

О совершенствовании системы мониторинга загрязнения оксидом углерода атмосферного воздуха линейных городов

В.Н. Азаров¹, Ю.П. Иванова¹, Е.Н. Подгайнова², И.А. Юрицына¹,
О.О. Иванова¹

¹ *Институт архитектуры и строительства Волгоградский государственный
технический университет*

² *ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области»*

Аннотация: В статье рассмотрены примеры городов, имеющих линейную-вытянутую конфигурацию. Рассмотрены вопросы загрязнения атмосферного воздуха, приведены примеры компонентов загрязняющих веществ, поступающих от стационарных и передвижных источников. Приведены статистические данные по заболеваниям людей по Волгоградской области за период времени 2008-2017 гг. Рассмотрены вопросы мониторинга по г. Волгограду.

Ключевые слова: линейный город, магистраль, загрязнение, оксид углерода, мониторинг, посты мониторинга, статистические данные по заболеваемости, сочетанное действие, автотранспорт, шум, загазованность, здоровье, выхлопные газы, протяженность.

Одним из приоритетных направлений, закрепленных в Градостроительном кодексе Российской Федерации, является обеспечение экологической безопасности в формировании благоприятной среды обитания человека. В условиях городской среды на состояние атмосферного воздуха оказывает влияние множество факторов природного и техногенного характера. Среди наиболее значимых факторов загрязнения воздушной среды негативным образом влияющих на здоровье, уровень физической и психологической заболеваемости, продолжительность жизни городского населения являются загазованность и шум. Наиболее выражены эти факторы в городах, имеющих линейно-вытянутую структуру, в которых движение транспортных потоков осуществляется по крупным транспортным магистралям, проходящим в непосредственной близости с селитебными территориями. В России к линейным городам относятся такие, как г. Сочи, г.

Волгоград, г. Хабаровск. Протяженность вышеуказанных городов составляет 120 км, 100 км и 45 км соответственно [1-4].

Загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями и автомобильным транспортом в крупных промышленных городах, к которым относится и г. Волгоград, является важнейшей проблемой. В связи с ежегодным ростом транспортных средств, движущихся по дорогам городов, проведение исследований, связанных с загрязнением атмосферного воздуха вдоль транспортных магистралей, проведение мониторинга весьма актуальны. В Волгограде движение транспортных потоков осуществляется в основном по трем магистралям, проходящим вдоль р. Волги и располагающимся в жилой черте города. На рис. 1 представлена динамика роста численности транспортных средств по г. Волгограду за последние 5 лет, из которой видно, что численность легкового транспорта постоянно растет, ежегодный прирост составляет в среднем 10,66% [5,6].

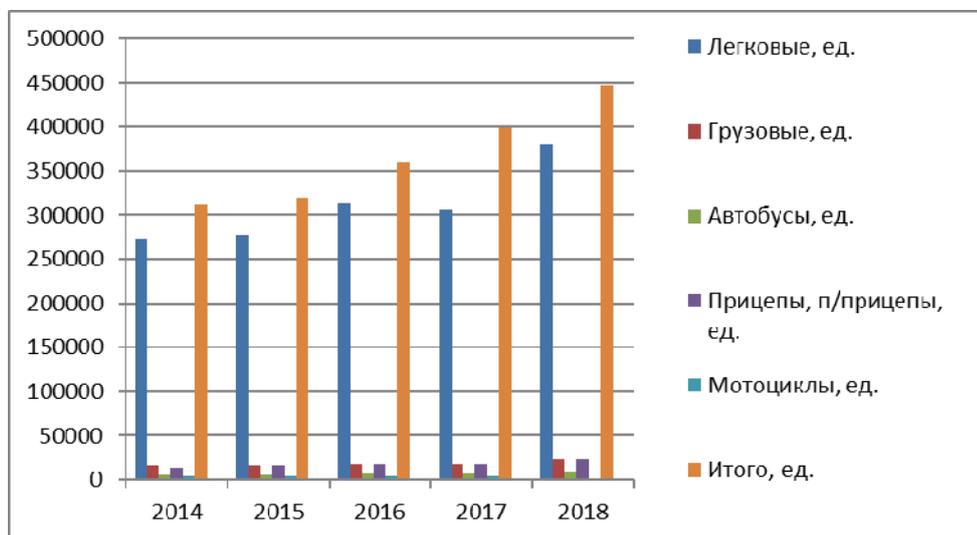


Рис. 1. – динамика транспортных средств

Рост автопарка, изменение форм собственности и видов деятельности существенно повлияли на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду. С целью изучения экологической напряженности в транспортной сети г. Волгограда, авторами были

проведены многолетние исследования, замеры и расчеты концентраций оксида углерода, шума на примагистральных территориях в 8 районах города. Основным фактором при обосновании выбора объектов натуральных исследований являлась напряженность в транспортной сети г. Волгограда, основываясь на которой была разработана карта точек технических измерений загазованности и зашумленности различных зон линейного города. Обобщенная карта точек натуральных измерений загазованности транспортной сети (воздушного бассейна) линейного города Волгограда представлена на рисунке 2 [6].

