

Установленные особенности позволяют дифференцированно оценить изменения в состоянии здоровья населения промышленных городов в связи с аэрогенным влиянием ТМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). — К., 1997. — 57 с.

2. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. — К.: Моріан, 2000. — 320 с.

3. Паранько Н.М., Белицкая Э.Н., Карнаух Н.Г. и др. Тяжелые металлы внешней среды и их влияние на иммунный статус населения. — Днепропетровск: Полиграфист, 2002. — 143 с.

4. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. — М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. — 264 с.

5. Ревич Б.А., Саєт Ю.Е. Эколого-гигиеническая оценка окружающей среды промышленных городов // Урбоэкология. — М., 1990. — С. 186-197.

6. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. М.: Госкомгидромет СССР, 1991. — 693 с.

7. Саєт Ю.Е. Антропогенные геохимические аномалии свинца // Свинец в окружающей среде. — М.: Наука, 1987. — 135 с.

8. Сердюк А.М., Белицкая Э.Н., Паранько Н.М., Шматков Г.Г. Тяжелые металлы внешней среды и их влияние на репродуктивную функцию женщин: Монография. — Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2004. — 148 с.

9. Состояние природной среды в СССР. — М.: Госкомстат, 1990. — 245 с.

10. Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде: современные гигиенические и токсикологические аспекты. — Минск: Навука і техника, 1994. — 285 с.

11. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды // Довкілля та здоров'я. — 1997. — № 2. — С. 48-51.

SOIL POLLUTION WITH CHEMICAL ELEMENTS: RISK FACTORS, NEGATIVE INFLUENCE ON THE HEALTH CONDITION

Grebnyak N.P., Grebnyak V.P.,
Ermachenko A.B., Pavlovich L.V.

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ХІМІЧНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ: ФАКТОРИ РИЗИКУ, НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я



**ГРЕБНЯК М.П.,
ГРЕБНЯК В.П.,
ЕРМАЧЕНКО О.Б.,
ПАВЛОВИЧ Л.В.**

Донецкий державний
медичний університет
ім. М. Горького,
Донецкий національний
технічний університет

УДК 504:613

абруднення навколишнього середовища істотно погіршує стан здоров'я населення. Неприятливий вплив різноманітних техногенних факторів призводить до збільшення рівня смертності, захворюваності, погіршення фізичного розвитку, подальшого поширення преморбідних станів [1, 3-7]. Сучасна ситуація характеризується тим, що незважаючи на деяке зниження рівня забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами зберігаються підвищені концентрації екотоксикантів у ґрунті.

Мета роботи — дослідження особливостей впливу забруднення ґрунту хімічними елементами на стан здоров'я населення мегаполіса.

Матеріали та методи дослідження. Для кількісної та якісної характеристики концентрації солей металів у ґрунті проаналізовано звітні дані Артемівської геологорозвідвальної експедиції об'єднання "Донбасгеологія" за 1988-1990 роки "Комплексна оцінка регіональних техногенних змін гідрогеохімічних умов Донецької області". За "умовно чистої" (контрольну зону) було прийнято вільну від господарської діяльності територію, віддалену від промислових підприємств — національний заповідник "Хомутовський степ". Статистична обробка матеріалів досліджень здійснювалася за допомогою стандартного пакету програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що тривале техногенне забруднення повітряного і водного середовищ мегаполіса у результаті трансгресії зумовило значне забруднення ґрунту. За усіма вивченими хімічними елементами та їхніми сполуками мінімальна та максимальна кратності перевищення фоно-

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГРУНТА
ХИМИЧЕСКИМИ
ЭЛЕМЕНТАМИ: ФАКТОРЫ
РИСКА, НЕГАТИВНОЕ
ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ
Гребняк Н.П., Гребняк В.П.,
Ермаченко А.Б.,
Павлович Л.В.**

Пахотный слой грунта в связи с постоянным взаимодействием с другими экосистемами (биосферой, атмосферой, гидросферой) служит приоритетным источником поступления в организм человека экотоксикантов. Агрессивность грунтовых загрязнений обусловлена химическими особенностями элементов, характером взаимодействия с основными системами организма и концентрацией чужеродных веществ во внешней среде.

вих концентрацій відповідно становили 0,9-2,2 та 1,1-3,7 рази. Особливо значне забруднення ґрунту відзначалося такими елементами: ртуттю (3,7 рази), оловом (3,3), хромом, свинцем та ітербієм (2,6), літієм (2,6), магнієм (1,9). Відносно невисоке забруднення ґрунту ніобієм, ванадієм і бором (1,1 рази). Разо з цим слід зазначити, що навіть у заповіднику концентрація окремих хімічних елементів перевищувала або знаходилася у верхніх межах гранично допустимих концентрацій для ґрунту (серед таких хром, нікель, мідь, ртуть, свинець).

