

КАМУЗ А. М., ВОЕВОДА Б. И. (ДонНТУ)

## ЗАПЫЛЕННОСТЬ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА ДОНЕЦКА – ПРОБЛЕМА № 1

*Прослежена динамика пылевого загрязнения атмосферного воздуха города Донецк на протяжении 1981–2003 годов. Проанализированы возможные пути поступления значительных количеств пыли в приземный слой атмосферы. Показано влияние пыли на здоровье человека. Предложены способы снижения запыленности атмосферного воздуха.*

Донецкая область является регионом с критическим состоянием окружающей природной среды. Экологические проблемы накапливались здесь на протяжении длительного периода, а негативные изменения, произошедшие в природе на значительной территории области, приближаются к необратимым.

Загрязнение воздушного бассейна наиболее полно отражает общую картину плачевного состояния природной среды.

Загрязнение атмосферного воздуха во многих промышленных центрах Донецкого региона классифицируется как «опасное» и «чрезвычайно опасное». Только в 2003 г. в приземный слой атмосферы над территорией Донецкой области было выброшено 1580 тыс. т загрязняющих веществ, что составило 38,8 % от общеукраинских показателей [1]. В каждом кубическом метре городского воздуха постоянно содержится до полумиллиона частичек промышленной пыли, сажи и др.

Пыль на протяжении практически всего исследуемого периода, а это 1981–2003 гг., входила в пятерку наиболее загрязняющих веществ атмосферы и определяла комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который используется для оценки тенденции изменения состояния загрязнения атмосферного воздуха (рис. 1). Пыль составляла в среднем пятую часть от общего показателя ИЗА по г. Донецк, превышающего общий показатель ИЗА по Украине в 4–6 раз.

В ходе анализа динамики пылевого загрязнения атмосферного воздуха г. Донецк нами была отмечена общая тенденция спада запыленности с 1985 по 2003 гг. Она составляет -1,38 (рис.2). Заметен подъем пылевой активности в 1985 г. и повышенное содержание взвешенных частиц в воздухе в последующие годы, а также – пик в 1993 г. Постоянство среднегодовых концентраций пыли в 1988--–1992 гг., спад после 1993 г. и подъем в начале XXI века отражают состояние промышленного производства в Украине и, в частности, в Донецке (см. рис. 2).

На протяжении почти четверти столетия самая высокая запыленность воздуха с превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) наблюдалась чаще всего в весенне-летний период на всех стационарных постах наблюдения загрязнений (ПНЗ). Это связано с неблагоприятными метеорологическими условиями (НМУ), промышленной спецификой и антропогенной деятельностью в г. Донецк, включающей выбросы органических веществ из дымоходов построек частного сектора и выхлопных труб автомобильного транспорта. Промышленная специфика города определяет наличие предприятий практически всех отраслей индустрии. Резкоконтинентальный климат со слабыми ветрами переменных направлений препятствует рассеиванию выбросов от неорганизованных источников и низких труб, чем способствует накоплению их в приземном слое. Частые туманы в осенне-зимний период приводят к возникновению смогов и застойных явлений в атмосфере.

Повышенное содержание пыли в атмосфере г. Донецк отмечается на протяжении всего года. При наблюдениях за превышением ПДК по данному ингредиенту на протяжении более двух десятилетий выявлено подавляющее количество завышенных максимально разовых, среднесуточных, среднемесячных, среднегодовых концентраций пыли относительно соответствующих ПДК на всех без исключения ПНЗ города (см. рис. 2). Приблизительно одинаковый тотальный уровень загрязненности воздуха взвешенными пылевидными веществами над территорией г. Донецк объясняется, возможно, размещением организованных и неорганизованных (отвалы) источников выбросов во всех районах шахтерской столицы.

Можно выделить наиболее загрязненный пылевидными частицами район – Ворошиловский (ПНЗ № 9). Здесь наиболее часто фиксируются максимумы запыленности воздуха. Этому способствует расположение Донецкого металлургического завода (ДМЗ) в центре города и нескольких участков коксохимического завода (КХЗ), рассредоточенных по областному центру. Причем эти производственные объекты не имеют санитарных зон.

Упомянутые заводы при южных, юго-восточных и юго-западных ветрах накрывают факелами практически весь город. Здесь вступают в силу климатические условия местности и необдуманное сооружение высоких дымовых труб предприятий, что дает возможность охватывать выбросами большую территорию.

