

УДК 504.3.054

ЭФФЕКТ СИНЕРГИЗМА КАК СПУТНИК АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ГОРОДЕ

Н.Д. Разиньков

Рассмотрена проблема загрязнений атмосферного воздуха в городской среде на фоне негативных погодных условий (жаркая погода, безветрие, продолжительное отсутствие осадков) и отсутствие установленных лабораторных подтверждений, хотя установлены бесспорные случаи отравлений людьми с лёгкими последствиями. Налицо – эффект синергизма в городской среде.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, мониторинг загрязнений, лабораторный анализ, ПДК, синергизм

ВВЕДЕНИЕ

Город Воронеж как крупный административный центр, характеризуется большой концентрацией антропогенных объектов на ограниченной территории, оказывающих негативное воздействие на компоненты окружающей среды, в первую очередь, это касается атмосферного воздуха в приземном слое городской территории.

Основными источниками техногенного загрязнения г. Воронежа являются автотранспорт (более 82 % вклада в загрязнение атмосферы города), объекты теплоэнергетики (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, многочисленные котельные), предприятия нефтехимической и строительной индустрии. Структура и ореолы техногенного загрязнения атмосферы образуют достаточно обширную зону «сплошного» рассредоточенного загрязнения с «очагами» высоких концентраций поллютантов в окружающей среде.

В последние годы всё пристальнее уделяется внимание со стороны органов власти на продолжительные загрязнения приземного воздуха; фактически это произошло в 2010 г. – год массовых лесных пожаров в Воронежской области. Население также всё «нервозней» реагирует на факты задымлений и химических загрязнений атмосферы. Часто этому есть причины, так как возникает некий комбинированный эффект, особенно в жаркое время года на фоне продолжительной инверсии в нижнем слое атмосферы. Подобный эффект, очевидно, следует воспринимать как синергизм в отношении человека.

Синергизм – взаимодействие факторов, при котором эффект оказывается большим, чем сумма влияний от действия отдельных факторов; увеличение силы воздействия одного фактора при наличии в среде других однонаправленных факторов [1].

УНИКАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

01.08.2014 в период с 08.45 до 10.00 в оперативную дежурную смену Центра управления в кризисных ситуациях (ОДС ЦУКС) Главного управления МЧС России по Воронежской области от населения поступали многочисленные сообщения о загрязнённом воздухе в Центральном районе г.о. г. Воронеж на улицах Фридриха Энгельса, Мира, Карла Маркса, проспекте Революции (395 телефонных обращений). Наибольшее количество телефонных звонков происходило из зданий с офисными помещениями.

К местам обнаруженных атмосферных загрязнений были направлены оперативные группы: главного управления МЧС России по Воронежской области, муниципального учреждения Управления по делам ГО ЧС г.о.г. Воронежа; исследовательская лаборатория ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Воронежской области» и ремонтная группа от городского водоканала ООО «РВК-Воронеж».

1 августа в г. Воронеже сложилась уникальная ситуация, поспособствовавшая образованию повышенных загрязнений атмосферы:

– 30.07.2014 Воронежским гидрометеоцентром было выдано штормпредупреждение №19, что в период с 30 июля по 4 августа по области ожидается сильная жара – максимальная температура воздуха 35 – 37 °С. Прогноз подтвердился: 30 июля и 1 августа (рассматриваемое время возникновения загрязнения атмосферы) в Воронеже наблюдалось 35 °С;

- 30 июля и 1 августа наблюдалась инверсия при безветрии, что способствовало возникновению смоговых явлений, особенно в час пик;
- утром 1 августа пролив поливовой машиной по проспекту Революции не производился.

Основная масса жалоб была из офисных помещений. Обследование помещения ОАО «Ростелеком» показало, что основное химическое загрязнение следовало из коридора; длинный коридор устлан недорогим линолеумом, на потолке – подвесные панели. При высокой температуре линолеум, поливинилхлорид, который входит в его состав, начинает выделять токсические испарения, это же можно сказать и о других искусственных отделочных материалах. Придя в офис, работники (подавляющее большинство женщины) ощутив химический запах открыли окна для проветривания, а на улице – смог, т.е. аккумулятивное в пространственном объёме загрязняющих веществ в значительных концентрациях. В итоге возникло явление синергизма – взаимодействие факторов, при котором эффект оказывается большим, чем сумма влияний от действия отдельных факторов; увеличение силы воздействия одного фактора при наличии в среде других однонаправленных факторов [1].

