обществено значими резултати, директно базирани на измервания, публично достъпни без

лицензионно споразумение за суровите данни. Ще представим различните лицензионни споразумения, в това число и за данни, както и важността на ефективно и адекватно третиране на метаданните при научен експеримент и моделиране.



Фигура 1. Работен поток на класически научен метод, включващ два паралелни цикъла - две конкуриращи се научни теории. Третата теория (в средата отгясно) не се валидира чрез експеримент.

Същност на научния метод

В същността си научният метод е емпиричен или всички изказани твърдения следва да се потвърждават от експеримента. Адекватното прилагане на научния метод се базира на наблюдение, изказване на хипотеза и създаване на теория. Не се изключва и здравословен скептицизъм и съмнение, задаване на въпроси и често нужда от дискусия и аргументирани мнения. Експериментът включва в себе си надлежно описание чрез **структурирани метаданни** (данни за самите данни; ще бъдат разгледани в следващо издание

на бюлетина), така че той да бъде повторим независимо, в друго време, на друго място и от друг колектив. Задълбоченият експериментален анализ и интерпретация може да доведе до създаване на правило, закон или теория, чрез които могат да се предсказват следващи събития. Като особено ценно в научния метод се счита **установяването на устойчиви причинно-следствени връзки между факти, събития и феномени.**

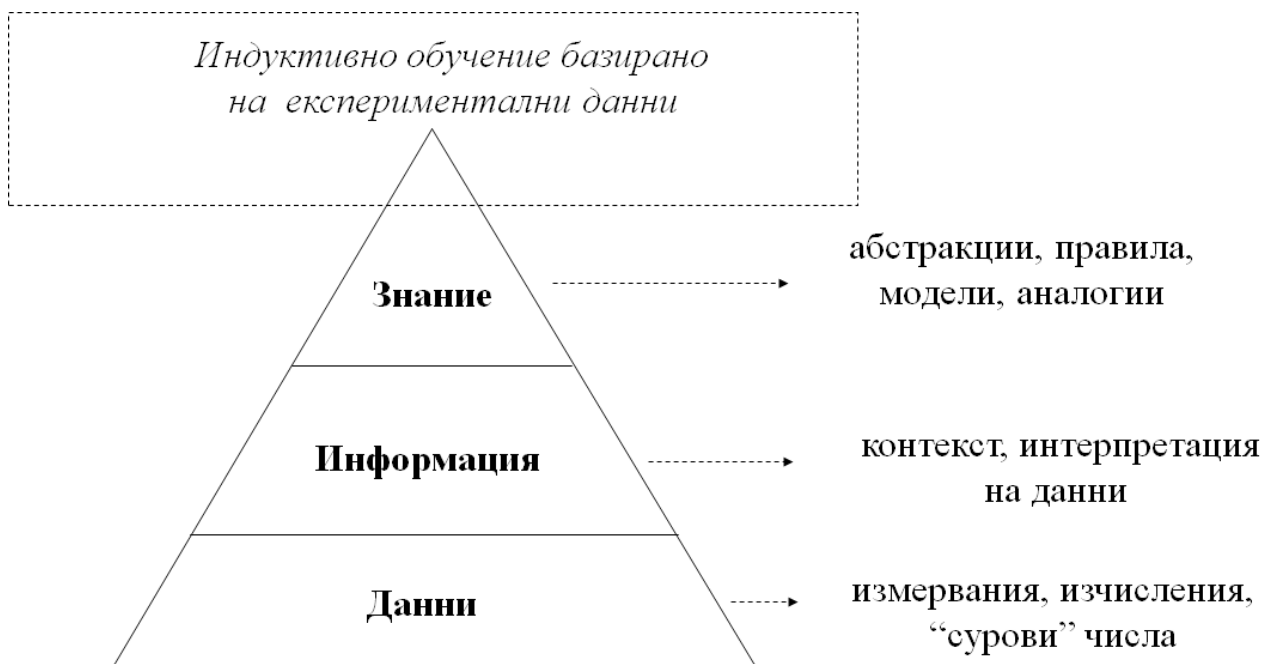
Експериментът е основната легитимна дейност, която може да валидира научните твърдения. Към всяка една научна теза, която

не е еднозначно подкрепена с повторяем и възпроизводим експеримент, следва да се подходи със скептицизъм и съмнение, а не да се приема на вяра. От друга страна, човек не може да провери и потвърди всички изказани тези преди него и в този смисъл трябва да се прилага и доверие в някаква степен.

Днес пред изследователите обаче се поставят твърде комплексни въпроси, което неимоверно усложнява или прави невъзможно провеждането на обективен експеримент. Ние считаме, че прилагането на истинския научен метод е по-опасно при изследвания както на малка, така и на голяма скала, когато обект на изследване са животът, обществото, историята, икономиката, правото, здравето и т.н. или при изследвания върху отдалечни изминали събития или прогнози за бъдещето.

Данни, информация, знание

Данните, получени от експеримента, са в основата на прилагането на автентичен научен метод. По същество, данните са съвкупност от числа, представени в някаква бройна система (десетична, двоична, шестнадесетична). Ние живеем в ерата на „големите данни“ (Big Data) и тяхното третиране е чрез високопроизводителни софтуерни и хардуерни системи. Особено популярни през последните години станаха методите на изкуствения интелект (например технологията Deep learning – моделиране чрез многослойни изкуствени невронни мрежи). В контекста на компютърна обработка, данните могат винаги да се представят посредством числа, въпреки че не винаги описват числова информация. Данните се намират в най-долния слой на информационната пирамида (фигура 2)



Фигура 2. Информационна пирамида: три слоя на абстрактност – данни, информация и знание

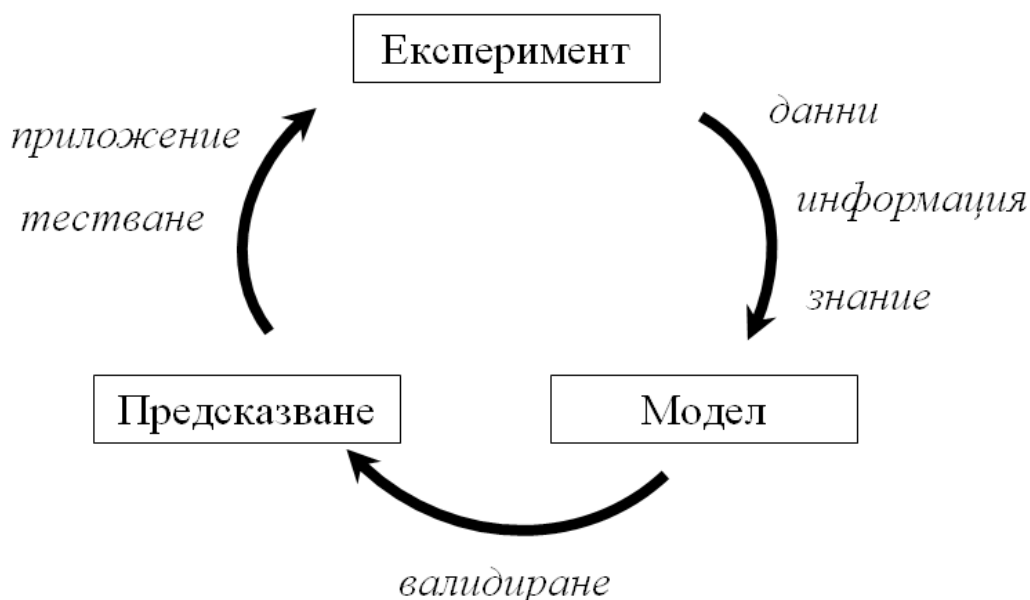
Понятията **данни** и **информация** често се използват като еквиваленти, което в доста от случаите не е голям проблем. Стриктната дефиниция на тези два термина ги разграничава на **два отделни слоя на абстракция**. Информацията може да се

