DOI: 10.17117/na.2016.01.03.067

<http://ucom.ru/doc/na.2016.01.03.067.pdf>

Поступила (Received): 22.01.2016

Костылева Л.Н.**Метеорологические факторы, влияющие на распространение загрязняющих веществ в атмосфере крупных городов****Kostyleva L.N.****Meteorological factors affecting the diffusion of pollutants in the atmosphere of large cities**

Проведен анализ метеорологических факторов, влияющих на распространение загрязняющих веществ в городских условиях. Характер синоптических процессов, ветровой режим и температурная стратификация атмосферы в сочетании с особенностями подстилающей поверхности формируют характерный «природный фон», способствующий аккумуляции или рассеиванию загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источников техногенного загрязнения

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющие вещества, метеорологические факторы, климатические условия

The analysis of meteorological factors affecting the diffusion of pollutants in urban environments. The character of SYNOPTIC processes, the wind pattern and temperature stratification of the atmosphere in combination with the features of the underlying surface form a characteristic "natural background" contributing to the accumulation or dispersion of pollutants, emitted into the atmosphere from sources of anthropogenic pollution

Key words: atmospheric air pollutants, meteorological factors, climatic conditions

Костылева Людмила Николаевна

Кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник

Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

г. Воронеж ул. Ст. Большевиков, 54 А

Kostyleva Lyudmila Nikolaevna

Candidat Geographical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher

Air force academy named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin

Voronezh, Old Bolsheviks st., 54 A

Загрязнение атмосферного воздуха определяется физико-географическими, эколого-климатическими условиями и поступлением загрязняющих веществ в атмосферу от природных и антропогенных источников.

Концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы города зависит от особенностей климатических условий района города. С другой стороны, в настоящее время загрязнение воздуха настолько велико, что может приводить к изменению климатических параметров [1, 2]. Принято считать, что температура воздуха в городе выше, чем в окружающей его местности. Наличие массы прогретого воздуха над техногенным объектом называют «островом тепла».

Чем больше размеры города, тем выше распространение «острова тепла» (до 3-5 кратной высоты зданий). При наличии «острова тепла» температурная стратификация в слое воздуха до высоты нескольких десятков метров близка к равновесной или сравнительно неустойчивой, в окрестностях в это время отмечается инверсия [7]. Следовательно, над городом более вероятно образование приподнятых слоев инверсии, а это может препятствовать рассеиванию вредных примесей и способствовать увеличению наземных концентраций.

В городских условиях при наличии большого числа низких выбросов опасные условия скопления примесей создаются при приземных и низких приподнятых инверсиях температуры, поскольку и те, и другие указывают на ослабление вертикального обмена. При наличии инверсионного слоя над городом содержание примесей в атмосфере на 10 – 60 % выше, чем при его отсутствии.

Инверсии температуры в сочетании с различными скоростями ветра могут усиливать опасность накопления примесей или создавать условия для их рассеивания. Большую опасность для городов представляют застойные ситуации, когда приземная инверсия сопровождается слабым ветром [4].

Накопление примесей в атмосфере усиливается в тумане. При поглощении примесей влагой могут образоваться более токсичные вещества. Например, в тумане происходит окисление сернистого газа до серной кислоты. При образовании тумана происходит увеличение концентрации примеси на 40 – 110 % по сравнению с концентрацией её до тумана.

Важную роль в формировании уровня загрязнения играет солнечная радиация, под влиянием которой происходят фотохимические реакции и образуются вторичные продукты загрязнения атмосферы, которые могут быть более токсичными, чем вещества, поступающие из источника выбросов.

Большое прямое и косвенное влияние на содержание примесей в атмосфере оказывает температура воздуха. В зависимости от температуры меняется расход топлива на обогрев помещений и, следовательно, выбросы вредных веществ в атмосферу. В результате зимой при повышении температуры воздуха загрязнение снижается. Температура является важным фактором в образовании фотохимических реакций. Кроме того, зимой понижение температуры способствует формированию «острова тепла» и местной циркуляции, способствующей поступлению в город сравнительно чистого воздуха с окраин.

Осадки приводят к заметному очищению воздуха от большинства примесей, поступающих как от высоких, так и от низких выбросов.

Для того чтобы изучить климатические условия, оказывающие влияние на средний уровень загрязнения, используются данные наблюдений на аэрологических и метеорологических станциях или данных специальных экспедиционных наблюдений. Для оценки условий рассеивания примесей используются различные климатические параметры и различные способы их обработки [3, 5, 6].

Скорость и направление ветра также определяют условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Неблагоприятные физиолого-гигиенические условия погоды при наличии повышенного уровня загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха вызывают негативную реакцию на жителей города. Учитывая, что около 30 % населения подвержены воздействию

метеорологических факторов, следует разделять санитарно-гигиеническую и климатическую составляющие при оценках уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Фоновый уровень загрязнения воздушных масс определяет качество атмосферного воздуха и формирует сезонные особенности рассеивания загрязненных веществ [6].

Облако примесей, образующихся над большими городами под влиянием конвективных движений и турбулентности, оказывает существенное воздействие на формирование городского мезоклимата. При перегреве и в условиях штиля и действия слабых ветров на территории города появляются направленные воздушные потоки от периферии к центру города.

Таким образом, характер синоптических процессов, ветровой режим и температурная стратификация атмосферы в сочетании с особенностями подстилающей поверхности формируют характерный «природный фон», способствующий аккумуляции или рассеиванию загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источников техногенного загрязнения.

Список используемых источников:

1. Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Захаров В.М. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды. М.: ЦЭПР, 2001. 76 с.
2. Агаджанян Н.А., Ступаков Г.П., Ушаков И.Б. Экология, здоровье, качество жизни. М.: Астрахань, 1996. 249 с.
3. Захаровская Н.Н. Метеорология и климатология. М.: Колос, 2005. 127 с.
4. Лейкин И.Н. Рассеивание вентиляционных выбросов химических предприятий. М. 1982. 206 с.
5. Лифанов И.К., Гутников В.А., Скотченко А.С. Моделирование аэрации в городе. М.: Диалог-МГУ, 1998. 134 с.
6. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Ростов н/Д: Феникс, 2005. 331 с.
7. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 2001. 672 с.

© 2016, Костылева Л.Н.

Метеорологические факторы, влияющие на распространение загрязняющих веществ в атмосфере крупных городов

© 2016, Kostyleva L.N.

Meteorological factors affecting the diffusion of pollutants in the atmosphere of large cities