В личных беседах с представителями организаций, откуда поступали звонки, налицо были сильные аллергические реакции: жжение в глазах, першение в горле.

В подтверждение возникшего явления говорят результаты лабораторных исследований, проведённых тремя лабораториями.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Во время совместной работы оперативных групп специалистами исследовательской лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Воронежской области» был осуществлен экспресс-анализ по 4-м адресам (перечислены по порядку обследования):

- ул. К.Маркса д. 65, МУП «Воронежская горэлектросеть»;
- ул. Комиссаржевской д. 3, филиал №3 Военной поликлиники;
- проспект Революции д. 35, ОАО «Ростелеком»;
- ул. Донбасская, д. 30, вокзал «Воронеж-Курский».

Экспресс-анализы были проведены на промышленные выбросы по следующим ингредиентам: гидроксibenзол (фенол), формальдегид, сера диоксид, аммиак, дигидросульфид (сероводород), этантиол (этилмеркаптан), метантиол (метилмеркаптан), азота диоксид, углерод оксид, хлор. Во всех местах существенных превышений загрязнений воздуха промышленными выбросами не было обнаружено. Экспресс-анализы проводились примерно спустя два часа, после поступления первых жалоб.

В течение часа с 13.30 лаборатория ОАО «Воронежсинтезкаучук» провела замеры возможных загрязнений на промплощадке предприятия и в санитарно-защитной зоне предприятия по адресам: ул. Меркулова, д. 4Б, ул. Героев стратосферы, д. 14, пер. Отличников, д. 67. Лабораторные анализы были проведены на промышленные выбросы по следующим ингредиентам: стирол, толуол, линейные органические химические элементы, циклододекатриен (ЦДТ), бутадиев, циклогексан, аммиак. Во всех местах существенных превышений загрязнений воздуха промышленными выбросами самого предприятия ОАО «Воронежсинтезкаучук» не было обнаружено.

Иные результаты получены Воронежским гидрометеорологическим центром на постах мониторинга за загрязнениями атмосферы, которые подтверждают факт накопления вредных веществ в приземном слое атмосферы в результате неблагоприятных метеорологических условий (табл. 1). Места расположения постов:

- 1 пост – ул. Ростовская, д. 44;
- 7 пост – ул. Лебедева, д. 2;
- 8 пост – ул. Ворошилова, д. 30;
- 9 пост – ул. Лидии Рябцевой, д. 51б;
- 10 пост – ул. 9 января, д. 49.

С целью снятия предположений о других причинах и источниках атмосферного загрязнения оперативная группа Главного управления МЧС России по Воронежской области обследовала на предмет возможных выбросов АХОВ ближайшими объектами: ОАО «Холод» (Московский пр-т, д. 1), ОАО «Воронежская кондитерская фабрика» (ул. Кольцовская, д. 40), Бассейн «Спартак» (ул. Карла Маркса, д. 71). Также были проверены канализационные сети в центральной части (вскрывались люки канализационных магистралей), железнодорожные станции «Воронеж-1», «Отрожка». Нигде выбросов установлено не было.

Таблица 1

Результаты анализов на предмет загрязнения воздуха
на постах наблюдения Воронежского гидрометеоцентра

Ингредиенты	Пыль	SO ₂	CO	NO ₂	NO	Фенол	Сажа	NH ₃	Формальдегид	
ПДК*, мг/м ³	0,5	0,5	5	0,085	0,4	0,01	0,15	0,2	0,035	
1 пост	7	0,6	0,010	3	0,11	0,02	0,003	0,03	–	0,015
	13	0,5	0,010	4	0,09	0,02	0,002	0,02	–	0,012
	19	0,6	0,008	4	0,09	0,02	0,002	0,03	–	0,014
7 пост	7	1,3	0,017	6	0,21	–	0,004	–	0,01	0,023
	13	0,9	0,017	5	0,25	–	0,005	–	0,01	0,021
	19	1,0	0,015	4	0,27	–	0,005	–	0,01	0,013
8 пост	7	0,6	0,011	5	0,09	–	–	–	0,01	0,017
	13	0,5	0,008	4	0,10	–	–	–	0,01	0,016
	19	0,5	0,009	4	0,11	–	–	–	0,01	0,012
9 пост	7	0,5	0,012	3	0,10	–	–	–	–	–
	13	0,4	0,008	3	0,09	–	–	–	–	–
	19	0,6	0,009	4	0,11	–	–	–	–	–
10 пост	7	0,7	0,010	4	0,11	–	–	–	–	0,016
	13	0,9	0,010	3	0,09	–	–	–	–	0,018
	19	–	0,008	4	0,10	–	–	–	–	0,013

