

DETERMINAREA PARAMETRILOR OPTICI AI AEROSOLILOR FOLOSIND TEHNICI BAZATE PE IMPRĂȘTIEREA RAMAN

De peste două decenii problema schimbărilor climatice a devenit obsesia oamenilor de știință și a factorilor decizionali din toată lumea. Încălzirea climei Terrei, începând din secolul trecut este teza susținută de majoritatea specialiștilor din domeniu. De aceea problematica schimbărilor climatice a dus la amplificarea fără precedent a cercetării științifice legată de componentele sistemului climatic, cu precădere atmosfera și oceanul.

Prezenta lucrare aduce contribuții la implementarea tehnicii teledetecției laser în investigarea proprietăților optice ale aerosolului atmosferic prin tehnici Raman și realizării primelor studii de acest tip în România. Activitatea a fost orientată atât către dezvoltarea acestui tip de sisteme la noi în țara cât și asupra dezvoltării metodelor de analiză și procesare a datelor obținute cu acestea. Lucrarea este structurată pe cinci capitole ce cuprind două abordări ale activităților științifice de cercetare în domeniul teledetecției active laser. Prima abordare a lucrării este axată pe îmbunătățirea sistemului din punctul de vedere experimental și cuprinde metode de investigații ale performanțelor sistemului atât în blocul de emisie cât și în cel de detecție și metode de îmbunătățire a semnalului lidar. Tot în această abordare sunt prezentate modificările aduse sistemului atât pentru corectarea diferitelor limitări cât și pentru sporirea performanțelor deja existente. În prima parte a lucrării sunt prezentate metode experimentale de calibrare a canalelor de depolarizare, comparații, analize și rezultate. Cea de-a doua abordare cuprinde prezentarea algoritmilor originali utilizați în analiza datelor și programul de procesare și analiza ce înglobează acești algoritmi. Deasemenea sunt prezentate rezultate obținute în decursul mai multor campanii experimentale. Acestea cuprind sesiuni de intercomparare între diverse sisteme lidar, campanii de măsurări în diverse condiții atmosferice și măsurări efectuate în decursul celor două episoade de erupții vulcanice din 2010 și respectiv 2011.

Lucrarea reprezintă chintesența activităților de cercetare științifică doctorale pentru folosirea sistemului lidar Raman multicanal în determinarea proprietăților optice ale constituenților atmosferici. Obiectivul general: "Determinarea parametrilor optici ai aerosolilor folosind tehnici de detecție bazate pe împrăștierea Raman" a fost realizat, iar rezultatele obținute atât în implementarea și optimizarea sistemului lidar cât și prin dezvoltarea algoritmilor de preprocesare, procesare și analiza au fost atinse.

ASSESSMENT OF AEROSOL OPTICAL PROPERTIES USING RAMAN REMOTE SENSING TECHNIQUES

For over two decades climate change has become an obsession for scientists and worldwide decision-makers. The climate change issue led to the unprecedented amplification of scientific research related to climate, especially regarding atmospheric and ocean studies.

The work presented in this paper brings contributions in the implementation of laser remote sensing techniques for investigation of optical properties of atmospheric aerosols using Raman lidar systems.

The activities were focused towards the development of Raman lidar systems but also towards the development of methods and techniques in processing and analyzing retrieved data. The thesis is divided in five chapters that cover two different approaches: one aims the development of the system from the hardware perspective, covering techniques for detecting and correcting misalignments in both the emission unit as well in the detection, ways of improving the lidar signal and upgrades for the improvement of lidar signal quality. This approach also covers studies regarding the development of hardware calibration techniques for the depolarization channels. The second approach aims the development of original algorithms and procedures for lidar data handling, preprocessing, processing and analysis. The thesis also presents results from several field campaigns covering inter-comparisons between several lidar systems, measurements collected during different atmospheric conditions and studies performed during volcanic episodes from 2010 and 2011.

The thesis includes scientific activities carried out during the PhD timeframe for the development of Raman lidar techniques in atmospheric investigations. The general objective of the thesis: Assessment of aerosol optical properties using Raman remote sensing techniques was successfully accomplished and the results, both from the hardware and software point of view, are presented in the PhD thesis.