

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

*Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КП»),
Мельничук Г.С., Гусар Т.В., ст. (ВІТІ НТУУ «КП»)*

Маса атмосфери нашої планети дуже мала – всього лише одна мільйонна маси Землі. Але її наявність визначає загальний тепловий режим поверхні нашої планети, захищає від шкідливого космічного та ультрафіолетового випромінювання. Циркуляція атмосфери впливає на місцеві кліматичні умови, а через них – на режим річок, ґрунтово-рослинний покрив та на процеси рельєфоутворення. Аналіз спостережень штучних супутників та даних, одержані за допомогою геофізичних ракет, показав, що верхня межа атмосфери проходить на висоті 2000-3000 км.

Різні негативні зміни атмосфери Землі пов'язані головним чином із змінами концентрації другорядних компонентів атмосферного повітря.

Існує два головних джерела забруднення атмосфери: природне та штучне (антропогенне). Природне джерело – це вулкани, пилові бурі, лісові пожежі, процеси розкладання біооб'єктів. До основних антропогенних джерел забруднення відносять: підприємства паливно-енергетичного комплексу, транспорт, різні промислові підприємства. Основними джерелами антропогенного забруднення атмосфери на сьогоднішній день є:

- теплові електростанції, які забруднюють атмосферу викидами, що містять сірчистий ангідрид, двоокис сірки, окисли азоту, сажу, яка є носієм смолистих речовин, пил і золу, що містять солі важких металів;
- комбінати чорної металургії, що включають доменне, сталеплавильне, прокатне виробництва; гірничорудні цехи, агломераційні фабрики, заводи коксохімічні та по переробці відходів основних виробництв, теплоенергетичні установки; викиди в атмосферу містять оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, пил, окисли азоту, сірководень, аміак, сірковуглець, аерозолі хрому та марганцю, бензол, фенол, піридин, нафталан;
- кольорова металургія забруднює атмосферу сполуками фтору, кольорових та важких металів (часто у вигляді аерозолів), парами ртуті, сірчистим ангідридом, окислами азоту, окислом вуглецю, поліметалічним пилом, смолистими речовинами, вуглеводнями, що містять бензопірен;
- машинобудування та металообробка забруднюють атмосферу аерозолями сполук кольорових і важких металів, зокрема парів ртуті, парами органічних розчинників;
- нафтопереробна та нафтохімічна промисловість є джерелом забруднювання атмосфери сірководнем, сірчистим ангідридом, окисом вуглецю, аміаком, вуглеводнем;
- підприємства неорганічної хімії викидають в атмосферу окисли сірки й азоту, сірководень, аміак, сполуки фосфору, вільний хлор, оксид вуглецю;

- підприємства органічної хімії викидають в атмосферу велику кількість складних органічних речовин, аерозолі соляної кислоти, сполуки важких металів, сажу й попіл;

- підприємства по виробництву будівельних матеріалів забруднюють атмосферу пилом, що містить сполуки важких металів, фтору, двоокису кремнію, азбесту, гіпсу, тонко дисперсний скляний піл;

- хімічне забруднення атмосфери автотранспортом є важливим фактором, що визначає географію хімічного забруднення середовища; географічні закономірності поширення забруднювачів дуже складні і визначаються не тільки конфігурацією мережі автомагістралей та інтенсивністю переміщення по ним автотранспорту, але й великою кількістю перехресть, де транспорт працює на перемінних режимах; кількість моторизованого транспорту в усьому світі складає понад 630 млн. одиниць і вона ймовірно подвоїться в наступні 20 або 30 років;

Забруднення навколишнього середовища автотранспортом – одне із найбільш небезпечних для здоров'я людини, тому що, вихлопні гази надходять у приземний шар повітря, звідки утруднене їх розсіювання; до того ж будинки жилих кварталів, які знаходяться поряд з автомагістралями, є свого роду екраном для вловлювання забруднювачів.

У складі відпрацьованих газів автомобілів найбільшу питому вагу за об'ємом мають – монооксид вуглецю (0,5-10%), оксиди азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними газами: 200 кг монооксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі, 1 кг сірчистих сполук.

Екологічний ефект впливу на здоров'я людини забруднення, що пов'язане з автотранспортом, залежить як від складу забруднювачів, так і від скупченості населення. Останнє визначається не просто шириною завантажених автомагістралей, але й близькістю до них жилих будинків. Обстеження 5226 дітей у віці 1-5 років, проведене в Україні, показало, що в 10,8% дітей, які живуть уздовж доріг з інтенсивним автомобільним рухом, вміст свинцю в крові досягав 60 мкг% та більше (при нормі 40 мкг %). У 30 м від цих доріг підвищений порівняно з нормою вміст свинцю відмічався у 8,1% дітей, а на відстані 60 м – тільки в 4,7%. Від 15 до 18 млн. дітей в світі страждає через високий вміст свинцю у крові. Було встановлено, що між розумовими здібностями дітей та кількістю свинцю, який поглинається з повітрям, існує зв'язок. Розумові здібності знижуються, оскільки свинець при тривалому впливі отруює та руйнує мозок. Джерелом свинцю є етилований бензин.

Крім свинцю, в атмосферне повітря з вихлопними газами надходять такі отруйні речовини, як чадний газ (монооксид вуглецю), оксиди азоту й сірки, бензопірен. Вони викликають захворювання верхніх дихальних шляхів, серцево-судинної системи, різні онкологічні патології. Всередині машини рівень забрудненості в три рази вищий, ніж ззовні. Тривале вдихання парів бензину викликає рак легенів.

Вважається, що через вихлопні гази щорічно помирають тисячі людей, а шкода, яка завдається навколишньому середовищу, обчислюється мільярдами збитками.

