

## Влияние метеорологических условий и интенсивности транспортного потока на распространение оксида углерода

*Ю.П. Иванова, А.А. Сахарова, О.О. Иванова, О.П. Сидельникова, Т.Э. Абуев*

*Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета*

**Аннотация:** В статье рассмотрены скорость и направление ветра как одни из ключевых факторов, влияющих на распространение оксида углерода в линейном городе Волгограде. Также исследуются интенсивность и подвижной состав транспортного потока, оказывающие негативное воздействие на загрязнение приземных атмосферных слоев воздуха. Проведены исследования по улице Рабоче-Крестьянской с целью измерения концентрации оксида углерода на бордюре проезжей части. **Ключевые слова:** автомобильный транспорт, направление ветра, скорость ветра, метеосостояние, источники загрязнения, магистрали, жилая застройка, метеостанции.

В настоящее время основным источником загрязнения атмосферного воздуха крупных городов является автомобильный транспорт. По ряду исследований, выбросы от автотранспорта достигают 70% [1]. Ситуация усугубляется еще и тем, что выбросы от автомобильного транспорта, в отличие от промышленных предприятий, находятся в приземных слоях атмосферы в непосредственной области дыхания людей [2-4]. На распространение поллютантов в атмосферном воздухе значительное влияние оказывают метеорологические условия, такие, как направление и скорость ветра. Наиболее ярко выражено данное влияние в городах, имеющих линейно-вытянутую структуру, в таких, например, как Волгоград [5, 6].

В Волгограде движение автотранспортных потоков преимущественно осуществляется по четырем продольным магистралям, проходящим вдоль р. Волги и располагающимся в непосредственной близости к селитебным территориям. Поэтому проблема защиты атмосферного воздуха от выбросов автотранспорта является наиболее актуальной [7].

При установлении значимых факторов, влияющих на концентрацию оксида углерода в атмосферном воздухе, было выявлено, что к таковым относятся интенсивность и подвижной состав транспортного потока (количество грузового и легкового транспорта), направление и скорость ветра [8]. Остановимся подробнее на последних двух факторах.

Нами были проведены исследования по улице Рабоче-Крестьянской, которая является продолжением проспекта В.И. Ленина линейного города Волгограда. Было выделено несколько точек, указанных на рис.1, с целью измерения концентрации оксида углерода на бордюре проезжей части. Поскольку концентрация оксида углерода зависит от метеорологических условий и интенсивности транспортного потока, нами были получены данные из дневника погоды двух метеостанций, расположенных в г. Волгоград (метеостанция, расположенная вблизи аграрного университета и в п. Аэропорт) о преобладающих направлениях и скоростях ветра и произведены подсчеты автомобильного потока, проходящего через данный участок дороги.

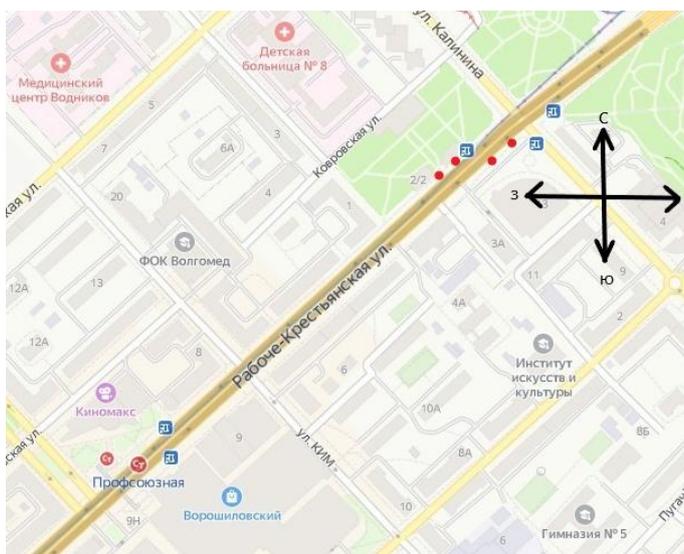


Рис.1. - Схема расположения точек технических измерений

На основе технических измерений и данных дневника погоды, удалось выяснить, что на участке, выбранном для исследования, в летний период

---

времени в 2016 году преимущественно преобладал ветер северо-восточного направления. При этом, наиболее часто встречающиеся скорости ветра - от 3 до 6 м/с. В достаточно редких случаях по данным направлениям встречаются скорости ветра от 9 до 11 м/с.

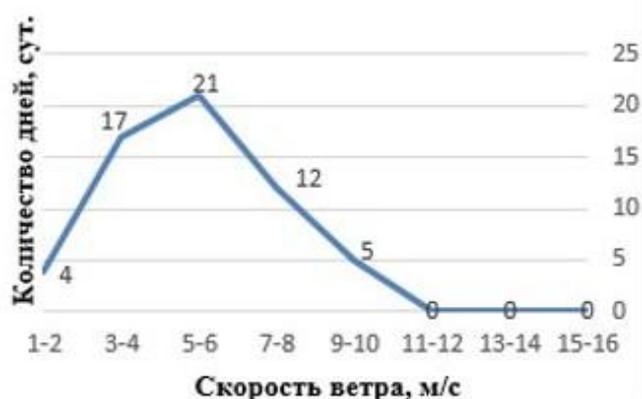


Рис. 2. - Распределение скоростей ветра по юго-восточному направлению за 2016

Анализ собранных данных о направлении и скорости ветра за 2017 год показал, что преобладающими являются ветер северо - восточного направления. При этом, наиболее часто встречающиеся скорости ветра - от 3 до 8 м/с. В достаточно редких случаях по данным направлениям встречаются скорости ветра от 11 до 12 м/с.



