



СЪОБЩЕНИЕ

Какво е Black Carbon и защо е важно да следим концентрациите му?

Елена Христова, Татяна Спасова, Благородка Велева

*Национален институт по метеорология и хидрология
бул. Цариградско шосе 66, 1784, София*

Черният въглерод (black carbon - BC), като отделни частици сажди, или като съставна част от атмосферните аерозоли са тъмни частици, които много ефективно абсорбират слънчевата светлина.

За района на Европа, BC съставлява 20 - 45% от масата на ФПЧ_{2.5} и 20 - 30% от ФПЧ₁₀. Изследването на въглеродните частици в градските райони е от голямо значение за определяне на приноса на транспорта и битовото отопление към замърсяването на въздуха. В научната литература може да се срещнат различни термини за въглеродните частици: light absorbing carbon (LAC), black carbon (BC), brown carbon (BrC), elemental carbon (EC) и organic carbon (OC). Няма общоприета дефиниция на термина „черен въглерод“, BC. Разликата между BC и EC е в използвания метод на измерване, тъй като BC се измерва чрез оптичен метод, докато EC се получава чрез термооптичен метод. BC се свързва със сериозни въздействия върху климата и човешкото здраве. Той обикновено се образува при непълно изгаряне на изкопаеми горива, биогориво и биомаса както от антропогенни, така и от естествени източници. Състои се от чист въглерод в няколко форми и размери включващи канцерогенни и други токсични вещества. BC остава в атмосферата от дни до седмици. Източниците на BC могат да се различават значително в различните региони на света.

Черният въглерод (BC) влияе на климата чрез директното абсорбиране на светлината, намаляването на отразяващата способност (“албедо”) на снега и леда при отлагане, както и чрез взаимодействието с облаците. С BC се свързват

климатични промени като повишаване на температурите и ускорено топене на лед и сняг. Чувствителните региони, каквито са Арктика и Хималаите, са особено уязвими към ефектите на затопяне и топенето на ледовете. ВС е причина също за потъмняването на различни повърхности, както и за промени в разпределението и интензивността на валежите.

ВС като част от ФПЧ2.5 оказва неблагоприятно въздействие върху човешкото здраве. Много респираторни и сърдечно-съдови заболявания се свързват с краткосрочни и дългосрочни експозиции на ФПЧ2.5. Черният въглерод влияе неблагоприятно върху екосистемите, допринася за влошаване на видимостта, намалено селскостопанско производство в някои части на света и е причина за замърсяване и увреждане на материалите.

ВС остава в атмосферата от дни до седмици. Източниците на ВС могат да се различават значително в различните региони на света. Основните източници в Европа са дизеловите пътни превозни средства, корабния транспорт и изгарянето на различни горива за отопление. По-високи концентрации на ВС се отчитат през зимата поради по-високата консумация на енергия и по-неблагоприятните метеорологични условия. През лятото значително влияние оказват и горските пожари.

Черният въглерод може да има естествен произход, но прекомерното му отделяне често е вследствие на човешки дейности като изгаряне на дърва и въглища, както и повишен автомобилен трафик, особено от дизелови автомобили.

Дългосрочна цел на проекта INNOAIR (<https://www.innoair-sofia.eu/bg/>) е да наложи поведенческа промяна в обществото и да намали придвижването с лични автомобили в столицата с цел подобряване качеството на въздуха.

Независимо, че изследвания на концентрациите на ВС в Европа започват още през 20-те години на миналия век, в България такива изследвания са спорадични, в рамките на научни задачи провеждани в Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ). Първите данни за концентрацията на ВС в София са получени за отделни месеци от годината в периода 2018 – 2021г. и представляват средно-денонощни стойности измерени в една градска фонова станция на площадката на Централната метеорологична обсерватория на НИМХ в София. През лятото на 2021г. за първи път се направиха тестови измервания в реално време с мобилен апарат за ВС (MA200) в района на кварталите Младост 1 и Младост 1А, около НИМХ.