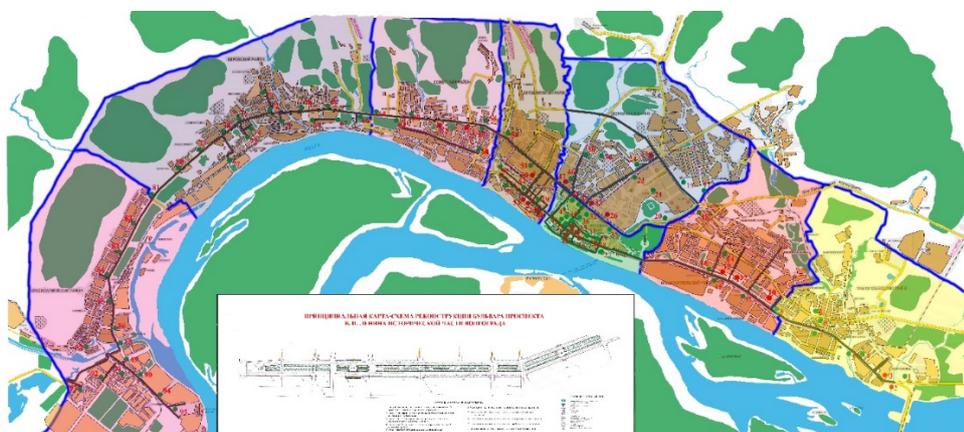


Рис. 2. - Карта – схема точек исследований улично-дорожной сети г. Волгограда

К основным загрязнителям атмосферного воздуха г. Волгограда относятся оксид углерода, взвешенные частицы, взвешенные частицы $PM_{2,5}$, взвешенные частицы PM_{10} , формальдегид, фенол, хлористый водород, сероводород. От наличия вышеуказанных компонентов в атмосферном воздухе в концентрации, превышающей предельно допустимую, в основном страдают органы дыхания, снижается иммунитет, что может способствовать росту заболеваемости населения фарингитами, бронхиальной астмой, хроническими бронхитами, ринитами и повторными ОРВИ. Длительное воздействие вышеуказанных химических веществ на организм человека может негативным образом сказываться на сердечно-сосудистой, нервной

системах и др. [5,6]. В условиях городской среды значительное влияние на состояние здоровья человека оказывает совместное действие СО и шума от транспортных потоков, соединенное действие которых приводит к усилению воздействия СО на организм человека [7].

На рисунках 3-5 представлена структура впервые установленной заболеваемости: детей (0-14 лет), подростков (15-17 лет) и взрослого населения Волгоградской области в 2017г. Проведенный статистический анализ впервые установленной заболеваемости детей от 0 до 14 лет в Волгоградской области в 2017 год свидетельствует о том, что лидирующее положение занимают болезни органов дыхания 68,2% [8].

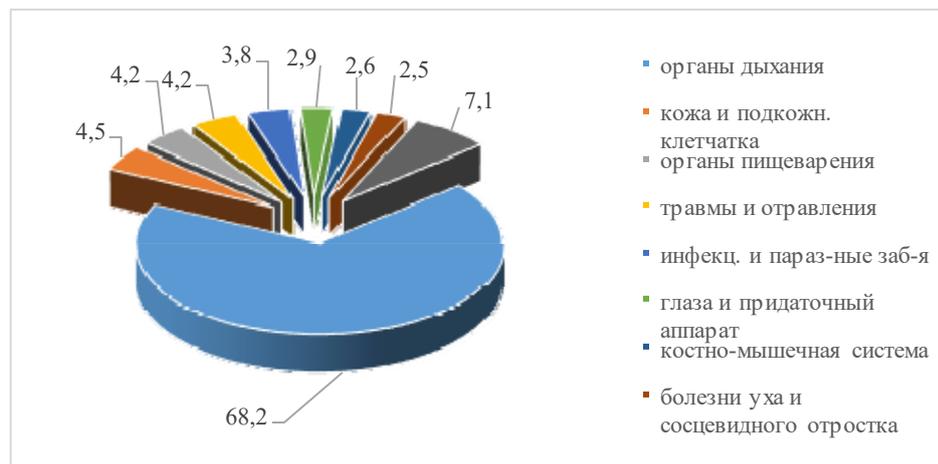


Рис. 3.- Заболеваемость детей (0-14 лет)

В структуре впервые установленной заболеваемости подросткового населения Волгоградской области в 2017 году лидируют болезни органов дыхания – 54,2% [9].