Рис. 3. - Распределение скоростей ветра по северо-восточному направлению за 2017

Анализ направлений ветра в летний период времени в 2018 году показал, что преобладающим является ветер западного направления. При

этом, наиболее часто встречающиеся скорости ветра - от 3 до 8 м/с. В достаточно редких случаях, по данным направлениям встречаются скорости ветра от 13 до 14 м/с.

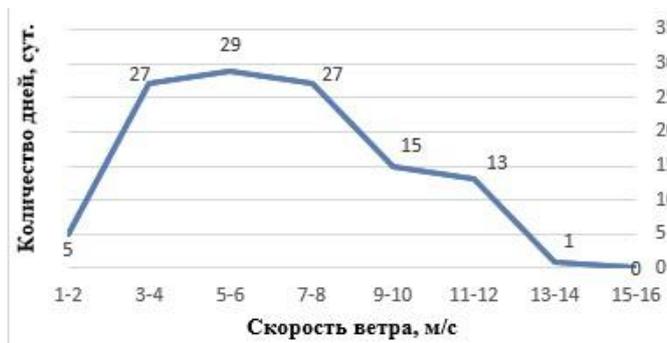


Рис. 4. - Распределение скоростей ветра по восточному направлению за 2018

Проведенный анализ скоростей воздушного потока за период 2016-2018 гг. показал, что наиболее часто встречающимся является восточное направление ветра, и наиболее часто встречающейся скоростью ветреного потока является 4 - 7 м/с.

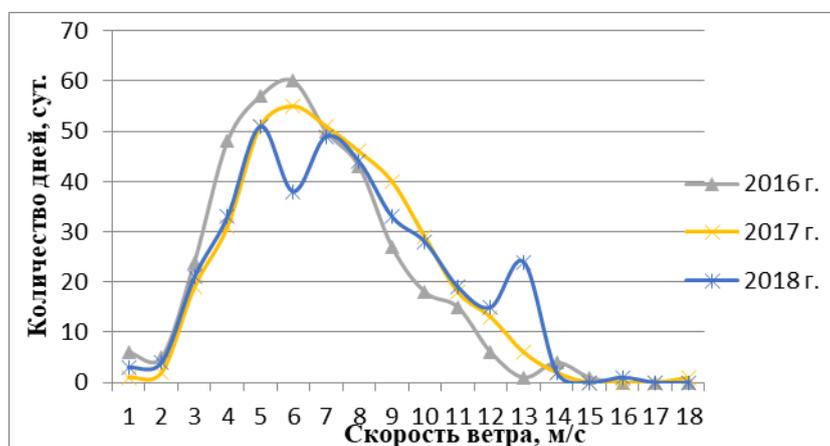


Рис. 5. - Повторяемость скоростей ветра за период 2016-2018

Учитывая тот факт, что в линейном городе транспортные магистрали пролегают в непосредственной близости к жилым территориям, стесненность жилой застройки и низкие скорости ветра приводят к образованию скоплений примесей в атмосферном воздухе в приземном слое атмосферы [9]. Также на формирование примесей в воздушные среды

городских территорий особое воздействие оказывает наличие фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, показатели которых варьируются по всей длине линейного города Волгограда [10].

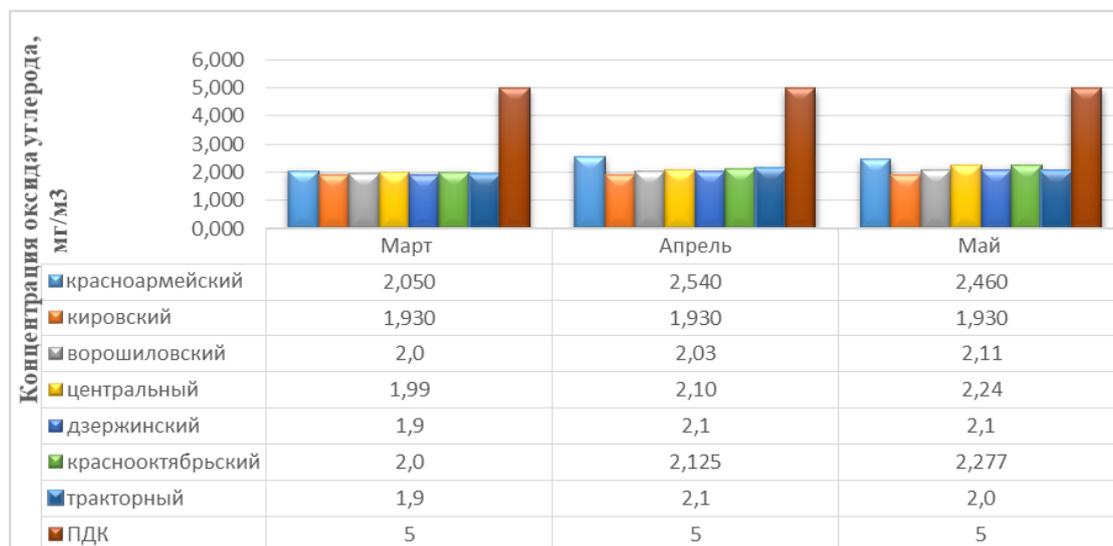


Рис.6. - Фоновая концентрация оксида углерода за 2018 год.