дефинира чрез данни, обработени от компютър или по друг начин и получени в подходящ разбираем вид така, че **са придобили определен смисъл в даден контекст**. Интерпретирането на данните определя каква информация се съдържа в тях. Информацията е едно ниво на

абстракция над данните. Фактът, че двете понятия са различни, се демонстрира и от начина, по който се измерват количеството данни и количеството информация. Например при данните говорим за GB (Giga Bytes - милиарди байтове) т.е. броят колко символа (или числа) имаме в нашата колекция от данни, докато информационното съдържание се измерва чрез Ентропията на Шанън (връзка: [https://en.wikipedia.org/wiki/Entropy_\(information_theory\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Entropy_(information_theory))) - мярка на възможните подредби или класове обекти в системата. **Информацията се**

дефинира чрез формална логика, приложена върху данните, докато знанието може да се възприеме като логически взаимоотношения между структурите информация. Знанието е още едно ниво нагоре в пирамидата на абстракцията. То е крайният продукт от прилагането на индуктивния емпирично базиран метод в науката. Знанието формално може да се представи чрез различни абстракции, правила, модели, аналогии, асоциации, които са градивните елементи за научните теории.

Индуктивен подход за получаване на знание



Фигура 3. Емпирично базиран индуктивен цикъл за моделиране (получаване на знание)

Като резултат от експеримента се натрупват научни данни, след което с методи за статистическата обработка и моделиране се придвижваме нагоре в информационната пирамида от данните през информация към знание, представено чрез модел. Моделите трябва да бъдат **надлежно валидирани и постфактум тествани, след което с тях може да се прави предсказване за свойствата и поведението на изследваните обекти, а също и за настъпването на**

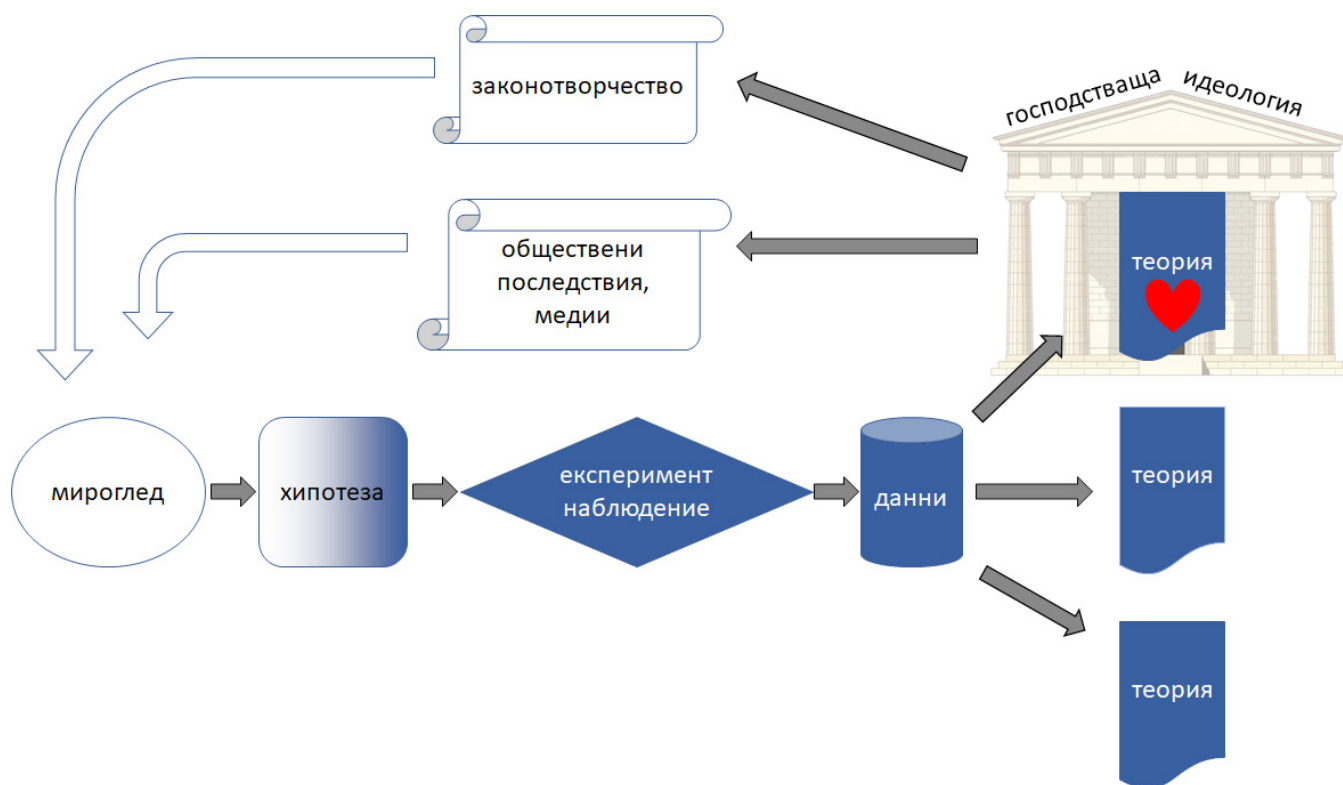
събития и феномени. Предсказаните (моделираните) стойности се сравняват с тези от експеримента, като чрез тях се тества и анализира адекватността на научния модел. Най-често резултатите на модела не са толкова добри, колкото се желае и цикълът се завърта отново: може да се направят допълнителни експерименти или да се използват предишни такива (ако са качествени и съвместими с настоящата постановка на изследването), правят се нови модели, нови предсказания,

нови сравнения на модел с експеримент и т.н. Когато се спазват добрите практики за експеримент, статистическо моделиране и валидиране на моделите, завъртайки цикъла многократно, се генерира все по-качествено научно знание, формализирано чрез модели. **Често индуктивният цикъл отнема години или десетилетия.**

Изкривявания в научния метод

Фигура 4 илюстрира процеса на идеологизиране на науката. Както разгледахме

по-горе, основният индуктивен цикъл, характерен за всеки експериментално базиран научен метод, включва следните фази (отбелязани с тъмен фон): експеримент/наблюдение, събиране на данни, създаване на теории и модели, прилагане на теориите и моделите за проверка на съществуващи хипотези и/или формулиране на нови хипотези. За автентичния научен метод е стимулиращо и полезно да се създават алтернативни, конкуриращи се теории (вдясно на фигура 1 и фигура 4).



Фигура 4. Идеологическо натоварване на индуктивния цикъл при създаване на теории и модели

Основен стълб в научния метод (синьо оцветяване) е данните да се представят такива, каквито са, независимо дали от тях могат или не могат да се извлекат доказуеми тези. Изкушението да се преувеличават резултатите и изводите от емпиричните данни е голямо. Например, некорелиращи параметри се интерпретират като слаба корелация, слабата корелация се представя за силна корелация, корелацията се представя за причинно-следствена връзка, причинно-следствената

връзка се представя за устойчива причинно-следствена връзка – особено желан резултат в науката.