Вплив хімічних елементів-забруднювачів ґрунту виявляється у формуванні різних відхилень у стані здоров'я. Можна припустити, що характер, різність і неоднозначність структури несприятливих патологічних ефектів, разом з різною чутливістю населення до впливу факторів середовища, значною мірою залежать від властивостей самих хімічних елементів. На підставі літературних даних [1-4, 6, 7, 9, 10] та результатів власних досліджень можна скласти у концептуальному вигляді їхню гігієнічну характеристику (табл.).

Пріоритетним в оцінці впливу хімічних елементів на організм людини є їх надходження в організм з їжею та водою. У їхньому добовому балансі найбільше надходить літію і цинку (10^{-4} моль), алюмінію, сурми, заліза, бору і бромю (10^{-4} - 10^{-5} моль). У крайній незначних кількостях з їжею і водою потрапляють фтор, олово, вісмут і ртуть (10^{-7} моль). При високому забрудненні ґрунту зазначені величини можуть істотно зростати за рахунок включення хімічних елементів у харчовий ланцюжок. Тому для орієнтовної оцінки вмісту їх у добовому раціоні людини необхідно враховувати біогеохімічні особливості концентрацій у конкретному регіоні.

Представлений у таблиці вміст елементів в орному шарі ґрунту та у річковій воді дає загальну характеристику їх поширеності у довкіллі. До хімічних елементів з високою концентрацією у ґрунті належать кремній і залізо. У річковій воді найбільше фтору, йоду, заліза.

Залежно від навантаження на зовнішнє середовище, хімічні

SOIL POLLUTION WITH CHEMICAL ELEMENTS: RISK FACTORS, NEGATIVE INFLUENCE ON THE HEALTH CONDITION
Grebnyak N.P., Grebnyak V.P., Ermachenko A.B., Pavlovich L.V.

The arable layer of the soil, in the connection with constant interaction with other ecosystems (biosphere, atmosphere, hydrosphere) serves as a priority source of invasion of ecotoxicants into the human body. Aggressiveness of soil pollution is due to the chemical peculiarities of elements, the character of interaction with main systems of the human body and the concentration of foreign substances in the environment.

елементи диференціюються за характером просторового розподілу забруднення ґрунтового покриву. Для розробки еколого-гігієнічних карт з оцінкою вмісту рухливих форм біологічно активних хімічних елементів у ґрунті найкращим є медико-географічний метод. Аномальні біогеохімічні провінції з підвищеним вмістом у біосфері хімічних елементів у результаті контамінації диференціюються на зони: ґрунтові аномалії (ГА), локальні ґрунтові аномалії (ЛГА), великі ґрунтові аномалії (ВГА), екстремальні ґрунтові аномалії (ЕГА).

Для біогеохімічних провінцій типу ГА характерне техногенне забруднення ґрунту хімічними елементами у концентраціях з незначним перевищенням фонових рівнів. Вони створюються за рахунок рівномірного просторового розподілу в орному ґрунтового шарі марганцю, селену, рубідію.

Основними рисами ЛГА є невеликі площі (локуси) з високими концентраціями хімічних елементів у ґрунті. До них належать літій, берилій, ванадій, хром, кобальт, срібло, стронцій, олово, вісмут.

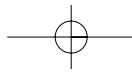
Великі ґрунтові аномалії характеризуються рівномірним просторовим розподілом хімічних елементів в орному шарі ґрунту на значних площах. ВГА виникають внаслідок забруднення ґрунту свинцем, міддю і сурмою.

Характерною рисою екстремальних ґрунтових аномалій є наявність ділянок ґрунту з концентрацією екотоксикантів, що значно перевищує ГДК і містить високу небезпеку для здоров'я населення. ЕГА формуються внаслідок контамінації біосфери ртуттю, кадмієм, нікелем, цинком, молібденом. Хімічних ґрунтових аномалій не утворюють кремній, титан, цирконій, ніобій, бор.

Токсична дія хімічних елементів тісно пов'язана з їхньою всмоктуваністю у шлунково-кишковому тракті (ШКТ). Висока всмоктуваність характерна для літію, бору, фтору, миш'яку, селену, бромю, молібдену, йоду, рубідію. Мінімальну усмоктуваність мають берилій, алюміній, ванадій, хром, марганець, залізо, нікель, срібло, кадмій, цирконій, олово, сурма, барій, титан, свинець, вісмут, ніобій. Більшість речовин з низькою всмоктуваністю у ШКТ має токсичний вплив на організм людини. Слід зазначити, що усмоктуваність варіабельна і залежить від віку, рівня елемента у добовому раціоні та його концентрації у функціональних тканинних депо, вмісту ферментів у ШКТ, активності ендокринної системи, наявності та стадії захворювань. Найбільшу всмоктуваність хімічних елементів має ШКТ дітей, яка істотно підвищується за наявності у раціоні харчування комплексоутворювачів.