Съгласно задачите по проект INNOAIR, за първи път в района на кв. Манастирски ливади бе проведена измервателна кампания на ВС. Измерването се извърши с помощта на инструмент MA200 (Фигура 1) от серията microAeth MA на американската компания AethLabs, който измерва масата/концентрация на поглъщащи светлина въглеродни частици в проба аерозол. Маршрутът, по който бе извършено измерването е представен на Фигура 2. Той включва както основни булеварди (бул. Т. Каблешков, бул. Цар Борис III), така и малки улички

в жилищните квартали Манастирски ливади и Бъкстон. Районът е избран в съответствие с планираното по проекта въвеждане на зелен обществен транспорт при поискване в тази част от града.



Фиг. 1. Преносим уред за измерване на ВС в реално време



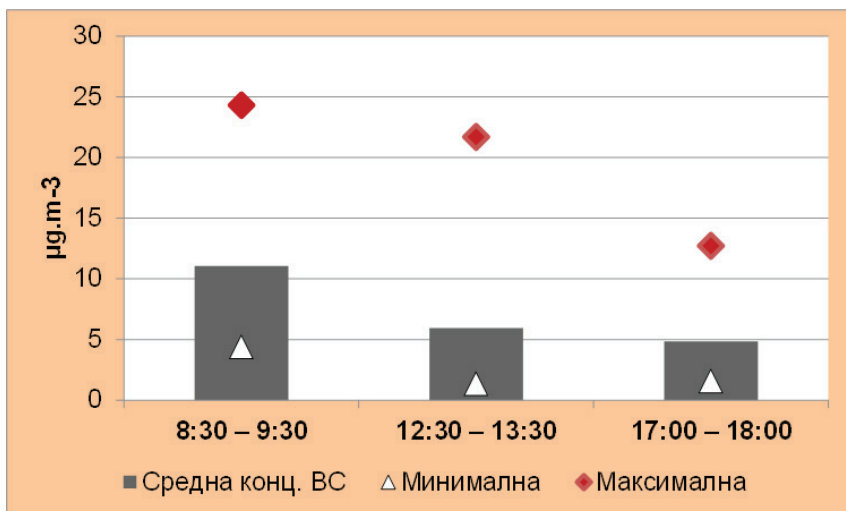
Фиг. 2. Маршрут на експеримента

За период на провеждане на измервателната кампания избрахме да е преди започването на отоплителния сезон, за да се изключи евентуално повлияване на концентрациите на ВС от битово отопление и основен източник на ВС да са автомобилите. Денят трябваше да е такъв, в който не се очакват валежи и да е представителен за натовареността на трафика в работни дни.

Измерването на ВС се проведе на 5.10.2021 г. (вторник) в три часови интервала – сутринта, при започване на работния ден, на обяд и в края на работния ден, когато хората се прибират по домовете си.

Най-високи концентрации на ВС бяха отчетени сутринта, а най-ниски в часовия диапазон 17:00 – 18:00, когато скоростта на вятъра бе по-висока в сравнение с тази по време на сутрешните и обедните измервания (Фигура 3). Разликата в концентрациите на ВС в сутрешните и вечерните часове се дължи основно на подобряване на условията за разсейване на замърсителите, и в известна степен на по-интензивния трафик в часовете преди започване на работния ден.

След стартирането на услугата зелен обществен транспорт при поискване в избрания район ще бъдат организирани още няколко измервания при сходни метеорологични условия и часови интервали, за да се направи оценка дали и как новата транспортна схема е повлияла върху качеството на въздуха по отношение на ВС. Очаква се намаляване на концентрациите на ВС в атмосферния въздух в района след въвеждането на алтернативния транспорт.



Фиг. 3. Средна, минимална и максимална измерени концентрации на ВС

Редуцирането на текущите емисии на ВС би помогнало за подобряване качеството на живот и здравето на хората и на екологичното равновесие не само в разглеждания район от града, но и в столицата като цяло.

БЛАГОДАРНОСТИ

Описаната измервателна кампания беше осъществена в рамките на проект INNOAIR „Иновативен обществен транспорт, отговарящ на търсенето на потребителите, за по-чист въздух в градска среда“, финансиран от Европейски фонд за регионално развитие, договор № UIA05-202.