Характерното за **сциентизма** (на английски Scientism, връзка: <https://en.wikipedia.org/wiki/Scientism>) е **издигането в култ на точно определени** теории. Идеологическата и култова рамка да се следват определени теории и модели на всяка цена води до фалшифициране на данни, притъпяване на съвестта на учения, корупция, съвременни политически игри и

машиници. **Фаворизирането на гадена теория безпощадно нарушава научния подход, така щото изследователите не могат да се отрекат, откажат, променят или тръзнат по друг път на разсъждения и създаване на друга теория.** Всеки такъв опит би ги дискредитирал и гилдията незабавно ще ги заклеими като лаици.

Друго голямо изкривяване, което се наблюдава, е вкарването на “религиозна” терминология в научното говорене. Например, много обилно в речника на изследователите започват да се употребяват фрази от вида: „Ние вярваме, че ...“. Коректните изрази от гледна точка на научния метод трябва да бъдат от вида: „Ние предполагаваме, че“, „От данните може да се предположи, че...“, „Може да твърдим с голяма вероятност, че...“, „Според модела, създаден от данните може да направим извод, че...“. Това не е малка, „неволна“ грешка на езика и води до размиване на здравословните граници между наука и религия. Едно практическо последствие за обществото е, че обикновеният гражданин, а дори и доста учени не правят разлика между сциентизъм (култ към науката) и научен метод. Повече за култа към науката читателите могат да прочетат в статията „Динамика във взаимовръзките между наука и теология“ (списание Наука, брой 2, 2020, <http://spisanie-nauka.bg/arhiv/2-2020.pdf>).

Научният метод е ефективен и приложим на малка скала със силна емпирична база. При „големите“ теории за научна реконструкция на миналото или при глобалните модели за

планетата и космоса **лесно могат да се нарушат принципите на научния метод**, като се правят твърде много и твърде „удобни“ допускания, приемани на вяра за сметка на алтернативни теории и неудобни допускания. Колко „удобно“ е едно допускане се определя и от идеологическата рамка и мировгледа, индуцирал гадена теория. В добавка се игнорират неудобни факти или са правят екстремални апроксимации в моделите. Примери за такива реконструкции на миналото са „теорията за големия взрив“ и „теория на еволюцията“. Според нас, **белег за качествено научно изследване е, когато се разгледат достатъчно подробно и „неудобните“ допускания.**

Заключение

Ние считаме, че емпиричният метод е основополагащ при натрупването на знание в природните науки. Често пъти обаче поради обществени нагласи, етапът на натрупване на данни не завършва в пълнота и се пренебрегва, като се предлагат ненадеждни теории, често пъти идеологически натоварени. Когато една такава теория витае в общественото пространство известно време, тя се превръща в основна (mainstream) теория и учение-експериментатори не завършват своя път по натрупване на валидни данни. Ето защо, суровите измервания, достъпни и свободни, са в основата на съвременната наука. Именно те трябва да представляват основна част в аргументирането и доказването на различни научни тези в обществото.

Връзката между изменението на климата, замърсяването на въздуха и рисковете за човешкото здраве

Георги СТЕФАНОВ
WWF- България



Георги СТЕФАНОВ ръководи Климатичната програма в българския офис на международната природозащитна организация Световен фонд за дивата природа - World Wild Found (WWF) (<https://www.wwf.bg/>). Бакалавър по „Природни науки“, магистър по “Международен алтернативен туризъм” на НБУ и “Управленски умения” към Съвета на Европа, алумни на Българското училище за политика.

Ръководи европейски и транснационални проекти в областта на климатичните промени, опазването на околната среда и енергетиката от 15 години, с 20-годишен опит с реализирането на някои от най-иновативните проекти от неправителствения сектор у нас. Неговата експертиза обхваща: разработване на национални и регионални стратегии и планове за действие за преход към нисковъглеродна икономика, в това число и по отношение на справяне със замърсяването на въздуха; устойчиво управление и планиране на ресурсите на околната среда; изграждане на капацитет и обучения на публичните институции относно климатичните промени и енергийната трансформация; разработване на политики и финансови инструменти за постигане целите на устойчивото развитие.

След изготвянето на първия план за справедлив енергиен преход за Югозападна България през 2018-2019 г. (единият от двата възлищни региона у нас), активно се фокусира върху темата и на национално ниво. В момента изготвя план за създаване на нови икономически дейности и работни места за Югозападна

България и е един от разпознаваемите експерти по отношение на европейските политики и цели, като част от Зеления пакт на Европейския съюз.

Един от основателите на Коалиция за климата България - неформално обединение от неправителствени организации, учени и представители на бизнеса и медиите. Преподава в Нов български университет в магистърска програма „Управление на околната среда“, където води курс „Устойчиво развитие и стратегическо управление“.

В поредицата от 3 бюлетина, Георги Стефанов ще разгледа и обоснове взаимовръзките между изменението на климата и замърсяването на въздуха, ще анализира последиците за хората и околната среда от тях и ще направи опит да посочи общите решения за справяне с тези два проблема, които са силно подценени в България. Целта на тези действия е да ни позволят да минимизираме рисковете за човешкото здраве и заобикалящата ни среда, както и да насочим обществеността, за да подпомогне успешното им преодоляване у нас.

Въведение:

Според Световната здравна организация (СЗО) замърсяването на въздуха представлява най-големият **риск**¹ за здравето на хората в Европейския съюз (ЕС), свързан с околната среда. Всяка година в Европа то води усреднено до около 400 хиляди случая² на преждевременна смърт (по-голямата част от тях в ЕС) и е причина за външни разходи, свързани със здравето, в размер на стотици милиарди евро³ (Общите външни разходи, свързани със здравните последици, са от порядъка на 330—940 млрд.

евро⁴). Към преките икономически щети се числят 15 млрд. евро от загуба на работни дни, 4 млрд. евро разходи за здравеопазване, 3 млрд. евро от нереализирани гобиви от култури и 1 млрд. евро щети на сградите. Това се равнява почти на 2% от европейските нива на БВП, а жителите на големите градски райони са особено уязвими към **праховите частици, азотния диоксид и тропосферния озон** като основни замърсители на въздуха, които причиняват повечето от тези преждевременни смъртни случаи и щети.