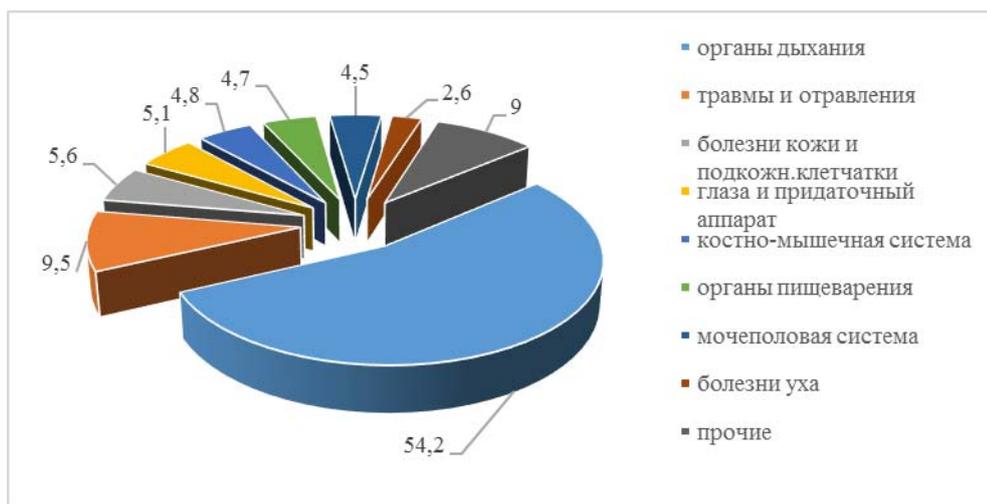


Рис. 4. - заболеваемость подростков (15-17 лет)

В структуре впервые установленной заболеваемости взрослого населения Волгоградской области в 2017 году лидируют болезни органов дыхания – 28,1% [10].

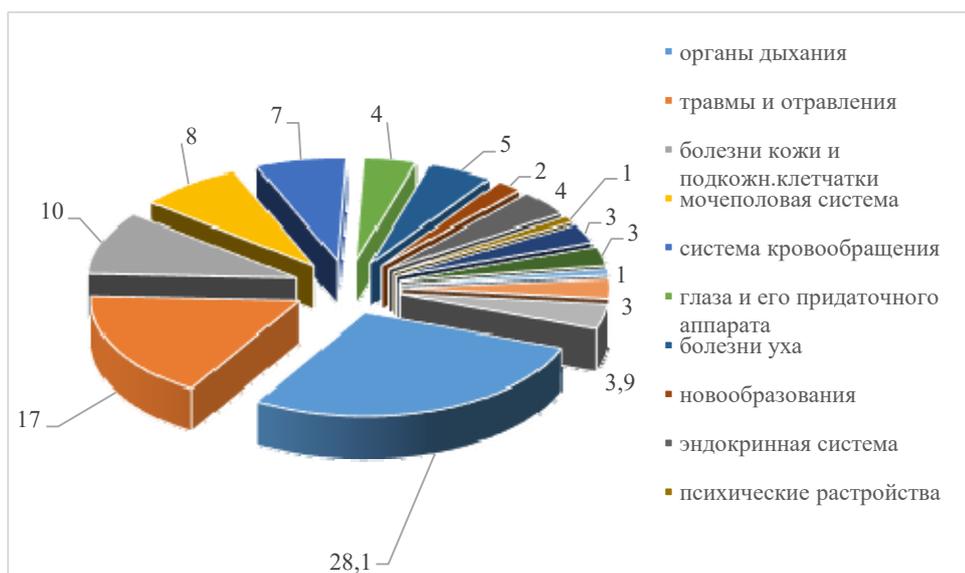


Рис. 5. - заболеваемость взрослого населения

Динамика впервые установленной заболеваемости подростков от 15 до 17 лет Волгоградской области за период времени 2008-2017гг. свидетельствует о росте болезней органов дыхания (49954,8 на 100 тыс.нас. в 2008г. до 72689,10 тыс.нас. в 2017г., рост показателя на 22,7%); болезней нервной системы (1813,6 на 100 тыс.нас. в 2008 г. до 2790,0 на 100 тыс.нас. в