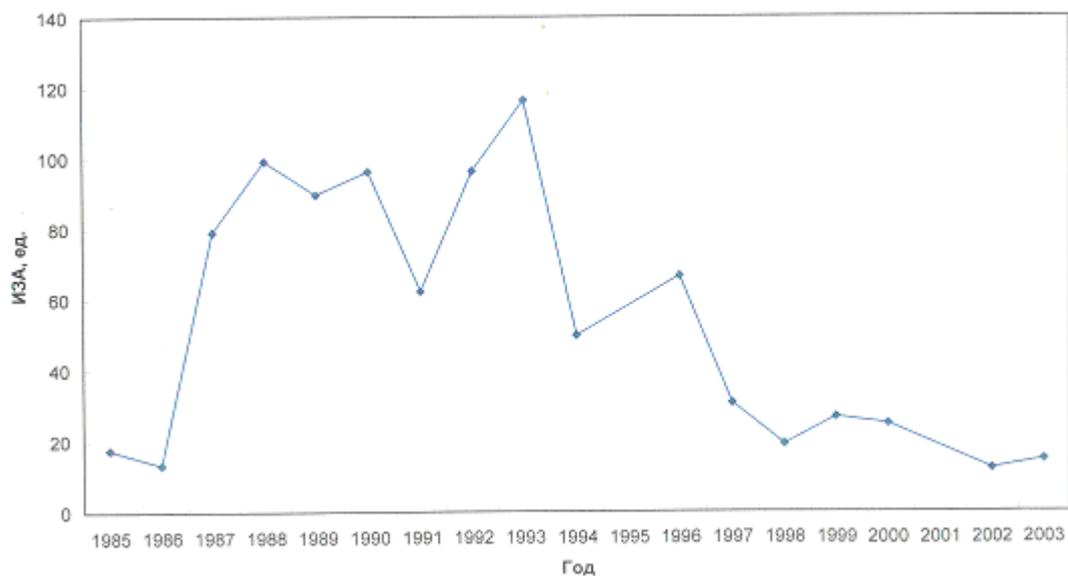


Рис. 1. Индекс загрязнения атмосферы г. Донецк

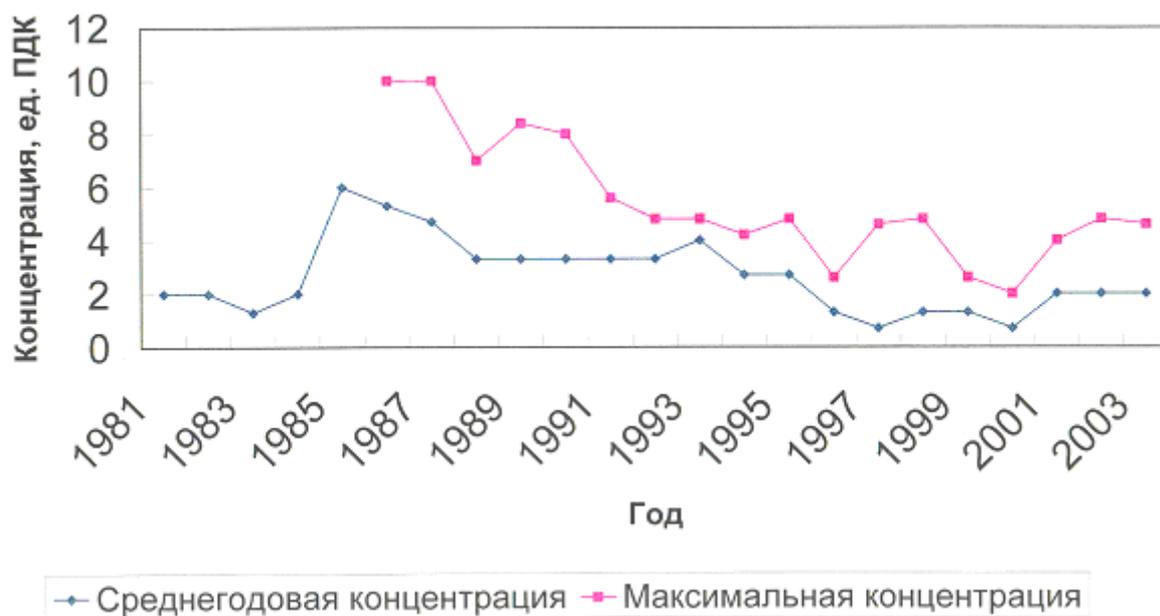


Рис. 2. Динамика загрязнения пылью атмосферного воздуха г. Донецк

Воздушное пространство всегда содержит частички пыли, возникающей при выветривании горных пород, пожарах, вследствие уноса в атмосферу и испарения капель морской воды, ветровой эрозии пахотных земель. Особенно большой урон наносят пыльные бури – сильные ветры, способные переносить миллионы тонн пыли на расстояние до нескольких тысяч километров [2]. В нашей области с последствиями этих явлений можно столкнуться в южных сельскохозяйственных районах: Тельмановском, Амвросиевском, Старобешевском и др. Но при частых южных ветрах вполне реален перенос мелкозернистых фракций пород почв и частиц пыли в сторону г. Донецк. «Бурными» были 80-е годы прошлого века, что отразилось на общей картине запыленности атмосферного воздуха шахтерской столицы (см. рис. 2). За неполное минувшее тридцатилетие пыльные бури свирепствовали в Донецкой области 17 раз, при средней продолжительности от 8 до 10 дней в год. По подсчетам ученых за этот период бури унесли с каждого гектара пашни по 370 т мелкозема, являющегося самой плодородной составляющей почвы [3]. Как следствие, на сегодняшний день пашня нашего региона эродирована на 70 % [4].

Возникновение и развитие пыльных бурь связано с сильными ветрами и наличием участков пашни, плохо защищенных лесополосами. Лесной фонд Донецкой области составляет 203,2 тыс. га. Показатель лесистости, который характеризует удельный вес лесов в общей территории, составляет всего 7,8 %, что в два раза меньше соответствующего показателя в целом по Украине и значительно ниже, чем в других регионах нашего государства [5]. При этом общеизвестен факт существенного вклада лиственных деревьев в очистку атмосферного воздуха. Деревья на расстоянии одного километра от источника загрязнения понижают содержание вредных примесей в зоне дыхания человека на 25–29 %. Полосы зеленых насаждений способствуют улучшению ионного состава воздуха в населенных пунктах, поглощают из воздуха сернистый ангидрид, хлор, фтор, тяжелые металлы [6].

Высокие показатели концентраций пыли в 80-е годы XX века, вероятно, связаны со слабой экологической осведомленностью технических руководителей промышленных предприятий, недостаточным внедрением очистных сооружений в производство. По состоянию на 1986 г. из 706 газопылеулавливающих очистных установок 154 (22 %) были в неисправном состоянии или работали неэффективно. В 1988 г. девять промышленных и коммунальных котельных работали абсолютно без всякой очистки дымовых газов перед выбросом их в атмосферу, двадцать крупных источников ДМЗ нуждались в оснащении пылеуловительными установками, четырнадцать процентов источников выбросов Донецкого завода химических реактивов (ДЗХР) также испытывали потребность в подобных уловителях [7].

