

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

Приподнятые инверсии в Москве по данным акустического зондирования атмосферы

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 нижней атмосферы в значительной степени определяет условия накопления и рассеивания загрязняющих примесей. Особенно сильно на состав городского воздуха влияют задерживающие слои инверсий, в пределах которых температура T растёт с высотой. Наиболее подробные сведения о стратификации дают акустические локаторы (содары) благодаря высокому разрешению их данных [1]. Содарная запись (высотн-временная развёртка эхо-сигнала) позволяет выявить вид стратификации и определить границы инверсий. Здесь использованы результаты зондирования нижнего 800-метрового слоя воздуха в Метеорологической обсерватории МГУ содаром «ЭХО-1» производства ГДР за период с 1/VI по 31/VIII 2016 г. (всего - 2040 ч). Частота зондирования составляет 1666,7 Гц, вертикальное разрешение данных - 12,5 м. Подробно исследованы закономерности разных видов стратификации, включая повторяемость приподнятых инверсий, их продолжительность, статистические распределения их высот. Оказалось, что повторяемость любых приподнятых инверсий с высотой основания менее 800 м летом 2016 г. составила 16 %. Происхождение их многообразно: приподнятые инверсии могут быть инерционными (остатками ночных приземных инверсий в утренние часы), надоблачными, подоблачными, фронтальными, инверсиями оседания и пр. [2]. Проведённый анализ показал, что доля инерционных приподнятых инверсий в их общей выборке составила около половины (46 %) всех часов. В суточном ходе наибольшая повторяемость приподнятых инверсий наблюдается в летние месяцы утром (вплоть до 56 % в 8 ч), что связано как раз с частыми в это время инерционными инверсиями (отрывом и подъёмом приземной радиационной инверсии после восхода Солнца). Распределение обеих границ приподнятых инверсий обычно бимодальное, что отражает их различное происхождение. Нижняя мода (от 150 до 200 м) связана главным образом с наличием инерционных инверсий как в целом более низких.

В отличие от приподнятых инверсий, распределение мощности приземных инверсий характеризуется одной модой, положительной асимметрией и качественно близко к логарифмически нормальному закону. Сравнение с результатами радиозондирования в ЦАО в г. Долгопрудном показало, что в нижнем 200-метровом слое воздуха знак вертикального градиента T в 87 % случаев совпадает с содарными данными о наличии или отсутствии приземной инверсии.

По данным поста Мосэкомониторинга в Москве, приземное содержание озона при наличии инерционных приподнятых инверсий утром в среднем растёт, а двуокиси азота и окиси углерода (продуктов выбросов низких источников) уменьшается. Примечательно, что момент разрушения инверсии соответствует максимуму в значении первой производной O_3 , (ускорению его роста), что доказывает значительную роль динамического фактора в динамике этой примеси.

Источники и литература

- 1) Красненко Н.П. Акустическое зондирование атмосферы. Новосибирск, издательство Наука, 1986, 168 с.
- 2) Локощенко М.А. Акустическое зондирование приподнятых инверсий. Метеорология и гидрология, 1994, № 7, стр.24-38.