2017 г., рост показателя на 0,99%) [10]. У взрослого населения за аналогичный период наблюдается рост болезней органов дыхания (с 11744,3 на 100 тыс.нас. в 2008 г. до 12673,6 на 100 тыс. нас. в 2017 г., рост показателя на 0,9%); болезни нервной системы (с 618,0 на 100 тыс.нас. в 2008 г. до 643,8 на 100 тыс.нас. в 2017 г, рост показателя на 0,02%.) [5,6,11].

Мониторинг окружающей среды включает в себя систематическое наблюдение и регулярный контроль над состоянием окружающей среды, проведение регулярного анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления возможных изменений. Мониторинг за состоянием окружающей природной среды может осуществляться на трех категориях постов, таких как стационарный, маршрутный и передвижной (подфакельный) пост [8]. Количество постов мониторинга регулярно изменяется. Так, в 2008 г. в г. Волгограде, контроль над состоянием атмосферного воздуха осуществлялся на 4 х стационарных постах, в 2017 г. уже на 7 стационарных постах, а в 2018 уже на 9 стационарных постах Волгоградского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиала ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» и Комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области (Облкомприроды), пять из которых оснащены автоматическими средствами измерений для круглосуточного мониторинга. На них в течение года определялись превышения ПДК_{мр} фенола, гидрохлорида, формальдегида, диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, сероводорода, взвешенных веществ, взвешенных частиц PM_{2,5}, PM₁₀. Предположительный источник загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода, формальдегидом и окислами азота на постах наблюдения в Центральном, Тракторозаводском, Краснооктябрьском и Ворошиловском районах – автомобильный и железнодорожный транспорт. Помимо стационарных постов мониторинга в 2018 г., контроль на территории Волгоградской области осуществлялся

аккредитованной лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области) в 15 мониторинговых точках (маршрутные посты), в том числе 7 из которых расположены в г. Волгограде в разных районах, а именно: Красноармейский район – ул. 40 лет ВЛКСМ, 31б (селитебная территория), Кировский район- ул. Армавирская, 13а (селитебная территория), Ворошиловский район – ул. Профсоюзная- ул.Козловская (селитебная территория), Центральный район – пр.Ленина,74, Дзержинский район – ул. Краснополянская - ул.Колпинская, 1б(селитебная территория в зоне влияния Разгуляевского промузла, Краснооктябрьский район, ул. Базарова,4 (зона влияния ЗКО, ВГТЗ), Тракторный завод, ул. Дегтярева, 39 (селитебная территория) [5,6].

Основными веществами, контролируемые на территории Волгоградской области в 2018 году, являлись оксид углерода, диоксид серы, углеводороды, в т.ч. ароматические, взвешенные вещества, диоксид азота, аммиак, хлористый водород, фтористый водород и др. В 2018г исследовано 1919 проб атмосферного воздуха населенных мест на содержание оксид углерода, из них 941 проба - это маршрутные и подфакельные исследования в зоне влияния промышленных предприятий и 978 проб на автомагистралях в зоне жилой застройки [6].

Так как имеющиеся стационарные и маршрутные посты мониторинга в г. Волгограде располагаются преимущественно на селитебной территории, а также вблизи промпредприятий («Волгоградский алюминиевый завод», «Красный октябрь»), при этом не попадая в зону влияния иных крупных предприятий, а также вдали от транспортных магистралей и узлов. Вследствие чего вышеуказанные посты не могут в полном объеме отвечать требованиям по контролю над качеством окружающей среды. Наряду с контролем над уровнем загрязнения природных сред, весьма важным, с практической точки зрения, представляется мониторинг передвижных

источников загрязнения. Проведенные многолетние исследования, расчеты загазованности примагистральных территорий г. Волгограда свидетельствуют о необходимости проведения контроля над состоянием атмосферного воздуха на улично-дорожной сети города [6,7]. Репрезентативность зависит от надлежащего расположения инструментальных средств мониторинга на изучаемой территории. При выборе места расположения инструментальных средств измерения для определения экологических параметров, необходимо учитывать зоны с наибольшей концентрацией примесей, в частности оксида углерода, связанных с выбросами передвижного источника, учитывая метеорологические условия (скорость, направление ветра и т.д.), влияющие на рассеивание оксида углерода, как одного из наиболее опасных компонентов выбросов автотранспорта.