Проведенный анализ фоновых концентраций по оксиду углерода за II квартал 2018 г. по районам линейного города Волгограда показал, что максимальные концентрации загрязняющего вещества (оксида углерода) наблюдаются в Красноармейском районе, в котором расположено предприятие химической промышленности «Каустик» и в Краснооктябрьском районе, в котором также располагается машиностроительное предприятие «Баррикады» и волгоградское предприятие оборонной промышленности «Титан».

Для решения проблем, связанных с загрязнением воздушной среды городских территорий, целесообразно обеспечить вывод большегрузного транспорта за черту города, а также, по возможности, необходимо увеличивать площади парковых зон между жилыми массивами.

### Литература

1. Азаров В.Н., Ажгиревич А.И., Грачев В.А. Промышленная экология. Волгоград. ПринТерра М. 2009. 840 с.



2. Берлянд М.Е., Генихович Е.Л., Оникул Р.И. Моделирование загрязнения атмосферы выбросами из низких и холодных источников. Метеорология и гидрология, 1990, № 5. 5–17 с.
3. Груза Г. В., Ранькова Э. Я. Вероятностные метеорологические прогнозы. Ленинград, Гидрометеиздат, 1983. 271 с.
4. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Гидрометеиздат, 1985. 272с.
5. Сидорова, Л. П. Метеорология и климатология. Часть 1. Метеорология. Екатеринбург. УрФУ. 2015. 198 с. URL: [study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf](http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf)
6. Revich B.A., Sidorenko V.N. Human Health Damage from Environmental Pollution. Bulletin «Towards a Sustainable Russia», 2006. № 35. URL: [ecologyandculture.ru/upload/File/Bull\\_35en.pdf](http://ecologyandculture.ru/upload/File/Bull_35en.pdf)
7. Азаров В.Н., Иванова Ю.П., Подгайнова Е.Н., Юрицына И.А., Иванова О.О. О совершенствовании системы мониторинга загрязнения оксидом углерода атмосферного воздуха линейных городов. Инженерный вестник Дона, 2020, №5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6431](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6431)
8. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. ЮНИТИ-ДАНА, 2002, 543 с.
9. Иванова Ю.П., Надер Б.Ю., Мишаков В.А., Шаповалова Ю.А., Иванова О.О., Азаров В.Н. Влияние метеорологических условий на рассеивание вредных выбросов в городской среде. Инженерный вестник Дона, 2020, №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263)
10. Berkowicz R., Fenger J., Hertel O., Palmgren F. Street Scale Models Urban Air Pollution. European Aspects: Kluwer Academic Publishers, 1998. Pp. 223-251.

### References

1. Azarov V.N., Azhgirevich A.I., Grachev V.A. Promy`shlennaya e`kologiya [Industrial ecology]. Volgograd. PrinTerra M. 2009. 840 p.
-



2. Berlyand M.E., Genixovich E.L., Onikul R.I. Meteorologiya i gidrologiya, 1990, № 5. Pp. 5–17.
3. Gruza G. V., Ran`kova E`. Ya. Veroyatnostny`e meteorologicheskie prognozy` [Probabilistic weather forecasts]. Leninrad, Gidrometeoizdat, 1983. 271 p.
4. Berlyand M.E. Prognoz i regulirovanie zagryazneniya atmosfery` [Prediction and regulation of air pollution]. Gidrometeoizdat, 1985. 272p.
5. Sidorova, L. P. Meteorologiya i klimatologiya. Chast` 1. Meteorologiya [Meteorology and climatology. Part 1. Meteorology.]. Ekaterinburg. UrFU. 2015. 198 p. URL: [study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf](http://study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf)
6. Revich B.A., Sidorenko V.N. 2006. № 35. URL: [ecologyandculture.ru/upload/File/Bull\\_35en.pdf](http://ecologyandculture.ru/upload/File/Bull_35en.pdf)
7. Azarov V.N., Ivanova Yu.P., Podgajnova E.N., Yuricyna I.A., Ivanova O.O. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6431stat`ya](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6431stat`ya)
8. Kremer N.Sh. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika [Theory of Probability and Mathematical Statistics]. YuNITI-DANA, 2002, 543 p.
9. Ivanova Yu.P., Nader B.Yu., Mishakov V.A., Shapovalova Yu.A., Ivanova O.O., Azarov V.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263)
10. Berkowicz R., Fenger J., Hertel O., Palmgren F. 1998. Pp. 223-251.