Ежедневно дыша воздухом, нам приходится пропускать через свои легкие до 6 млрд. частиц пыли, а в условиях такого промышленного центра, как Донецк, в 2,5 раза больше. Состав потребляемой пыли разнообразен: минеральные вещества, волокна бумаги и текстиля, частицы сажи и дыма, песок Сахары, морская соль, пыль комет и метеоритов, пыльца растений, продукты жизнедеятельности человека, шерсть животных, жизнеспособные споры различных грибов, пылевые клещи [8].

Воздействие пыли на верхние дыхательные пути зависит от состава, формы, консистенции и растворимости пылевых частиц. Более крупные твердые пылинки кварца, песчаника легче внедряются в слизистую оболочку и сильнее травмируют ее, чем мягкие. А длинные и гибкие волокнистые пылинки асбеста покрывают слизистую оболочку своеобразной войлокоподобной клейкой массой, что часто приводит к возникновению хронических заболеваний верхних дыхательных путей, трахеи и бронхов. Первоначальная реакция слизистой оболочки проявляется в виде раздражения или воспаления (гипертрофический катар). При продолжительном воздействии она сменяется сухостью слизистой оболочки, образованием мелких желтоватых корочек и уменьшением ее толщины (атрофический катар). Такая же степень выраженности может быть приобретена также при воздействии токсичной пыли [9]. Свинцовая, мышьяковая, марганцевая виды пыли вызывают отравления организма; радиоактивная – радиационные поражения; цветочная и зерновая пыльца, древесная пыль – аллергические заболевания [2]. Аллергическими свойствами обладают также некоторые виды промышленной пыли (хрома, бериллия, никеля), чем могут вызывать астматические бронхиты и даже бронхиальную астму [9].

Пыль может быть причиной возникновения нагноений слизистых оболочек, изъязвлений носовой перегородки, пневмонии, пневмоклероза, пневмоконоза и др. С пылью могут распространяться возбудители туберкулеза, дифтерии, аскаридоза, сибирской язвы [2].

Проникшая в кожу пыль обычно ведет себя как инородное тело, не вызывая со стороны кожи никакой реакции. При закупорке пылью сальных желез может возникнуть папулезная сыпь, а в случае проявления вторичной инфекции – пиодермия. Особенно вредным является влияние на кожу едкой и раздражающей пыли (мышьяка, извести, суперфосфата, сурьмы), вызывающей язвенные дерматиты [9].

