

Atmosferinio gyvsidabrio koncentraciją įtakojančios veiksniai Maitri vietovėje, Antarktidoje

Factors influencing atmospheric mercury concentrations in the Maitri area in Antarctica

Darius Valiulis¹, Andriejus Urba¹

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, 02300 Vilnius.

Darius.Valiulis@ftmc.lt

Atmosferinio gyvsidabrio koncentracija buvo matuojama Maitri tyrimų stotyje (antroji Indijos nuolatinė tyrimų stotis Antarktidoje, geografinės koordinatės 70°46'00"S 11°43'53"E) 2013 02 01 – 23 ir 2015 12 06 – 2016 01 18 laikotarpiais 140 km atstumu nuo kranto. Gyvsidabrio koncentracija buvo matuojama atominės absorbcijos gyvsidabrio analizatoriumi „Gardis 3“, sukurtu Fizinių Mokslų ir Technologijų Centre (Lietuva). Prietaisas kalibruotas standartiniu būdu, taip pat jo rodmenys lyginti su tos pačios tikslumo klasės kitų gamintojų prietaisų parodymais [1]. Dvidešimties min. vidutinės koncentracijos matavimai vyko pastoviai, kartą per parą atliekant kalibraciją. Gyvsidabrio koncentracijų dažnuminio pasiskirstymo metodas buvo panaudotas nustatant pagrindinius veiksnius, įtakojančius gyvsidabrio koncentraciją [2], taip pat įvertinta vidutinė gyvsidabrio koncentracija matavimo laikotarpiais. Koncentracijos dažnuminio pasiskirstymo hipotezės patikimumas buvo įvertintas naudojant Chi kvadratų metodiką. Nustatyta gyvsidabrio koncentracijos priklausomybė nuo tokių meteorologinių veiksnių kaip vėjo greitis, kryptis, temperatūra. Nustatytas ribinis vėjo greitis, kurį viršijus gyvsidabrio koncentracija pradeda didėti, ir šis kitimas aprašomas antro laipsnio polinomo funkcija. Santykinė drėgmė nedaro jokios pastebimos įtakos gyvsidabrio koncentracijai. Nustatyta, kad yra vienas pagrindinis vyraujantis atmosferinio gyvsidabrio šaltinis, susijęs su tolima pernaša. Taip pat nustatyti gyvsidabrio koncentracijos staigaus sumažėjimo epizodai, susiję su AMDE reiškiniais [3]. Kadangi oro masės, esant minėtiems epizodams, keliavo išskirtinai virš žemyno, pasiūlytos papildomos prielaidos, kodėl galėjo vykti MADE reiškinys. Pavykus išskirti padidėjusių gyvsidabrio koncentracijų įvykius į atskirą reiškinį, pasiūlyta jį paaiškinanti fizikinė-cheminė hipotezė, susijusi su gyvsidabrio srautų paviršine migracija ir termine desorbcija. Nustatytas tiesioginio proporcingumo sąryšis tarp gyvsidabrio koncentracijos ir oro temperatūros jai

viršijus -2 °C. Žemiau šios temperatūros sąryšis tarp šių dydžių nenustatytas. Taip pat nustatytas staigus gyvsidabrio koncentracijos augimas vėjo greičiui viršijus 30 mazgų ribą. Ši riba sutampa su staigiu aerolio submikroninio dydžio dalelių koncentracijos padidėjimu vėjo greičiui ledu padengtoje vietovėje viršijus minėtą ribą [4]. Nors vandenynas taip pat pradeda labai intensyviai generuoti submikroninio dydžio daleles, vėjo greičiui viršijus 30 mazgų ribą, dėl didelio atstumo iki kranto ši hipotezė buvo atmesta. Pasiūlytas fizikinis-cheminis šio reiškinio paaiškinimas.

Reikšminiai žodžiai: gyvsidabris, aerolis, ozonas, tolima pernaša.

Literatūra

- [1] Urba, A. et al. Pilot study of different materials applied for active sampling of gaseous oxidized mercury in the atmospheric air. Atmospheric Pollution Research Volume 8, Issue 4, July 2017, Pages 791-799.
- [2] Šakalys J. et al. Changes in total concentrations and assessed background concentrations of heavy metals in moss in Lithuania and the Czech Republic between 1995 and 2005. Chemosphere, 2009, 76(1):91-7.
- [3] Sproveri F. et al. Atmospheric mercury concentrations observed at ground-based monitoring sites globally distributed in the framework of the GMOS network. Atmos. Chem. Phys., 16, 11915–11935, 2016.
- [4] Giordano L. et al. The Importance of Blowing Snow to Antarctic Aerosols: Number Distribution and more than Source-Dependent Composition - results from the ZODIAC campaign. Atmos. Chem. Phys. 2018.