Смоги – окремо взяті речовини, які забруднюють повітря (від англ. Smoke – дим і fog – туман). Смоги виникають за певних умов: по-перше при великій кількості пилу й газів, що викидаються в повітря міста; по-друге, при тривалому існуванні антициклональних умов погоди, при яких забруднювачі накопичуються в приземному шарі атмосфери.

Смоги бувають кількох типів. Найбільш вивчений і відомий вологий смог. Він звичайний для країн з морським кліматом, де часто бувають тумани та висока відносна вологість повітря. Це сприяє змішуванню забруднюючих речовин, їх взаємодії в хімічних реакціях. При антициклонах над містами й промисловими центрами отруйні гази та пил можуть накопичитись у 100-200-метровому шарі повітря. Тоді й виникає отруйний густий брудно-жовтий туман – вологий смог.

Фотохімічний смог, ще його називають, смог лос-анджелеського типу. Повітря в Лос-Анджелесі (США) сухе, і тому смог тут утворює не туман, а синювату димку. Для його виникнення необхідне сонячне світло, яке викликає складне фотохімічне перетворення суміші вуглецю та оксидів азоту, які надходили в повітря від автомобільних викидів, у речовини, більш токсичні від вихідних атмосферних забруднень. Фотохімічний туман різко знижує видимість, супроводжується неприємним запахом, у людей виникає запалення очей, слизових оболонок носа і горла, загострюються легеневі захворювання. Фотохімічний туман пошкоджує рослини, викликає корозію металів, розтріскування синтетичних виробів та ін.

Третій вид смогу – льодяний смог, або смог аляскінського типу. Він виникає в Арктиці і Субарктиці при низьких температурах антициклонів. У цьому випадку викиди навіть невеликої кількості забруднюючих речовин з топок приводять до виникнення густого туману, що складається з найдрібніших кристаликів льоду та сірчаної кислоти.

Тривалість смогів – від одного до кількох днів, але інтенсивність забруднення може бути настільки великою, що нерідко викликає жертви серед населення. Коли концентрація токсичних речовин в повітрі досягає 2-4 мг/м³, кількість померлих може зростати у порівнянні з середньою кількістю смертельних випадків.

Кислотні дощі – це потрапляння оксидів азоту та сірки в атмосферу в результаті роботи ТЕЦ і автомобільних двигунів; вони вступають у реакцію з водою, що знаходиться в атмосфері, та утворюють крапельки азотної або сірчаної кислоти. У вигляді туману переносяться вітрами та випадають на землю кислотним дощем. Такі дощі завдають величезних збитків. Урожайність більшості сільськогосподарських культур знижується на 3-8% у результаті пошкодження листя кислотами. Кислі опади сприяють вимиванню з ґрунту кальцію, магнію, калію, що викликає його деградацію. У водоймах гинуть цінні види риб; засихають ліси (як результат, у гірських районах збільшується

кількість зсувів та селів); різко прискорюється процес руйнування будівель, пам'яток архітектури та ін.

Негативний вплив викликає вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом. Діоксид сірки і меншою мірою діоксид азоту через високу розчинність добре поглинаються верхніми дихальними шляхами – до 80-95%, при ротовому диханні ступінь затримки менша. Діоксид сірки швидко розчиняється в крові та розноситься кровоносною системою. Він викликає як гіпертрофію (потовщення і збільшення), так і гіперплазію (зміну загальної кількості клітин в епітелії) органів, бронхоспазм, активізує слизовідділення, змінює фагоцитоз. Тривалий вплив діоксиду сірки збільшує кількість захворювань на рак.

Дія діоксиду азоту дещо відрізняється від дії діоксиду сірки. Проникаючи в легені, він розчиняється в кровоносній системі, але, будучи сильним окислювачем, безпосередньо вражає легеневі тканини. У бронхах та альвеолах патологічні зміни проявляються вже в концентраціях, які реально спостерігаються в містах. Симптоми нагадують емфізему (розширення) легень. Особливо чутливі до діоксиду азоту тонкі лусочкові клітини, які здійснюють газообмін, та війчасті клітини у верхній частині дихального тракту, спостерігається скорочення їх кількості і активності. Діоксид азоту викликає не тільки зміну клітин та тканин, але й знижує бактеріальний захист легень.

Радіоактивне забруднення атмосфери – це забруднення атмосферного повітря радіоактивними домішками природного та антропогенного походження. Природне забруднення відбувається внаслідок виділення в атмосферу радіоактивних ізотопів, які утворюються в земній корі, внаслідок розпаду радіонуклідів природних радіоактивних елементів. Джерелами такого забруднення є ядерні вибухи, атомна енергетика та промислові підприємства, що використовують радіоактивні речовини у виробничому циклі. Потрапляючи у атмосферу радіоактивні речовини повітряними течіями розносяться на значні відстані, концентруються в основному на аерозолях, разом з якими поширюються, з опадами або під впливом гравітації осаджуються на землі.

Як бачимо, антропогенний вплив різноманітний за фізичною природою, обсягами та формами. Для охорони навколишнього середовища від антропогенного забруднення необхідно розробляти нові методи та технічні засоби контролю. Постійно удосконалювати науково-технічні основи нормування гранично допустимих негативних впливів, розробляти рекомендації щодо запобігання, зниження та усунення наслідків антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Сьогодні розвиток цивілізації неможливий без широкомасштабного використання новітніх технологій. Але це супроводжується значним антропогенним впливом різного виду на оточуюче середовище, що неминуче призводить до таких проблем, які пов'язані з великими затратами сил та засобів на їх попередження і подолання. Сьогодні особливо актуальними стають проблеми раціонального використання та охорони природного середовища.