Литература

1. Азаров В.Н., Горшков Е.В. Мелкодисперсная пыль как фактор загрязнения атмосферного воздуха. Техносфера современного города: город и экология. Социология города, 2018. № 4 с. 5-14
2. Антюфеев А.В., Птичникова Г.А. Линейный город. Градостроительная система Большой Волгоград, 2018. 197 с.
3. Балакин В. В. Методика оценки загрязнения атмосферного воздуха на улично-дорожной сети города, 2008. С. 184-189.
4. 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, №1, 2020. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263
5. Иванова Ю.П., Соловьева Т.В., Дериченко А.В., Боженкова А.С., Маркин В.С., Азаров В.Н. Влияние транспортных магистралей на формирование шума в городской среде и способы его снижения.

- Инженерный вестник Дона, №1, 2020. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2020/6257
6. Ivanova J., Sokolova E., Azarov V., Martynova E. Dispersion analysis of carbon monoxide concentrations in the cities atmospheric air, 2019. International Scientific Conference. URL: e3s_conferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/64/e3sconf_catpid18_01031/e3sconf_catpid18_01031.html Volume: 138.
7. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2018 году». Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области, 292 с.
8. Кустов В.В., Тиунов Л.А., Васильев Г.А. Комбинированное действие промышленных ядов. Издательство «Медицина», Москва 1975, 281с.
9. Анализ многолетней динамики первичной заболеваемости детского населения Волгоградской области. URL: 34.rospotrebnadzor.ru
10. Анализ многолетней динамики первичной заболеваемости подросткового населения Волгоградской области. URL: 34.rospotrebnadzor.ru
11. Анализ многолетней динамики первичной заболеваемости взрослого населения Волгоградской области. URL: 34.rospotrebnadzor.ru

References

1. Azarov V.N., Gorshkov E.V. Teknosfera sovremennogo goroda: gorod i e`kologiya. Sociologiya goroda, 2018. № 4, pp. 5-14.
2. Antyufeev A.V., Ptichnikova G.A. Linejny`j gorod. Gradostroitel`naya sistema Bol`shoj Volgograd [Linear city. Town-planning system Big Volgograd], 2018. 197 p.

3. Balakin V. V. Metodika ocenki zagryazneniya atmosfernogo vozduha na ulichno-dorozhnoj seti goroda [Methodology for assessing air pollution on the city road network]. 2008. pp. 184-189.
 4. Ivanova Yu.P., Nader B.Yu., Mishakov V.A., Shapovalova Yu.A., Ivanova O.O., Azarov V.N. Inzhenernyj vestnik Dona, №1, 2020. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N1y2020/6263
 5. Eliseeva T.P., Ezhova I.M., Lakirbaya I.D. Inzhenernyj vestnik Dona, 2014, №2, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2014/2361
 6. Ivanova J., Sokolova E., Azarov V., Martynova E. Dispersion analysis of carbon monoxide concentrations in the cities atmospheric air, 2019. International Scientific Conference. URL: e3s_conferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/64/e3sconf_catpid18_01031/e3sconf_catpid18_01031.html Volume: 138.
 7. Gosudarstvenny`j doklad «O sostoyanii sanitarno-e`pidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Volgogradskoj oblasti v 2018 godu». [State report “On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Volgograd region in 2018”]. Upravlenie Federal`noj sluzhby` po nadzoru v sfere zashhity` prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka po Volgogradskoj oblasti, 292 p.
 8. Kustov V. V., Tiunov L. A., Vasiliev G. A. " Combined action of industrial poisons" [The combined effect of industrial poisons]. Meditsina publishing House, Moskva, 1975, 281p.
 9. Analiz mnogoletnej dinamiki pervichnoj zabolevaemosti detskogo naseleniya Volgogradskoj oblasti. [Analysis of the long-term dynamics of the primary incidence of the child population of the Volgograd region]. URL: 34.rospotrebnadzor.ru
 10. Analiz mnogoletnej dinamiki pervichnoj zabolevaemosti podrostkovogo naseleniya Volgogradskoj oblasti. [Analysis of the long-term dynamics of the
-



primary incidence of adolescents in the Volgograd region]. URL:
34.rospotrebnadzor.ru

11. Analiz mnogoletnej dinamiki pervichnoj zaboлеваemosti vzroslogo naseleniya Volgogradskoj oblasti. [Analysis of the long-term dynamics of the primary incidence of the adult population of the Volgograd region]. URL:
34.rospotrebnadzor.ru