Примечание: * – ПДК максимальная разовая загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест согласно ГН 2.1.6.695-98

«–» – замеры не производились.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СИТУАТИВНОГО АНАЛИЗА

В результате обобщения была сформулирована основная позиция для выдачи информации в СМИ, а также намечены основные мероприятия для снятия кризисной ситуации в г. Воронеже, прежде всего для исключения иных версий по ситуации. С этой целью уже в 16 часов этого же дня (1 августа) состоялось суженное заседание Комиссии правительства Воронежской области по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности (протокол №26).

Описанный эффект синергизма в городской среде (центр города в час пик) на фоне неблагоприятных метеословий (жара, безветрие, инверсия), а также неудовлетворительной работы коммунальных служб (не была пролита водой в утреннее время городская магистраль) может создать условия возникновения многочисленных аллергических эффектов среди людей, как следствие панику. При этом следует упомянуть следующее, что в предыдущий день по федеральным новостям «крутили» интервью из Украины, где утверждалось, что в Донецке и Луганске готовится в ближайшие дни разрушение больших емкостей с хлором. Как результат, среди слухов, распространяющихся в г. Воронеже в описанной кризисной ситуации, прежде всего превалировали об облаке газообразного хлора.

К настоящему времени в отечественной и зарубежной литературе накопились экспериментальные данные по комбинированным воздействиям в окружающей среде многих физических и химических факторов. Ситуация усложняется тем, что вредное действие некоторых агентов может не только суммироваться, но и усиливаться за счёт синергического взаимодействия [2].

Рассмотренный случай синергизма называется потенцированием эффекта, т.е. не произошла простая суммация загрязнителей, а негативный эффект увеличился гораздо больше. Эти особенности комбинированного действия ставят проблему для решения путём выполнения специальных исследований в диапазоне концентраций и для комбинации загрязнителей, наиболее часто встречающихся в атмосфере городской среды.

В настоящее время производится простая суммация относительных величин загрязнителей (относительно ПДК) и сравнивается с единицей [3]. При этом суммация лимитирована видами вредных веществ. Тем не менее, в настоящее время существует много вредных веществ, не охватываемых

правилами суммации. Данное утверждение говорит само за себя, по перечню веществ, описанных выше при проведении анализов санэпиднадзором существенных загрязнений так и не было обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность проблемы возникновения синергизма при загрязнении воздуха в городской среде очевидна, так как в реальных условиях химическое загрязнение атмосферного воздуха является многокомпонентным. Многообразие состава смесей веществ обуславливает различие задач, которые приходится решать при оценке синергического действия. В большинстве случаев определяют наиболее опасные и ведущие компоненты сложных смесей, а в других, как в описанном случае (было задействовано три лаборатории), требуется определение и аварийно химически опасных веществ (АХОВ), и специфических используемых на предприятии, и так называемых экологических компонент.

THE SYNERGISTIC EFFECT AS A SATELLITE OF ATMOSPHERIC POLLUTION IN THE CITY

N. D. Razinkov

Reviewed the problem of air pollution in the urban environment against a background to negative weather conditions (hot weather, the calm, the prolonged absence of precipitation) and the absence of established laboratory acknowledgements evidence, although established indisputable cases of poisoning people with light consequences. There is the synergistic effect in the urban environment.

Keywords: air pollution, air pollution monitoring, laboratory analysis, MPC, synergies

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический энциклопедический словарь. / Под общ. ред. И.И. Дедю. – Кишинёв: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989.
2. Белкина С.В. Прогнозирование синергизма мутагенных, канцерогенных и летальных эффектов при взаимодействии различных факторов окружающей среды // Автореферат. – Обнинск, 2007. – 19с.
3. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест.