

COMPARISON OF SEASONAL VARIATION OF GROUND-BASED DUST POLLUTION AND SATELLITE-REGISTERED SAND FALLS FROM AFRICA

Maria Dimitrova, Yordanka Pregyova
Space Research and Technology Institute, Bulgarian Academy of Sciences
maria@space.bas.bg

ABSTRACT: The seasonal variation of PM10 and PM2.5 dust pollution in AIS located far from populated areas was studied. A comparison of this behavior was made with the number of cases of sand incursions from Africa for the period 2013 – 2022 recorded by satellite data for the same time period. The difference in the seasonal variation of the two parameters is explained.

1. Въведение

Емисията на минерален прах от континентите е основен източник на твърди частици в атмосферата. Тези частици се увеличават в атмосферата чрез процеса на дефлация от слабо растителни повърхности. Дребнозърнестите частици обикновено се издигат на по-високи височини и може да имат по-дълго време на пребиваване в атмосферата, до няколко седмици. Наличието на атмосферен прах влияе върху енергийния бюджет на Земята чрез разсейване и поглъщане на входящата слънчева радиация. Аерозолните частици, чрез модифициране на свойствата на облака и намаляване на температурата на повърхността, също играят роля в промяната на моделите на синоптичната система. Праховите частици могат да бъдат покрити с водоразтворими вторични видове [6], като по този начин променят техния хигроскопичен растеж и способността им да действат като ядра за кондензация на облака.

Прахови бури, както и много други естествени събития нанасят огромни щети. За да се намали или дори да предотвратят вредните последици от тях, трябва да се анализира терена - микроклимат, преобладаващата посока на вятъра и да извършват дейности, свързани с тях, които биха намалили скоростта на вятъра в близост до земната повърхност и да се увеличи сцеплението на почвените частици.

Повечето от праховите частици, получени от Сахара, се отлагат на местно ниво, но значителна част се транспортира в големи райони на Северния Атлантик и Средиземно море.

Регистрирането на прахови замърсявания на въздуха може да се извършва по два основни метода – посредством спътникови данни и посредством наземни измервания.

Пясъчните нахлувания към Балканския полуостров и в частност към България са глобално явление, което се простира на голяма площ и е разтеглено във височина в атмосферата. За целта най-удачно и изследване посредством спътникови данни с ниска и средна разделителна способност.

Влиянието на пренесените частици на всяко едно конкретно място се изразява чрез наличието на прахови частици в приземния слой на атмосферата и подлежо на локално измерване – най-често чрез автоматични измервателни станции – АИС.

2. Използвани данни и методи

Използвани са данни от АИС на територията на България от два официални портала за получаване на данни за качеството на атмосферния въздух, които отговарят на европейските стандарти и изисквания – European Air Quality Portal и българския портал – Система за информирание на населението за качеството на атмосферния въздух, който е базиран на първия

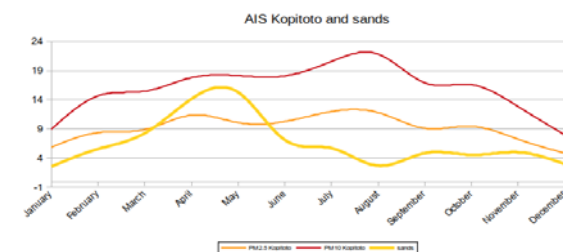
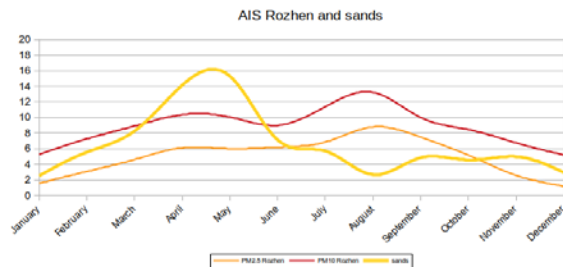
Използвани са спътникови данни със средна разделителна способност в оптичния диапазон от инструмент MODIS, базиран на борда на спътниците Terra и Aqua, както и спътникови данни от инструмента GOME-2, базиран на метеорологичните спътници EUMETSAT и инструмент Tropic от спътника Sentinel 5P от портала TEMIS.