Table 2.4. Economic cost of premature deaths from air pollution (APMP and APMP + HAP) per country in the WHO European Region, 2005 and 2010

	Economic cost of premature deaths from APMP US\$ (millions)		Economic cost of premature deaths from APMP + HAP US\$ (millions)	
	2005 ¹	2010 ²	2005 ¹	2010 ²
Albania	1 358	1 673	3 622	4 572
Armenia	1 599	2 160	3 398	3 690
Austria	11 957	11 457	11 957	11 457
Azerbaijan	3 377	7 415	5 893	10 042
Belarus	9 296	16 534	12 900	19 865
Belgium	19 559	19 842	19 559	19 842
Bosnia and Herzegovina	1 838	2 146	5 920	7 228
Bulgaria	13 803	16 788	2 182	32 091
Croatia	6 465	6 316	9 844	9 035
Cyprus	819	857	819	857
Czech Republic	19 862	19 321	22 834	20 901
Denmark	5 955	6 283	5 955	6 283
Estonia	351	796	1 867	2 015
Finland	1 179	1 495	1 179	1 495
France	53 031	53 295	53 031	53 295
Georgia	1 636	2 766	5 562	9 127
Germany	154 382	144 715	154 382	144 715
Greece	22 300	22 785	22 300	22 785

Фигура 1 показва сборните икономически данни за смъртни случаи, свързани с атмосферно замърсяване на околната среда и замърсяването в затворените пространства

Източник: СЗО

¹ Базирано на СЗО глобални стандарти и ръководство за качеството на въздуха за прахови частици, озон, азотен диоксид и серен диоксид, от 2005 г.. Както и актуализацията на стандартите за качеството на въздуха от 2017 г., и на доклада „Рискове за здравето от замърсяване на въздуха в Европа“ на офиса СЗО за Европа, таблица 1, стр. 5-11;

² Доклад на СЗО, „Ambient Air Pollution: A global assessment of exposure and burden of disease“ („Замърсяване на атмосферния въздух: обща оценка на излагането и заболяемостта“), 2016 г., стр. 15 и ЕАОС, Air quality in Europe — 2017 report“ („Качество на въздуха в Европа— доклад за 2017г.“), 2017г., стр. 12

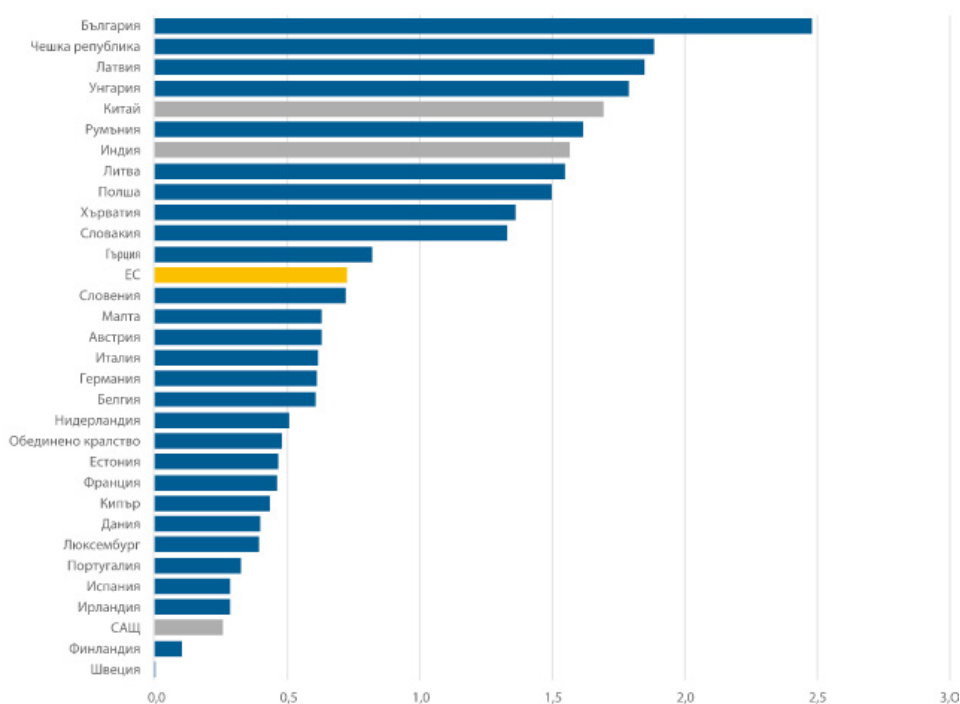
³ Базирано на методологията на ОЕСД за смъртността от фактори свързани със замърсяването на околната среда, по доклад на СЗО „Икономическа цена на въздействието на замърсяването на въздуха върху здравето в Европа“, 2015 г., стр. 14, 15, 19-22, 24, 25 и 26 15 и ЕАОС, Air quality in Europe — 2017 report“ („Качество на въздуха в Европа— доклад за 2017г.“), 2017г., стр. 13

⁴ SWD(2013) 532 окончателен доклад от 18.12.2013г. „Резюме на оценката на въздействието“, стр. 2.

Почти сходни статистически данни се потвърждават и от официалните европейски източници, които боравят с над 4800 измервателни станции в ЕС. Един от основните **доклаги**⁵ на Европейската агенция по околна среда (ЕАОС) по тази тема, обхващащ периода 2000-2014 година, посочва, че замърсяването на въздуха е най-голямата отделна екологична заплаха в Европа. В него се цитира, че през 2013 г. е имало почти 470 хиляди случая на преждевременна смърт в 41 европейски страни, които са пряко свързани със замърсяване на въздуха. Докладът пояснява, но и потвърждава, че фините прахови частици, както и приземният озон и азотният диоксид причиняват или изострят дихателните проблеми, сърдечносъдовите болести, рака и водят до скъсяване на живота.

За България данните са още по-страшаски. Още през 2011 г., доклад на ООН посочва, че заедно с Румъния и Армения сме начело по загуба на живот в добро здраве⁶, а четири от петте града с най-мръсен въздух в Европа са именно у нас. Тези данни и факти се базират на годините бездействие по този въпрос в България и макар и състоянието бавно да се подобрява през последните 20 години, все още основните проблеми стоят нерешени. Това е причина и за трите активни наказателни процедури в областта на замърсяването на въздуха, стартирани от Европейската комисия (ЕК) (първата⁷ още от 2008 г., по която България вече е осъдена), базирани на тези данни и все още незатворени, заради дългогодишното нежелание за справяне с проблема и внедряване на решенията.

Загуба на години живот в добро здраве поради замърсяване на въздуха (на сто жители)



Фигура 2 показва, че по критерия за загуба на години живот в добро здраве някои държави членки на ЕС се доближават до ситуацията в държави, които често се асоциират с лошо качество на въздуха като Китай и Индия

Източник:
Европейска сметна палата от **СЗО**⁸

⁵ Европейска агенция по околна среда, бюлетин 4 от март 2016 г., и доклад *Air quality in Europe — 2017 report* („Качество на въздуха в Европа — доклад за 2017г.“), 2017г., стр. 57 и 58, таблица 10.1

⁶ Доклад на ООН – („Устойчивост и справедливост: по-добро бъдеще за всички“ - *Sustainability and Equity: A Better Future for All*), Таблица 7, страница 150-151

⁷ <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=189624&pageIndex=0&doclang=BG&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=174921>

⁸ По одитен доклад на Европейската сметна палата стр.10 с препратка към системата на СЗО за измерване на замърсяването на въздуха „Public Health and Environment (PHE): ambient air pollution DALYs attributable to ambient air pollution“ („Обществено здраве и околна среда: замърсяване на атмосферния въздух и продължителност на живота, коригирана с отчитане на инвалидността (DALYS), свързана с него“), 2012 г.

1. Причините:

Настоящият енергиен модел е основната причина за два от най-важните екологични проблеми на нашето съвремие - **замърсяването на въздуха и климатичните промени**. Преди да установим тяхната закономерна връзка обаче, трябва да направим и ясни разграничения между двете направления, защото те не са точно едно и също нещо, макар източниците на замърсяване на въздуха и изменението на климата наистина да са сходни, (т.е. настоящите средства за транспорт, производство и потребление на стоки и енергия и т.н.), има нюанси, които ги разграничават.

