

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

Материалы Всероссийской
молодёжной научной конференции
10–13 октября 2010 г.



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2010

СЕКЦИЯ 3. ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ТОМСКА

А.С. Ахметшина

Рассчитаны среднегодовые и сезонные значения метеорологического потенциала атмосферы. Произведён анализ климатических и синоптических условий г. Томска. Выявлена связь МПА с количеством автотранспортных средств.

METEOROLOGICAL POTENTIAL OF POLLUTION OF AT- MOSPHERE OF THE CITY TOMSK

A.S. Ahmetshina

In given article mid-annual and seasonal values of meteorological potential of atmosphere are calculated. The analysis of climatic and synoptic conditions of a city of Tomsk is made. Communication of meteorological potential of atmosphere with quantity of vehicles is revealed.

Содержание загрязняющих веществ в атмосфере как естественного, так и искусственного происхождения зависит не только от объема выбросов, но в большей степени и от метеорологических условий [3]. Надежным критерием оценки максимальных нагрузок на атмосферный воздух является метеорологический потенциал атмосферы (МПА):

$$МПА = \frac{P_{ш} + P_{т}}{P_{о} + P_{в}}, \quad (1)$$

где $P_{ш}$ – повторяемость скоростей ветра (штилей) 0–1 м/с, %; $P_{т}$ – повторяемость дней с туманами, %; $P_{о}$ – повторяемость дней с осадками интенсивностью более 0,5 мм, %; $P_{в}$ – повторяемость скоростей ветра выше 6 м/с, %.

Условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере оценивается по величине МПА. Чем больше по абсолютной величине МПА, тем хуже условия для рассеивания примесей в атмосфере [2].

Материалом для исследования послужили данные метеорологических ежемесячников за период с 1990 по 2005 г. для г. Томска: среднесуточные данные по количеству осадков, туманам, средней скорости ветра. В данной работе были вычислены среднегодовые значения МПА, сезонный ход МПА за период 1990–2005 гг. Произведён анализ климатических и синоптических условий г. Томска. Выявлена связь МПА с количеством автотранспортных средств в период с 1995 по 2003 г.

В анализе сезонного хода метеорологического потенциала атмосферы выявляется общая закономерность: наибольшие значения МПА наблюдаются в теплый период, а наименьшие – в зимний. Максимум значений потенциала атмосферы наблюдается в июле, второй максимум – в марте. Значения МПА равны соответственно 2,51 и 2,22. Наименьшие значения наблюдаются в период с ноября по январь и колеблются от 0,96 до 1,13 с минимумом в ноябре (0,96). Такое распределение средних значений МПА в сезонном ходе обусловлено климатическими особенностями г. Томска. На территории города с июля по сентябрь повторяемость штилей в городе наибольшая, и при этом повторяемость слабых ветров летом достигает 73%. Такие погодные условия препятствуют обменным движениям в приземном

слое атмосферы и способствуют накоплению вредных примесей в атмосфере города. Туманы, образуясь обычно при штилевой погоде или слабом ветре, способствуют загрязнению атмосферы, чаще всего они возникают в теплый период года с максимумом в августе [1]. В холодный период года наблюдается обратная ситуация. В связи с этим наименьшие значения потенциала атмосферы отмечаются в зимний период года.

На величину МПА влияние также оказывают и особенности циркуляции. В зимний период на территории г. Томска происходит ослабление циклонической деятельности. По циркуляции господствует погода антициклонального типа, при которой происходят наиболее частые вторжения холодного арктического воздуха [1]. Вследствие того, что воздух является не запыленным, чистым и содержит небольшое количество аэрозолей, в холодный период вынос арктических масс воздуха благоприятно влияет на способность атмосферы к очищению, Летом циклоны менее глубокие, а антициклоны менее мощные, поэтому скорости ветра не так велики, как зимой; также преобладает вынос континентального тропического воздуха и континентальных умеренных воздушных масс [1]. Такие массы воздуха характеризуются большим количеством аэрозолей. Сложившиеся синоптические условия пагубно влияют на процесс очищения атмосферы и соответственно на величину МПА в теплый период года.

Анализ динамики среднегодовых значений МПА показал, что величина МПА варьирует от 1,35 до 2,09. В течение всего исследуемого периода среднегодовое значение МПА не опускалось ниже 1 и не поднималось выше 3, а значит, как благоприятные, так и крайне неблагоприятные условия для рассеивания примесей в атмосфере не создавались. Максимум среднегодовых значений метеорологического потенциала атмосферы наблюдался в 1998 г. и составил 2,09. Минимальные значения приходятся на 2000 г. и составляют 1,35.

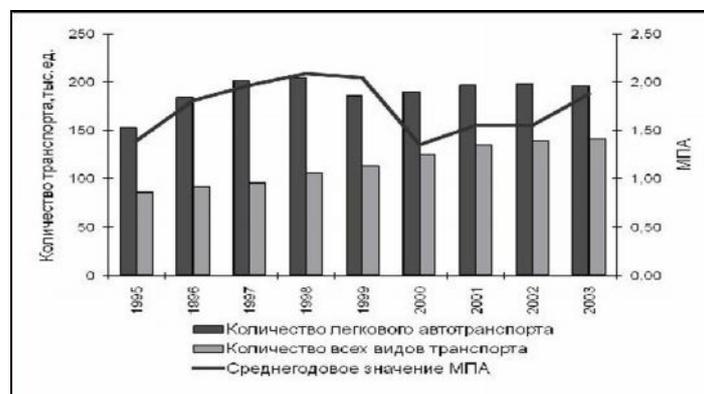


Рис. 1. Зависимость среднегодового значения МПА и количества автотранспортных средств в период 1995–2003 гг.

В последние годы Томск находится в тридцатке самых загрязненных городов России. Вклад в общее загрязнение автотранспортными средствами является определяющим и превышает более 70 %. Как видно из рис. 1, в период с 1995 по 2003 г. происходит постепенное увеличение количества легкового автотранспорта на территории Томской области. Его влияние на загрязненность воздушного бассейна растет с каждым годом. На это же указывает и метеорологический потенциал. На фоне растущего количества автотранспорта, и легкового автотранспорта в частности, начиная с 2000 г. наблюдается явная тенденция к увеличению среднегодовых значений МПА на территории г. Томска. В зимний период года ситуация немного облегчается. Передвижных источников загрязнения на дорогах становится меньше, облегчается проезд и происходит уменьшение нагрузки, вследствие всего этого атмосфера испытывает меньшее влияние со стороны автотранспортных средств.

Таким образом, в последнее десятилетие растет количество загрязняющих факторов, увеличивается количество передвижных источников, складываются неблагоприятные метеорологические условия для рассеивания примесей. Собственного потенциала атмосферы не хватает для самоочищения от сложившихся загрязнений.

Литература

1. *Климат Томска* / Под ред. С.Д. Кошинского, Л.И. Трифионовой, Ц.А. Швер. Л.: Гидрометеоздат, 1982. 176 с.
2. *Экологическое картографирование: учеб. пособие* / В.И. Стурман. М.: Аспект Пресс, 2003. 251 с.
3. *Формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Сибири* / Т.С. Селегей. Новосибирск: Наука, 2005. 248 с.