Данните от източник вече не са налични, но се съхраняват като архив на секция Аерокосмическа информация към ИКИТ-БАН.

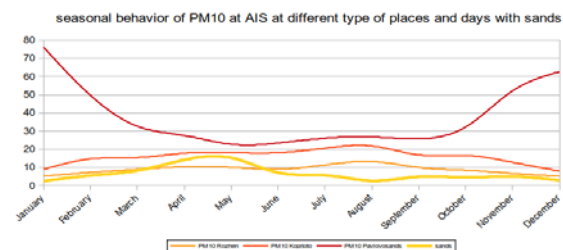
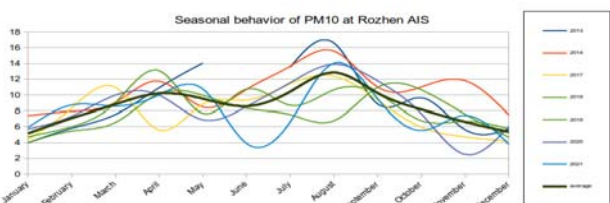
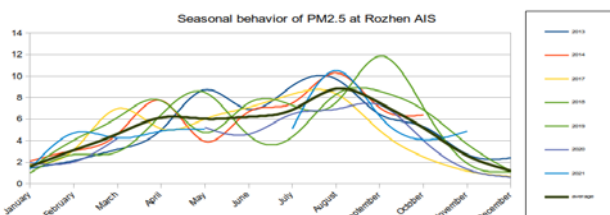
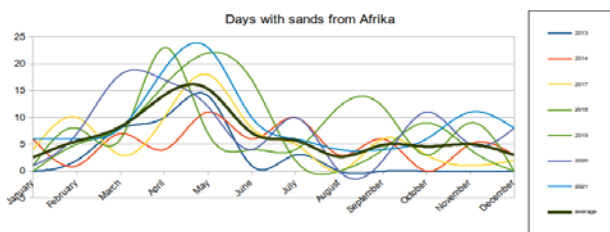
Влиянието на пясъчните нахлувания от Африка върху атмосферното замърсяване над България може да се отчете единствено на места, където локалните източници на прах са сведени до минимум. Повечето АИС са разположени в големите градове или в извънградските промишлени райони. Единствено АИС Рожен отговаря напълно на изискването за отдалеченост от антропогенни прахови източници.

За сравнение са използвани и данни от АИС Копитото, която, макар и разположена високо в планински район, се намира близо до гр. София. Данни от АИС Пажлово, която е в пределите на града, но е най-близо до АИС Копитото е използвана за демонстрация на сезонното поведение на прахово замърсяване в типичен урбанизиран район.

За определяне на сезонното поведение на прахово замърсяване, дневните данни от измерванията на трите АИС са усреднени по месеци, като са използвани PM10 за трите станции и PM2.5 за двете планински



3. Резултати



Анализ на резултатите

От графиката на фиг. 6 ясно се забелязват три различни източника на прахово замърсяване, регистрирани по данни от АИС.

Най-голям принос в градска среда са праховите частици от антропогенни източници, които показват максимална стойност през зимните месеци януари, февруари, ноември и декември.

На второ място се проявяват праховите частици от естествен местен характер – максимум през август, които се дължат на разнасяне на прах и почва от земната повърхност при горещо и сухо време. Този източник е основен за районите извън големите градове. Това се потвърждава от графиките на фиг. 4, 5 и 6.

Трети, най-нисък максимум се наблюдава през пролетните месеци април и май. Той отговаря на максимума в броя дни с пясъчни нахлувания от Африка и се дължи на далечен прахов пренос.

Максимумите през пролетните месеци за всяка отделна година, показани на фиг. 1, 2 и 3 си съответстват, като се наблюдава и леко изместване. Това се дължи на климатичните особености, а именно на валежите от мръсен запрашен дъжд, предизвикани от кондензационните пясъчни ядра при по-голяма влажност на въздуха.