Първо, изменението на климата представлява **глобалната промяна на климата на Земята поради естествени причини и фактори и човешката дейност**. Глобалното затопляне на атмосферата се ускорява от парниковите газове, причинени от човешките дейности. Основните парникови газове са въглероден диоксид (CO₂), метан (CH₄) и азотен оксид (N₂O). Въпреки че CO₂ е основния газ, допринасящ за изменението на климата, той не е вреден за човешкото здраве.

Изменението на климата води до много последствия с глобално въздействие, главно поради промени в климатичните модели, **повишаващото се морско равнище, по-екстремни и по-чести метеорологични явления**. Изменението на климата обаче не е само екологично явление, а отрицателните му въздействия имат **социални и икономически** последици.

От друга страна, **замърсяването на въздуха** е наличието във въздуха на вещества или частици, които представляват опасност, водят до увреждане или смущения за хората и човешкото здраве, но също и за флората и фауната. Основните източници на атмосферно замърсяване са тропосферните озонни газове

(O₃), серните оксиди (SO₂ и SO₃), азотните оксиди (NO и NO₂), бензо (a) пирен (BaP) и праховите частици (PM – основно 10 и 2,5 μm микрометра), а в близкото минало и оловото (Pb). Тези газове са резултат главно от емисии, причинени от изгарянето на изкопаеми (фосилни) горива (включително емисиите, генерирани от транспорт), промишлени процеси, изгарянето на дървесина, използване на аерозоли и отделяната радиация. **Пътният трафик**, например, е един от най-важните източници както на парникови газове, така и на замърсяването на въздуха.

2. Общият произход:

И двата проблема са резултат от един и същ контекст: настоящият **енергиен модел на човечеството**. И изменението на климата, и замърсяването на въздуха се влошават от изгарянето на горива, което води до **увеличаване на CO₂ емисии**, които причиняват **глобалното затопляне**, от една страна, а от друга водят и до увеличаване на стойностите, които са сред най-сериозните **източници на замърсяване на въздуха**. Междувременно, образуването на други замърсители като азотните оксиди (NO и NO₂), серните оксиди (SO₂ и SO₃) и праховите частици, е основната причина в наши дни за замърсяване на въздуха.

3. Социална вреда от изменението на климата и замърсяването на въздуха:

Друга характеристика, споделена от двете явления, е сериозното им **въздействие върху обществото**. Изменението на климата **причинява**⁹ суши, наводнения, обезлесяване, води до изчезване на животински и растителни видове, а от това следват глад и болести и пр.

Пак според данни на СЗО, атмосферното замърсяване пък от своя страна причинява между шест и седем милиона смъртни случая

⁹ *Изменение на климата, въздействия и уязвимост в Европа 2016*

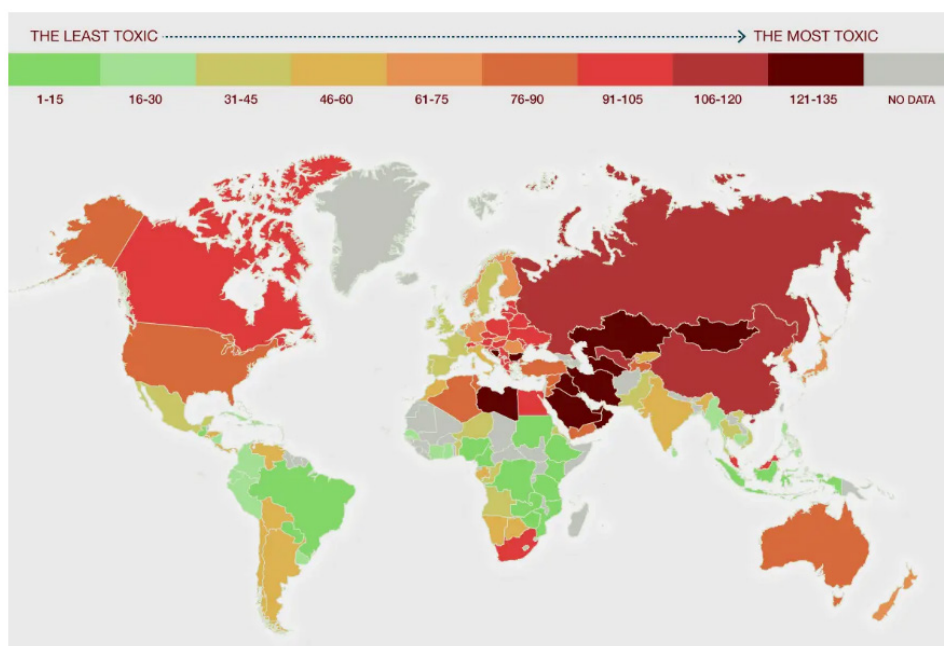
годишно **в световен мащаб**¹⁰ и води до 1/4 от случаите на **рак**¹¹ на белите дробове, увеличава броя на инфарктите и инсултите. Това налага 0,3% от световния БВП да се изразходват за здравни разходи и води до намаляване на производителността на работното място.

Вече знаем, че замърсяването на въздуха отключва заболявания като бъбречна недостатъчност или инфекция на бъбреците и сега все повече и повече изследвания установяват връзката между замърсяването на въздуха и други заболявания¹², като остеопорозата, сърдечните заболявания или алергиите. Проблемът не бе подминат и от пандемията от Covid-19 и все още се правят анализи за взаимовръзките по двете теми.

С други думи, **въздействието на замърсяването на въздуха върху здравето**

далеч надхвърля дихателните или сърдечните заболявания, така както бе прието да се смята доскоро. Пак според последните доклади на **Европейската сметна палата**¹³, 10 пъти повече хора загиват в резултат на замърсяване на въздуха, отколкото са убитите при пътни инциденти в ЕС. В ЕС замърсяването на въздуха води средно до над 1000 случая на преждевременна смърт всеки ден, което надвишава точно 10 пъти броя на загиналите при пътни произшествия.

Замърсяването на въздуха и изменението на климата се влошават прогресивно. Ръководството на Световната здравна организация посочва, че дневната експозиция на прахови частици с размер 2,5 µm на кубичен метър въздух не трябва да надвишава 25 микрограма, но въпреки това тази цифра е



Фигура 3: Опагледява държавите, които имат най-сериозните проблеми със замърсяване на въздуха. По показатели на Евростат¹⁴ и ЕАОС¹⁵ тези показатели се потвърждават и изпращат България в челните редици по замърсяване на въздуха в ЕС.

Източник: World Economic Forum¹⁶

¹⁰ <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/news/news/2013/10/outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths>

¹¹ Pope CA 3rd, Burnett RT, Thun MJ, et al. Lung cancer, cardio pulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. JAMA 2002; p. 32–41

¹² Доклад СЗО „Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project“; стр.37

¹³ Доклад на Европейската сметна палата стр. 10

¹⁴ <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/2019-country-fact-sheets/bulgaria>

¹⁵ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/air-quality-statistics>

¹⁶ <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use>



надмината в много градове по света.

“Добрата новина е, че през последните две десетилетия състоянието със замърсяването на въздуха и изменението на климата – **разглеждани като взаимосвързани проблеми**¹⁷ – също се подобрява, макар и много по-бавно от необходимото. Посочените по-горе въздействия ще продължават да се усещат с нарастваща тежест в близко време, ако не променим енергийния модел на цялото общество и на цялата планета. **Ефектите ще бъдат по-пагубни както за Земята, така и за здравето на хората.** CO₂ се натрупва и може да се задържи поне 100 години в атмосферата, преди да започне неговото усвояване, което спрямо замърсителите на въздуха не е такъв проблем. Глобалното ниво обаче на замърсяване на въздуха може да нарасне пет пъти през следващия половин век, ако ситуацията не бъде коригирана и обхваната комплексно от всички аспекти на икономиката и глобалните политики.

