Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

Температурная стратификация нижней тропосферы над Московским регионом и её многолетние изменения

Научный руководитель – Локощенко Михаил Александрович

Богданович Антон Юрьевич

Студент (бакалавр)

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

E-mail: bogda-anton@yandex.ru

Температурная стратификация в атмосферном пограничном слое (АПС) и изменения её параметров (повторяемости, мощности и интенсивности инверсий и др.), оказывают существенное влияние на рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, теплообмен высотных зданий в городах, распространение радиоволн и т.д. В Московском регионе осуществляются регулярные высотные измерения метеорологических величин, в том числе температуры воздуха, по данным которых можно оценить параметры стратификации. К ним относятся радиозондирование в Центральной аэрологической обсерватории в г. Долгопрудном (18 км севернее центра Москвы), данные метеорологических датчиков Останкинской телебашни высотой 540 м (в 8 км к северу от центра Москвы) и метеорологической мачты высотой 310 м в г. Обнинске Калужской области (96 км к юго-западу от центра Москвы). Кроме того, в Метеорологической обсерватории МГУ (8 км к юго-западу от центра Москвы) работает акустический локатор (содар) «ЭХО-1» производства ГДР. Три источника из четырех представляют прямые измерения температуры in situ, тогда как содарные данные о стратификации являются косвенными - они доступны из анализа эхограмм прибора [1]. Все результаты проанализированы за последнюю четверть века (начиная с 1990-х годов и до последних лет).

Согласно данным содара, с 1990 по 2016 гг. в летние месяцы значительно уменьшились как повторяемость ночных приземных инверсий, так и их продолжительность: они стали позже образовываться в вечерние часы и раньше разрушаться утром. Эти результаты подтверждаются данными датчиков телебашни в центре города. Однако по данным радиозондирования повторяемость приземных инверсий, напротив, возросла, тогда как по данным мачты в Обнинске в фоновой местности она почти не изменилась. Мощность и интенсивность приземных инверсий в ближайшем Подмосковье по данным радиозондов со временем уменьшились, но остались постоянными в далекой от города фоновой местности по данным метеорологической мачты. Уменьшение мощности и интенсивности приземных инверсий по данным радиозондов статистически значимо в соответствии с критерием Стьюдента. Этот эффект можно объяснить постепенным усилением столичного «острова тепла» [2]. Также не удивительно, что в центре города по данным Останкинской телебашни интенсивность приземных инверсий ниже, чем в других местах. В отличие от условий Москвы, в фоновой местности по данным метеорологической мачты направленных изменений стратификации не происходит. Изучена также многолетняя динамика дневных и ночных вертикальных градиентов температуры воздуха. Таким образом, полученные результаты подтверждают влияние крупного города на температурную стратификацию АПС.

Источники и литература

1) Красненко Н.П. Акустическое зондирование атмосферного пограничного слоя. — Томск, изд-во ИОМ СО РАН, 2001, 280 с.

2) Lokoshchenko M.A. Urban heat island and urban dry island in Moscow and their centennial changes. JAMC, 2017, Vol.56, No.10, pp.2729–2745.