

*Толкачёва Н. А., Семёнов И. П.*

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ  
ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

*Кафедра гигиены труда БГМУ, г. Минск*

Состояние атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на здоровье человека. При этом воздействие загрязняющих химических веществ, находящихся в атмосферном воздухе, многовекторное. Находящиеся в воздухе химические вещества могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье и состояние организма человека; вызывать изменения качества среды обитания, проявляющиеся появлением посторонних запахов, изменением цвета и внешнего вида окружающих предметов; приводить к изменению климата местности, прозрачности атмосферы; воздействовать

на флору и фауну, а также бытовые условия жизни населения. Кроме того, оседание атмосферных загрязнителей на объектах окружающей среды и поглощение их растениями и животными приводит к включению химических веществ в пищевую цепь, попаданию в питьевую воду, и, следовательно, служит дополнительным источником воздействия на человека, его здоровье и влияет на качество жизни.

Интенсивная химизация практически всех сфер хозяйственной деятельности человека обусловила тенденцию к росту выбросов химических веществ в атмосферу в Республике Беларусь (по данным Национального статистического комитета: в 2000 г. масса выбросов составила

1341,0 тыс. т, в 2005 г. — 1418,0 тыс. т, в 2009 г. — 1594,0 тыс. т, в 2010 — 1319,0 тыс. т, в 2012 — 1389,0 тыс. т). Сложившаяся ситуация приводит к тому, что в индустриальных центрах с развитой транспортной системой и промышленностью концентрации химических веществ в атмосфере поддерживаются на уровне одной предельно-допустимой концентрации (максимально разовой) в течение суток. Такое содержание поллютантов в атмосферном воздухе в зависимости от тропности их действия может оказывать повреждающее действие на органы дыхания, сердечно-сосудистую систему, периферическую и центральную нервную систему, кроветворную систему и др. Химические вещества по основному характеру действия на органы и системы делятся на шесть групп: общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные и влияющие на репродуктивную (детородную) функцию организма.

Общетоксические вещества (оксид углерода, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения, бензол, соединения никеля, железа (III), формальдегид и др.) вызывают патологические изменения во всем организме. Раздражающие вещества (хлор, аммиак, пары ацетона, оксиды азота, озон и ряд других веществ) вызывают воспалительные процессы в дыхательном тракте и слизистых оболочках, оказывая хроническое или острое действие. Прижигающим действием на пищеварительный тракт обладают соединения железа (III). Хроническая интоксикация никелем, железом приводит к возникновению заболеваний носоглотки, легких. Сенсibiliзирующие вещества (формальдегид, различные нитросоединения, никотинамид, гексахлоран и др.) действуют как аллергены. Канцерогенные вещества (хром шестивалентный, бенз/а/пирен, бензол, формальдегид и др.) приводят к возникновению и развитию злокачественных новообразований. Мутагены (марганец, свинец, формальдегид и т. д.) вызывают изменение наследственной информации. Частицы токсической пыли эффективно адсорбируются легкими и ионы проникают в жидкие среды организма, причем этот

процесс примерно в десять раз эффективнее, чем поступление ионов через желудочно-кишечный тракт.

Также имеются данные об избирательном (тропном) действии некоторых химических веществ на отдельные органы и системы. Нейротоксическое воздействие на центральную нервную систему оказывает вдыхание паров ртути и ее солей, одноатомных предельных спиртов, формальдегида, при длительном контакте таким же действием обладают бензол, свинец, пары бензина. При этом возникают нервно-психические нарушения, головокружение, головные боли, а также снижается память, расстраивается речь, появляются скованность, общая заторможенность. Избыточное накопление марганца в организме так же сказывается на функционировании центральной нервной системы, что проявляется в повышенной утомляемости, сонливости, ухудшении функций памяти. В то же время марганец является политропным ядом, и при его поступлении в организм одновременно могут поражаться легкие, сердечно-сосудистая и гепатобиллиарная системы, нарушается иммунный ответ, отмечаются мутагенные эффекты. Повышенные концентрации диоксида азота во вдыхаемом воздухе, помимо направленного действия на дыхательную систему, усиливает действие канцерогенных веществ, способствуя возникновению злокачественных новообразований. Воздействуя на организм человека, диоксида азота вызывает кислородное голодание тканей, особенно у детей, изменения состава крови. Анемию и поражения системы крови вызывает хроническое действие свинца, кадмия. Установлено, что тяжелые металлы стимулируют развитие аллергических реакций, выявлена также прямая зависимость между аллергией на хром и патологией пищеварительной системы. Раздражающее действие на верхние дыхательные пути и легкие оказывает диоксид азота, аммиак. Хроническая интоксикация никелем, железом приводит к возникновению заболеваний носоглотки, легких. Аммиак, обладая выраженным рефлекторным действием, при высоких концентрациях вызывает остановку дыхания. Отмечается анестезирующее действие металлической и табачной пыли на роговую оболочку глаза. Установлено, что повышенное содержание фтора в атмосферном воздухе оказывает токсическое действие на развитие костной ткани, вызывая ее диффузное уплотнение. У людей, проживающих в районе расположения алюминиевого комбината, содержание в волосах многих жизненно необходимых элементов, таких как селен, хром, марганец, железо, кобальт, медь было крайне низким, а содержание фтора в волосах в некоторых случаях составило величину, близкую к содержанию фтора в волосах рабочих предприятий по производству фтора.