4. Последници от изменението на климата за качеството на въздуха и енергийния преход като общо решение:

Времето и климатът играят важна роля за определяне на моделите на **качеството на въздуха** във времето и пространството поради факта, че емисиите, транспортирането, разреждането, химическата трансформация и евентуалното отлагане на замърсители на въздуха могат да бъдат повлияни от метеорологичните променливи като температура, влажност, скорост и посока на вятъра и миксиране на височината. Нараства признанието, че разработването на оптимални контролни стратегии за ключови замърсители като озон и фини частици сега изисква оценка на потенциалните бъдещи климатични условия и тяхното влияние върху постигането на качество на въздуха.

В допълнение, други замърсители на въздуха със сериозно въздействие върху здравето на хората, включително димът от пожари, пращец и плесени, също вече могат да бъдат повлияни от изменението на климата. Редица са вече научните проучвания, които правят ясна връзка и поставят различни акценти върху начините, по които свързаните със здравето мерки за качеството на атмосферния въздух, включително относно озона, праховите частици и аероалергени, могат да бъдат повлияни от променливостта на климата. Все повече нараства научната литература, фокусирана върху влиянието на климата върху качеството на въздуха и последиците за човешкото здраве. Например, преди 10-15 години, подобни изводи можеха да се прочетат само в тясно специализираната научна и медицинска литература и то на език, неразбираем за масовия читател. Именно затова, международните организации от ранга на ООН, OECD, СЗО и редица медицински и научни организации и университети направиха проблема да е разбираем и достъпен за неекспертен прочит, което доведе до разбиране на темата, нейното популяризиране и в крайна сметка приоритизиране от политиките - заради високата цена /и морална, и здравна/, която хората плащат.

В заключение, лесно може да обобщим, че между изменението на климата и замърсяването на въздуха могат да се намерят общи решения. Със сигурност въвеждането на **по-устойчив енергиен модел**, включително енергийната ефективност, повече възобновяема енергия, използването на електрически превозни средства, по-малкото потребление на ресурси и прилагането на мерките от Парижкото споразумение за климата от 2016 г., в крайна сметка ще послужат за **намаляване на замърсителите - най-често емисиите, които повишават температурата на планетата и влошават качеството на въздуха.**

¹⁷ *Climate Change and Human Health Report, 2003. World Health Organization, Geneva.*



Дани НИКОЛОВА е идеен съмишленник и сътрудник в областта на комуникациите на сдружение „Въздух за здраве“ (<https://www.facebook.com/air4healthbg/>). Журналист и специалист по връзки с обществеността (вкл. в Българския лекарски съюз) с опит в сферата на здравеопазването. Бивш сътрудник на асоциация „Диабет тип 2“.
Връзка : dannie.nikolova@yahoo.fr

Въведение

Замърсеният въздух оказва сериозно негативно влияние върху човешкото здраве. Някои последици от дългосрочното излагане на замърсен въздух са категорично доказани, други са все още предполагаеми, но е въпрос на време и те да бъдат подкрепени от факти. Негативното влияние на замърсения въздух се приема като втората най-голяма заплаха за здравето на човечеството след тютюнопушенето. Лекарите нареждат мръсния въздух в топ 10 на най-големите „убийци“ в нашето съвремие, причиняващ преждевременна смърт на близо 8 милиона души по целия свят. “Здравите граждани са най-голямото предимство за една държава“ е казал през 1953 г. британският премиер Уинстън Чърчил.

67 години по-късно нищо не се е променило. В съвременното общество отговорността на всеки отделен гражданин към здравето нараства. Тази отговорност има много

измерения. Като индивиди ние сме длъжни да се грижим за собственото си здраве. Като потребители участваме активно в здравния пазар. Като пациенти – в системата на здравеопазване. Като доброволци и социални активисти – в повлияването на обществените нагласи и движения. Като гласоподаватели – в избора на посока за разрешаване на здравните проблеми. В този контекст достъпът ни до информация и повишените нива на разбиране са от първостепенно значение. Всяко решение да вървим пеш или да шофираме има здравни последици, всяко посещение на магазина изисква да направим избор, свързан със здравето ни, всеки аспект от всекидневния ни начин на живот изисква здравна грамотност. Колкото по-информирани сме, толкова по-лесно ще правим правилните избори. Защото е време да осъзнаем, че планетата ни няма „бекъп“ версия и отговорността да се грижим за нея, а по този начин и за собственото си здраве, е изцяло наша.



След COVID-19: време е да променим света

Mus es sein? *Es mus sein!* (Трябва ли да бъде? Трябва да бъде!) са гуми, които звучат в последната част на струнен квартет 16 от Бетовен. Изследователите на великия композитор твърдят, че емоционално натовареното *Es mus sein* е израз на нашата лична вътрешна прегубеденост. Когато много лични *Es mus sein* се обединят и превърнат в обществено *es tu sein* светът лесно може да поеме в една или друга посока. Трябва ли тази посока да бъде в духа на зелената политика? Особена сега, след като пандемията ясно ни демонстрира колкото тясно свързани проблемите със замърсяването на въздуха и рисковете от епидемиологични заболявания? Да, трябва да бъде, категорични са европейските страни, членки на Организацията на обединените нации, които създадоха работна група, натоварена с планирането и имплементирането на зеленото възстановяване в Европа.

„Не можеш да стъпиш в една и съща река два пъти“ е прословутата сентенция на Хераклит, която индивиди, общества и политически системи често пренебрегват. Светът се променя пред очите ни и само пълното осъзнаване на тази динамика и активното ни участие в нея може да предотврати нежелана траектория. Всяка световна криза, независимо дали от икономическо, политическо или социално естество, би могла да послужи и като отговор на въпроса: трябва ли да преосмислим настоящето? Да, трябва! Много гържави в Европа и света започват да охлабват поетапно мерките. Водени от нуждата да се върнем към „нормалния“ си ритъм на живот, много бързо бихме се върнали и към масовата употреба на автомобили, без да си дадем необходимото време за преосмисляне. Това няма да позволи

на правителствата да изпълнят своите цели за устойчиво развитие и ще изложи здравето ни отново на риск в бъдеще. Но не и ако „рестартираме“ живота с нови, по-екологични и устойчиви стойности на „нормалното“.

Една от многото очевидни последици от блокирането, преживяно в различна степен в различните градове по света, е редуцираното замърсяване на въздуха. Нивата на замърсяване на въздуха в Барселона, например, спаднаха с приблизително 62%. Подобни ситуации са наблюдавани и в други големи градове като Милано, Лондон и Париж. „След Втората световна война изградихме нов ред. Светът, в който живеем сега е напълно различен от света преди. Време е да се запитаме каква промяна можем да направим, за да задействаме бутона за рестартиране и да създадем благоприятна среда: както за нас, така и за планетата“, каза изпълнителният директор на Greenpeace Дженифър Морган в подкаст от серията „Светът срещу вируса“ на Световния икономически форум¹.

Бутонът, за който Дженифър Морган говори, е вече задействан.

