

Динамика аэрозоля в городской атмосфере и его радиационные эффекты по данным московского эксперимента AeroRadCity

Научный руководитель – Чубарова Наталья Евгеньевна

Андросова Елизавета Евгеньевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

E-mail: androsovaelizaveta@mail.ru

В рамках нескольких весенних экспериментов AeroRadCity, проведенных в 2017-2019 годах на базе Метеорологической Обсерватории Московского Государственного Университета (МО МГУ), проведен анализ пространственно-временного распределения городского аэрозоля и его радиационных эффектов в условиях Московского мегаполиса. Для исследования были использованы данные аэрозольных свойств в столбе атмосферы и приземные концентрации газов и аэрозолей (с особым вниманием к наиболее сильно поглощающей в видимом диапазоне спектра компоненте - черному углероду, BC), полученные по измерениям, а также результаты расчетов химико-транспортной модели COSMO-ART [1].

На основе анализа циркуляционного режима и господствующего направления переноса, были выделены периоды с квазиоднородными метеорологическими условиями (ПК-МУ) с целью рассмотрения характерных значений различных количественных показателей. С их помощью также были проанализированы корреляции содержания различных газов, аэрозольных оптических толщин и интегрального параметра интенсивности рассеивания примесей (ИРП), использующегося в качестве характеристики загрязнения воздуха и рассчитанного на основе состояния барического поля, переноса, температурной стратификации и количества осадков [2]. Среднее значение аэрозольной оптической толщины на длине волны 500 нм (АОТ500) за 2018-2019 гг. - 0,12, наибольшее среднее значение АОТ500 было достигнуто в условиях малоградиентного барического поля в период 25-27 апреля 2019 г. - 0,28. В 2018 году максимальное значение было достигнуто 11-16 апреля при антициклональной погоде - 0,26.

На основе архивных данных оперативной системы обнаружения пожаров FIRMS (The Fire Information for Resource Management System), направления переноса частиц, полученного по методу обратных траекторий с помощью модели HYSPLIT, а также рассчитанных показателей Ангстрема поглощения отдельно выделялись случаи дымового и типичного городского аэрозоля. На диаграммах рассеяния для BC и АОТ выявлена точка бифуркации, разделяющая случаи дымовой адвекции и формирования городского аэрозоля.

Наименьшее значение аэрозольного радиационного эффекта на верхней границе атмосферы в МО МГУ составило около $-3 \text{ Вт}^*_{\text{м}^{-2}}$ при адвекции холодного северного морского воздуха вследствие низкой общей концентрации аэрозолей, а наибольшее - $-18 \text{ Вт}^*_{\text{м}^{-2}}$ в благоприятных для накопления примесей в атмосфере условиях (формирование городского аэрозоля). В других случаях значения достигли -5 - $-16 \text{ Вт}^*_{\text{м}^{-2}}$ для условий ясного неба.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ (грант №18-17-00149).

Источники и литература

- 1) Вильфанд Р.М., Кирсанов А.А., Ривин Г.С., Ревокатова А.П., Суркова Г.В. Прогноз перемещения и трансформации загрязняющих веществ в атмосфере с помощью модели COSMO-ART // МиГ. 2017. № 5. С. 31–40.

- 2) Кузнецова И.Н., Шальгина И.Ю., Нахаев М.И., Глазкова А.А., Захарова П.В., Лезина Е.А., Звягинцев А.М. Неблагоприятные для качества воздуха метеорологические факторы // Тр. Гидромет. НИЦ РФ. 2014. Вып. 351. С. 154-172.