В литературе представлено значительное количество исследований, посвященных влиянию загрязнения среды обитания на состояние

здоровья детей. В силу того, что в этой возрастной группе по понятным причинам исключено влияние производственных факторов и последствий вредных привычек, их здоровье наиболее адекватно отражает влияние на организм человека качества атмосферного воздуха. Следует отметить, что в городах с развитой промышленностью у детей, как и у взрослых, отмечается рост патологии, обусловленной действием загрязняющих химических веществ, обнаруженных в атмосферном воздухе. Наиболее интенсивный рост отмечается по следующим заболеваниям: анемия (2,5 раза), хронические болезни миндалин и аденоидов (4,7 раза), бронхиальная астма (4,84 раза), нефрит и нефротический синдром (1,7 раза), отит хронический (1,7 раза). Имеются данные о количественной зависимости заболеваемости населения от суммарного загрязнения атмосферного воздуха. При этом относительный риск роста заболеваемости органов дыхания, сердечно-сосудистой системы возрастает на 24 и 12 % соответственно, злокачественными новообразованиями на 5 % [3, 4, 6].

Литературные данные свидетельствуют о том, что в крупных промышленных населенных пунктах с содержанием в атмосферном воздухе химических загрязнителей в концентрации на уровне 4–8 ПДК заболеваемость хроническим бронхитом возросла в 2 раза, бронхиальной астмой на 20%, выявлено снижение иммунореактивности у детей на 25–30 %.

По данным Всемирной организации здравоохранения, воздействие загрязненного атмосферного воздуха ежегодно приводит к смерти от 200 до 570 тысяч человек и на долю атмосферных поллютантов приходится около 0,4–1,1 % всех случаев смерти в год. Результаты эпидемиологических исследований в городах США показали, что в случае воздействия загрязненного атмосферного воздуха показатели общей смертности возрастают на 17–26 %, одновременно с этим растут показатели детской смертности, смертности от рака легких, сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, продолжительность жизни сокращается на 1–2 года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Даутов, Ф. Ф. Изучение характера кривой зависимости «степень загрязнения – заболеваемость» / Ф. Ф. Даутов // Окружающая среда и здоровье населения : тез. докл. науч. конф. Казань, 1990. С. 31–32.
2. Захарченко, М. П. Профилактическое направление в медицине и «новые» науки о здоровье людей / М. П. Захарченко // Гигиена и санитария. 1998. № 5. С. 62–64.
3. Кучма, В. Р. Состояние здоровья детей, проживающих на экологически неблагоприятных территориях / В. Р. Кучма, Т. Ш. Минибаев, О. А. Дьяконова // Гигиена и санитария. 1993. № 11. С. 38–41.

4. Пинигин, М. А. Теория и практика оценки комбинированного действия химического загрязнения атмосферного воздуха / М. А. Пинигин // Гигиена и санитария. 2001. № 1. С. 9–13.

5. Шандала, М. Г. Методические подходы к оценке вредных химических воздействий в быту / М. Г. Шандала // Вестн. РАМН. 1995. № 3. С. 6–8.

6. WHO/NILU/ECEH. Quantification of Health Effects Related to SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and Particular Matter Exposure. Bilthoven (Netherlands), 1995.