

**Исследование изменчивости ионного состава и гигроскопических свойств
атмосферного аэрозоля Центральной Сибири**

Научный руководитель – Михайлов Евгений Фёдорович

Кузьмицкая Мария Алексеевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Физический факультет,

Санкт-Петербург, Россия

E-mail: maria47158@mail.ru

Атмосферный аэрозоль наряду с другими газами играет важную роль в большинстве физических и физико-химических процессов в атмосфере, поэтому актуальной задачей является изучение изменчивости аэрозольных систем.

При исследовании ионного состава аэрозоля решается ряд важнейших задач. Во-первых, ионный состав аэрозоля является индикатором для обнаружения источника загрязнения воздуха. Во-вторых, с ионным составом напрямую связан гигроскопический рост аэрозоля и, следовательно, его конденсационные свойства, от которых зависит прямой и косвенный эффект воздействия аэрозолей на систему Земля - атмосфера [1].

В докладе приводятся результаты исследования изменчивости ионного состава атмосферного аэрозоля Центральной Сибири, а также методика расчета гигроскопичности.

Отбор проб производился в научной обсерватории «ZOTTO» (англ. Zotino Tall Tower Observa) где установлена метеорологическая мачта высотой 300 м. Отбор проб с высоты 300 м гарантирует, что отобранный воздух будет более репрезентативным для большой площади зоны охвата и будет меньше подвержен влиянию местных поверхностных источников [2].

В результате химического анализа проб, проводимого методами ионной хроматографии и капиллярного электрофореза, получены количественные значения концентраций ионов в аэрозоле. Проанализирована сезонная и годовая изменчивость ионного состава атмосферного аэрозоля. Согласованность данных определяется с помощью интегрированной модели траектории одиночных лагранжевых частиц HYSPLIT [4].

На данном этапе исследования проведена обработка проб за 2018 год (катионы и анионы, 150 образцов). Концентрация веществ, маркирующих антропогенное воздействие - сульфата и хлора, в пробах варьируется в пределах от 0,15 до 7,87 мкг/мл и от 1,96 до 7,82 мкг/мл соответственно, что позволяет сделать вывод о больших колебаниях значений и необходимости определения связанных с этим причин.

Наблюдается количественная зависимость концентрации анионов и катионов от направления распространения примесей в атмосфере. Выделены дни с повышенным содержанием различных ионных составляющих атмосферного аэрозоля.

Осредненные значения концентраций ионов, содержащихся в аэрозоле, за сезоны 2018 года, позволяют выделить наиболее загрязненный сезон - зимний. Концентрация практически всех ионов в этот период значительно превышает летние (фоновые) значения. Так, концентрация сульфата в зимний сезон составляет 4,52 мкг/мл, в летний - 2,72 мкг/мл. Концентрация хлора в зимний период - 5,08 мкг/мл, в летний - 3,11 мкг/мл.

В работе представлена методика расчета гигроскопических свойств атмосферного аэрозоля, основанная на единой модели параметров гигроскопичности Петтерса и Крейденвейс с использованием массового параметра гигроскопичности [2, 3]. Данная методика позволяет произвести расчеты с использованием полученных фактических значений концентрации ионов в атмосферном аэрозоле, которые будут выполнены в первой половине 2021 года.

Работа поддержана грантом Российского фонда научных исследований № 18-17-00076.

Источники и литература

- 1) J. Haywood and O. Boucher. Estimates of the direct and indirect radiative forcing due to tropospheric aerosols: A review. *Reviews of Geophysics*. Volume 38, Issue 4, pages 513–543, January 2000
- 2) E. F. Mikhailov, G. N. Mironov, C. Pöhlker et al. Chemical composition, microstructure, and hygroscopic properties of aerosol particles at the Zotino Tall Tower Observatory (ZOTTO), Siberia, during a summer campaign. *Atmos. Chem. Phys.*, 15, 8847–8869, 2015
- 3) M. D. Petters and S. M. Kreidenweis. A single parameter representation of hygroscopic growth and cloud condensation nucleus activity. *Atmos. Chem. Phys.*, 7, 1961–1971, 2007
- 4) URL: <https://www.arl.noaa.gov/hysplit/>