ISARD-2025-greenhouse011

Траекторный анализ распространения углеродосодержащего аэрозоля от пожаров бореальных лесов центральной Сибири с использованием модели FLEXPART.

Анастасия С. Михайлова[1] , Сергей С. Власенко[1]

[1] St Petersburg University

st075797@student.spbu.ru

Основными источниками углеродосодержащего аэрозоля на территории центральной Сибири являются пожары бореальных лесов [1]. Продукты горения биомассы в значительной мере состоят из элементарного (EC) и органического углерода [2]. С 2006 года на территории центральной Сибири работает фоновая станция ZOTTO (Zotino Tall Tower Observatory), предназначенная для изучения состава атмосферы бореальных экосистем [3]. Для оценки вклада лесных пожаров в общее содержание чёрного углерода в атмосфере был произведен траекторный анализ распространения шлейфов от очагов возгорания до точки наблюдений, а также сравнение экспериментальных и модельных значений.

Для оценок были выбраны три года (2012, 2016 и 2019), поскольку тогда наблюдались самые высокие значения массовых концентраций по данным со станции ZOTTO за последние 12 лет. В качестве источников чёрного углерода рассматривались термоактивные точки по данным FIRMS NASA со спутника MODIS. Входными метеорологическими данными были выбраны данные оперативного глобального анализа NCEP FNL. Построение прямых траекторий распространения чёрного углерода производилось с помощью лагранжевой дисперсионной модели атмосферного переноса FLEXPART (FLEXible PARTicle dispersion model). Полученные значения массовых концентраций сопоставлялись с локальными экспериментальными данными массовых концентраций EC и коэффициента аэрозольного поглощения. Помимо локальных данных со станции были использованы данные реанализа MERRA-2 (были рассмотрены приземные массовые концентрации EC).

В результате анализа были получены высокие значения коэффициентов корреляции (порядка 0.85) между массовыми концентрациями по результатам FLEXPART и экспериментальными значениями, а также хорошее качественное совпадение временных периодов повышенных значений для коэффициента аэрозольного поглощения и данных реанализа. Наилучшие совпадения наблюдаются в сезоны с наиболее мощными пожарами, что позволяет говорить о пожарах как о преобладающем источнике чёрного углерода в атмосфере в данные периоды.

Функционирование измерительной аппаратуры обеспечивалось ресурсным центром «Геомодель» Санкт-Петербургского государственного университета.

1. Кондратьев К. Я., Григорьев А. А. Лесные пожары как компонент природной экодинамики. // Оптика атмосферы и океана. 2004. Т. 17. № 4. С. 279-292.

2. Arneth A., Unger N., Kulmala M., & Andreae M.O. Perspectives: Clean the air, heat the planet? // Science. 2009. V. 326. № 5963. P. 672-673.

3. Heimann M., Schulze E.-D., Winderlich J., Andreae M. O., et al. The Zotino Tall Tower Observatory (ZOTTO): Quantifying large scale biogeochemical changes in Central Siberia. // Nova Acta Leopoldina. 2014. V. 117. № 399. P. 51-64.

This research has been supported by:

1. "Российский научный фонд", grant № 24-27-00148