Жителите на големите мегаполиси бързо обикнаха гледката на облекчени откъм трафик булеварди. Влюбиха се в градовете си такива, каквито бяха по-време на пандемията: с чист въздух и възможност да се придвижваш удобно пеш или с велосипед. Данни от **наскоро проведено проучване в общо 21 града от шест големи европейски гържави** показва негдвусмислено, че личното *Es mus sein* на повечето европейци е определило посоката на скорошното трябва да бъде! 68% от 7545 анкетирани са категорични в желанието си да видят мерки, гарантиращи, че нивата на замърсяване на въздуха от преди пандемията няма скоро да се завърнат².

¹ World Economic Forum. World Vs Virus Podcast. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/world-vs-virus-podcast/> (1.07.2020).

² Transport and Environment Organisation. <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Briefing%20-%20polling%20Covid-19%20%26%20mobility.pdf/> (2.07.2020)



Чистото небе, освен поетична форма, бързо се превърна и в потвърждение за редуцирани нива на въздушно замърсяване, отговорно за преждевременната смърт на 8 милиона души в световен мащаб. Кметовете на всички големи световни центрове - от Барселона до Богота, въведоха серия от екологични инициативи, с които да поведат борба срещу завръщането на замърсяването от преди пандемията. Някои градове, като **Милано и Мексико Сити, планираха и изградиха стотици километри нови велосипедни алеи.** Други, като **Ню Йорк и Сиатъл, разшириха тротоарите и превърнаха в пешеходни зони цели квартали.**

„Наш непосредствен приоритет е здравето на хората и преодоляването на пандемията. Трябва обаче да се замислим и как ще опазваме здравето на жителите си в бъдеще. Начинът, по който структурираме усилията си за възстановяване сега, ще определи облика на градовете ни за десетилетия напред“, казва кметът на Милано Джузепе Сала. Италианският град въведе един от най-амбициозните проекти в Европа с 35 километра пешеходни зони и велоалеи, които да бъдат готови до края на лятото.

Кметът на Париж Ан Идалго с госта твърдост заяви, че връщането към град, задушаван от автомобили е „извън всякаква възможност“. „Само по себе си замърсяването е здравен проблем и представлява опасност. Замърсяването, придружено от корона вирус, се превръща в един доста опасен коктейл“. За да предпази гражданите си от фаталното Шекспирово „в тази чаша бе отровата – но късно!“, **Париж инвестира 300 милиона евро за изграждането на мрежа от велоалеи, като планът е голяма част от трасето да следва съществуващите линии на метрото.**

Едновременно с това, правителството на страната предоставя сума от 50 евро като помощ за всеки, който има нужда да ремонтира стария си или готви покупката си на нов велосипед. В резултат секторният синдикат Съюз на спорта и колоезденето съобщава за 114% ръст в продажбите на велосипеди в страната, а проучване отброява по 4000 продадени велосипеди на ден през последните няколко седмици³.

Вколумбийската столица Богота мрежа от улици с обща дължина от 120 километра, която до момента беше предназначена изцяло за велосипедисти само в рамките на един ден от седмицата, остана перманентно затворена за автомобили. Предстои изграждането на нови 75 километра велосипедни алеи, които да помогнат за намалено използване на лични автомобили и обществен транспорт и съответно – за намаляване на нивата на замърсяване на въздуха. **Ню Йорк планира отварянето на 160 километра пешеходен маршрут за „социално отговорен отгив“.** **Оукланд, Калифорния затваря за автомобили улици с обща дължина от 120 км.** **Мексико Сити планира нови 130 километра велоалеи, а Барселона добавя 30 000 квадратни метра към своята пешеходна зона и 20 километра към велосипедната мрежа на града.**

Шотландското правителство във Великобритания оповести инвестиция от 10 милиона паунда за създаване на пешеходни и велосипедни маршрути. Кметовете в Северна Англия предложиха национална програма за модернизирани домовете с технологии за възобновяема енергия. **Манчестър обяви, че ще превърне част от центъра на града в пешеходна зона, а в някои райони на Лондон вече започна разширяване на тротоарите, затваряне на пътища за автомобили и подобряване на условията за пешеходци и**

³ Les ventes de vélos explosent avec la crise sanitaire. Le Monde. 09 Juin 2020. https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/06/09/l-industrie-du-velo-renforcee-par-la-crise-due-au-coronavirus_6042294_3244.html (20.07.2020)



Велосипедисти.

„Моментът е много важен. Съществува потенциал да запазим ниските нива на замърсяване на въздуха, които наблюдавахме през последните седмици. Но е необходимо да реагираме правилно“ - казва г-р Рейчъл Олдрег от Уестминстърския университет. Бързото връщане на нивата на замърсяване на въздуха от преди пандемията в Китай (в Ухан понижението на нивата на замърсяване в настоящия момент е само с 14%. За сравнение, по време на пандемията регистрираният спад беше с повече от 50%) може да се възприеме като ранно предупреждение за Европа и останалите страни по света, особено след все по-надеждните доказателства за връзка между излагането на замърсен въздух и смъртността при корона вирус⁴. Състояния, изострени от замърсяването на въздуха - инсулти, сърдечни и респираторни заболявания, са точно онези, за които е известно, че увеличават смъртността от Covid-19⁵. Ето защо, ако искаме да избегнем опасността при евентуална втора епидемична вълна, запазването на ниски нива на замърсяване на въздуха трябва да бъде нашето *Es mus sein* сега и в непосредствено бъдеще.

Световните, също както личните ни кризи, идват, за да ни покажат, че е време за промяна. Те не са нито непреодолими, нито безпрецедентни.

Просто трябва да действваме.

„Аз съм здрав, макар че от всички страни със зелени очи ме дебне холерата. Във Владивосток, Япония, Шанхай, Чифа, Суец и, струва ми се, даже на Луната – навсякъде има

холера, навсякъде карантина и страх. На Сахалин я очакват и гържат парахода под карантина. Във Владивосток умират европейци, между другото, умря и една генералша“.

Из писмо на А.П. Чехов до А.С. Суворин, септември 1890 г.

Парижкият въздух

Пандемията, която днешният свят преживя изпразни натоварените булеварди и изчисти небето над най-големите и замърсени градове на планетата. Страхът от коронавирус откряна завесата за това как могат да изглеждат и да ухаят нашите чисти градове.

В района на **Париж въздухът през пандемичния период беше с 20% до 30% по-чист в сравнение с обичайните му нива на замърсяване**⁶. Парижани може и да са страдали заради блокирането на обикновено наситения им откъм култура и забавления живот, но никога досега не бяха гишали по-чист въздух. Замърсяването намаля драстично заради **60-процентовия спад в нивото на азотния диоксид, а азотният диоксид намаля драстично заради почти тоталната липса на трафик - както наземен, така и въздушен. Намаляването на въглеродния диоксид беше придружено от намаляване на парниковите газове, което доказва колко пряка е връзката между двата проблема и колко съществени последици оказва мръсният въздух върху климата като цяло.**

„Велосипедните алеи не са всичко, с което мерките ни трябва да бъдат изчерпани. Те са просто средството да започнем един по-различен начин на живот“ - казва Карлос Морено,

⁴ Science Direct. Science of the Total Environment. Volume 726, 15 July 2020, 138605 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720321215/> (1.07.2020)

⁵ Is air pollution making the coronavirus pandemic even more deadly? The Guardian, 4 May 2020, <https://www.theguardian.com/world/2020/may/04/is-air-pollution-making-the-coronavirus-pandemic-even-more-deadly/> (1.07.2020).