При нахождении человека в запыленной атмосфере возможно возникновение заболевания глаз конъюнктивитом, часто сопровождающимся отеком век. Паралич окончаний чувствительных нервов роговицы возникает при открытом контакте глаз с табачной пылью, действующим агентом которой является никотин [9].

Помимо приведенного прямого действия на организм человека пыль также может оказывать косвенное влияние. Оно связано, в частности, с тем, что при сильной запыленности воздуха изменяются тепловой режим атмосферы, спектр и интенсивность солнечной радиации [2].

С недавнего времени человечество начало сталкиваться с глобальными экологическими проблемами, появившимися вследствие колоссальной промышленной нагрузки на окружающую природную среду, еще позже стало предпринимать конкретные действия с целью исправления возникшей ситуации и недопущению ее проявления. Президент Донбасского регионального отделения Международной Академии наук экологии и

безопасности жизнедеятельности (ДРО МАНЕБ) В. Д. Мартовицкий подчеркивает: «Экологическая проблема стала одной из актуальных проблем современного общества не только в рамках отдельных регионов, таких, например, как Донбасс, она приобрела общепланетарные масштабы» [10].

Мировая общественность сегодня бьет в набат, провозглашая экологические и природоохранные лозунги. Мы в техногенно перегруженном регионе планеты только начинаем делать первые шаги в этом направлении, и многие из нас не осознают всю серьезность экологической проблемы как таковой. Поэтому необходимо внедрение в учебный процесс общеобязательных экологических дисциплин с целью формирования у подрастающего поколения экологического сознания и обогащения его экологическими знаниями. Решению экологической проблемы необходимо уделять должное внимание во всех структурах государственного управления. К этому надо прибавить активные усилия самых широких слоев населения. Очень важно выполнение на практике принятых законодательных актов.

Для оздоровления атмосферы нужен систематический вневедомственный контроль над промышленными выбросами с помощью инструментальных замеров. Решение данного вопроса, в частности, требует внедрения нового и повышения эффективности уже задействованного в производстве пылегазоочистного оборудования.

### Библиографический список

1. **Про підсумки роботи Держуправління екології та природних ресурсів в Донецькій області в 2003 році та завдання на 2004 рік. Доповідь першого заступника начальника Держуправління Б.П. Земського (основні положення) // Наш край. – 2004. № 4, февраль.**
2. **Большая советская энциклопедия. В 30-ти томах. – Т. 21. – М., 1984.**
3. **Полянский Н. Возвращаются пыльные бури // Наш край. – 2003. № 9, май.**
4. **Колесников Б. В. Обращение о необходимости срочных мер по преодолению критического состояния окружающей природной среды Донецкой области // Вечерний Донецк. – 2002, сентябрь.**
5. **Карагодов И. А. «Зеленые легкие» Донбасса: состояние, проблемы и пути их решения // Наш край. – 2003. № 23, декабрь.**
6. **Полянский Н. Слово о зеленом друге // Наш край. – 2003. № 17, сентябрь.**
7. **Обзоры состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах Донецке и Макеевке за 1985–2003 гг. Материалы Донецкого центра гидрометеорологии.**
8. **Камуз А. М. Вещества нелегкие поражают легкие // Мир здоровья. – 2004. № 13, апрель.**
9. **Справочник по борьбе с пылью в горнодобывающей промышленности / Под ред. Кузьмича А. С. – М., 1982.**
10. **Мартовицкий В. Д. Экологическая и промышленная безопасность в Донбассе как часть общеевропейской проблемы // Наш край. – 2003. № 11, июнь.**

© Камуз А. М., Воевода Б. И. 2004

УДК 622.333.012.2+504(477.61)

ЗАБОРИН М.С., БОГУН Л.Д., ВОЕВОДА Б.И. (ДонНТУ)

### ЛИКВИДАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ СТАХАНОВСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

*Рассмотрены динамика уровней подземных вод после ликвидации группы шахт за период три – пять лет. Затронуты явления и процессы подтопления земной поверхности, подвижек горного массива, газовыделения, сопровождающие восстановление природного гидрогеологического режима.*

Антропогенное воздействие на окружающую среду в Донбассе имеет более чем столетнюю историю. Оно, в основном, связано с добычей угля и других полезных ископаемых, деятельностью предприятий тяжелой промышленности. В последнее десятилетие дополнительно к ним возникли негативные воздействия, связанные с реструктуризацией угольной промышленности, которая,