⁶ Clean Air Fund and YouGov Air Pollution and COVID-19 Survey Results 2020. Clean Air Fund. Сайт на екологично сдружение За Земята: https://www.zazemiata.org/wp-content/uploads/2020/06/CAF-YouGov-PPT_Bulgaria.pdf?fbclid=IwAR1Uh0HepgFlucwVy6envpmV1D6D33HzhV54_1J_4v3i0TAUeEKXldcZlZQ (1.07.2020).



световнопризнатият учен от Сорбоната и съветник по териториално планиране на парижкия кмет Ан Идалго. Морено смята, че промяната на големите европейски градове трябва да се съобрази с плана за удържане на глобалното затопляне до 1.5 градуса, като се намалят глобалните емисии наполовина до 2030 г. и изцяло – до 2050 г. „Имаме на разположение 10 години“ - добавя Морено.

Проблемът с градската мобилност в Париж беше ключов още по време на последните общински избори. Кметът Идалго **има ясна визия за френската столица, в която парижани имат достъп до всички необходими им места, включително училища, офиси, супермаркети, болници, паркове, културни центрове и спортни зали в рамките на 15 минути от дома си, придвижвайки се пеш или с велосипед**⁷. Училищните дворове са отворени през уикенда като зелени площи и места за разходка, всяка улица има по-голяма пешеходна зона, велосипедните алеи са обхванали целия град, има повече растителност и по-малко пространство за автомобили. А във все по-горещите дни, последица от глобалното затопляне, работят повече фонтани, които да се използват за разхлаждане.

Ан Идалго представи амбициозния си план много преди пандемията да покаже на парижани колко приятно може да се живее в красив град под чисто небе. Нейната идея вдъхнови много други градове, в това число Мелбърн, Милано и Ванкувър. Плановете за „**град на петнайсетте минути**“ или **Une Ville du Quart d'Heure** бяха разкрити още в края на януари по време на предизборната ѝ кампания. Амбицията Париж да се превърне в град за хората ще се осъществи като **се увеличи пространството за пешеходци и велосипедисти за сметка**

на пространството за автомобили. Това предвижда **премахване на 72% от паркоместата в града.** Според проучване на Atelier Parisien d'Urbanisme от предходната година **в Париж има общо 83 500 паркоместа (тук се включват само паркоместа по улиците на града, без лични паркоместа или търговски паркинги), като кметът Идалго планира да премахне поне 60 000 от тях**⁸.

Сбъдването на „града на 15-те минути“ ще включва още **превръщането на ключови пътни артерии в недостъпни за моторни превозни средства места, преобразуването на натоварени кръстовища в пешеходни зони и създаването на „детски улици“ в близост до училища. Зелени пространства, зеленчукови градини и детски площадки ще заемат освободените от паркиралите коли места.**

„За да запазим качеството си на живот, трябва да изградим други взаимоотношения между двата основни компонента на градския живот: време и пространство“ - казва Морено. „Париж трябва да премине от градско планиране към урбанистично планиране или по-точно – градското пространство да бъде преобразувано така, че от монофункционален град (център и различни специализирани райони) да се превърне в полицентричен град.“

Нидерландският пример

Градското планиране, в което основен фактор е разстоянието до магазини, училища, спортни, културни зали и гр, да е удобно и достъпно за пешеходци и велосипедисти, описва градски дизайн, станал вечестандартен за някои нидерландски градове като Грьонинген и Утрехт. Дори препълненият доскоро с туристи Амстердам се класира на едно

⁷ Anne Hidalgo, Ville Du Quart D'Heure Podcast. <https://www.youtube.com/watch?v=wW2NKqC-LV0> (7.07.2020).

⁸ <https://www.leparisien.fr/immobilier/si-anne-hidalgo-supprime-60-000-places-de-stationnement-a-paris-les-prix-des-parkings-exploseront-ils-29-01-2020-8247732.php/> (26.07.2020).



от челните места по екологичност в света. Проучването, осъществено от British Business Energy, използва **няколко фактора за класиране на градовете като: начинът, по който хората достигат до работните си места, процентът на жителите на града, които ходят пеш или карат велосипед до работа, използването на възобновяеми източници за енергия, процентът на вегетариански или вегански заведения за хранене⁹** и др.

Амстердам е вторият в света по процент на хора, придвижващи се до работните си места пеш или с колело (58%). Освен велосипедни алеи и вегетарианство обаче съществуват много по-сериозни фактори, които превръщат Амстердам в един от най-еко градовете на нашето време. Местните власти в нидерландската столица са си поставили амбициозната задача емисиите на въглероден диоксид да намалее с 55% през 2030 г. и с цели 93% през 2050 г.

Градът ще спре да използва природен газ още преди 2040 г. и в рамките на следващите десет години транспортът, наземен и морски, ще е само с нулеви емисии. До 2030 г. 80% от домовете на живеещите в Амстердам ще трябва да преминат към възобновяеми източници на енергия. Амстердамското летище Схипхол вече отдавна използва електрически автобусчета, а нидерландският превозвач KLM закупува 75 000 тона възобновяемо гориво всяка година с ангажимент да намали вредните емисии в атмосферата.

Планът за София

Големите световни столици и ключови градове предприемат активни мерки, за да не допуснат замърсяването на въздуха да се завърне към нивата от преди пандемията. Плановете за градска мобилност и намаляване на емисиите вредни газове се разширяват,

допълват и имплементират колкото е възможно по-скоро. Къде сме ние?

В края на месец май **кметът на София оповести изграждането на нови велоалеи, пешеходни пътеки и паркоместа в града. Предвижда се по бул. "Патриарх Евтимий" да бъдат изградени две еднопосочни велоалеи, които да свързват шест съществуващи велотрасета в мрежа, а по улица "Фритьоф Нансен" да се запазят паркоместата и оптималното използване на пространството. По бул. "Витоша" велоалеята трябва да бъде преместена на безопасно място на пътното платно, а тротоарът – да се освободи за пешеходци. Разработват се планове за още 5 велосипедни алеи, които трябва да бъдат готови до края на годината.**

"Важно е да бъдат предоставени на хората велосипедни трасета, за да може да предпочетат такъв тип движение пред личните автомобили. Когато предоставим фактора време, свързаност и привлекателност на велоалеите, хората биха слезли от автомобилите си и биха пътували с велосипед"- отбелязва главният архитект на София Здравко Здравков.

Преди век Алберт Айнщайн е дал съвет на сина си: животът е като карането на колело, за да поддържаш равновесие, трябва да продължаваш да се движиш. Това е чудесно обобщение на ставащото в момента. Колоезденето, революцията в градоустройственото планиране и поведението на хората спрямо тях изглежда най-сетне ще донесе полза в придвижването ни напред към спасяването на планетата. Дано и нашата столица се нареди сред спасителите.

⁹ Quality of city life multiple criteria analysis (2017). Kaklauskas, A, E.K.Zavadskas, A. Radzeviciene, I. Urbarte, A. Podviezko, V. Podvezko, A.Kuzminske, A. Banaitis, A.Binkyte, V. Bucinskas. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275117305905/> (26.07.2020)





www.nbu.bg

airpolicy.nbu.bg