Значна частина хімічних елементів (так званих мікроелементів) є складовою частиною фізіологічної системи регуляції життєвих функцій організму людини. Мікроелемент у певних дозах є необхідним для функціонування організму, але його надлишок викликає різноманітні захворювання або ураження всього організму. Залежно від активності хімічних елементів і чутливості організму вирізняють есенціальний та токсичний діапазони, за характером впливу на організм людини — есенціальні, умовно есенціальні, токсичні та потенційно токсичні хімічні елементи.

До есенціальних належать життєво необхідні елементи, без яких організм не може ні зростати, ні функціонувати, а при недостатньому його надходженні розвиваються хворо-



би. Роль есенціальних елементів полягає у загальмовуванні або активації дії ферментів, тобто у сприянні оптимальному функціонуванню організму. Для есенціальних елементів визначено рівень їх надходження в організм, зниження якого викликає ризик явного його дефіциту або функціональної недостатності. До групи есенціальних елементів належать хром, марганець, залізо, кобальт, мідь, цинк, селен, молібден і йод. Умовно есенціальними є такі елементи, дефіцит яких у добовому раціоні спричиняє негативні зміни у стані здоров'я. Для них існує більш широкий інтервал між дозою позитивного і негативного впливу. До цієї групи належать літій, бор, фтор, кремній, ванадій, нікель, миш'як, бром. Токсичними є такі хімічні елементи, які навіть за незначного забруднення довкілля ініціюють патологічні процеси в організмі. Для цих елементів характерний малий діапазон між безпечною і несприятливою дозою, або експозицією. Виражена токсична дія притаманна берилію, алюмінію, кадмію, барію, ртуті, свинцю та вісмуту. До потенційно токсичних належать елементи, які у дуже низьких дозах позитивно впливають на організм або не мають несприятливого впливу. Високі концентрації цих елементів викликають донозологічні стани або розвиток захворювань. Їхньою особливістю є великий інтервал між безпечною і несприятливою дозою, або експозицією. До зазначених хімічних елементів належать титан, рубідій, стронцій, цирконій, срібло, олово, сурма.

Критеріями міграції та трансформації неорганічних сполук елементів у природних умовах геосфери та біосфери є коефіцієнти біологічного поглинання (Кб) і водної міграції (Кв). Коефіцієнт біологічного поглинання

характеризує співвідношення вмісту хімічного елемента у золі та його вмісту у гранітному шарі континенту. Величина Кб указує на більш значний вміст елемента в орному шарі ґрунту і його залучення у харчовий ланцюжок через кореневу систему плодів і зелену масу рослин. Коефіцієнт водної міграції є співвідношенням вмісту хімічного елемента у сухому залишку води та його вмістом у гранітному шарі континенту. Кв характеризує ступінь залучення неорганічних сполук елементів у процеси водної міграції. Як видно з таблиці, найбільшим ступенем біологічного поглинання рослинністю і фітомасою біосфери відзначаються бор, бром, цинк, йод, ртуть, селен. Кб у них становить 7,14-50,0 од. Практично всі зазначені елементи, за винятком ртуті, є есенціальними. Максимальне залучення у процеси водної міграції встановлене для ртуті (Кв-17,6) і олова (Кв-1,56). Обидва хімічні елементи справляють на організм людини токсичну дію.

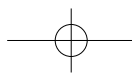
Ступінь окислювання характеризує величину електронегативності елемента, відбиваючи специфіку окислювально-відновних реакцій, тобто процеси віддачі або приєднання електронів атомом, молекулою або іоном. При цьому атоми металів мають виражені відновні властивості, а для неметалів більш характерним є окислювання. Від'ємне значення ступеня окислювання характерне для фтору, бром, йоду. Зазначеним елементам властива есенціальність. Есенціальний вплив на організм також мають і хімічні елементи з високим позитивним ступенем окислювання — марганець, хром, залізо, селен, молібден, ванадій.

Важливою характеристикою реакційної взаємодії хімічних елементів є електронегативність — здатність атомів у молекулі притягувати до себе електрони. Чим більше відносна електронегативність, тим виразніше елемент виявляє неметалічні властивості. При хімічній взаємодії елементів помітніше зсуваються електрони в атомах з меншим ступенем електронегативності, тобто їхня відновна здатність слабшає. До хімічних елементів з високою відновною здатністю або низькою окисною здатністю належать фтор, бром, миш'як і

бор. Як видно з таблиці, зазначені елементи добре всмоктуються у ШКТ і є для організму людини есенціальними або умовно есенціальними. Елементи з високою окисною здатністю (барій і кадмій) мають виражену токсичну дію, за винятком літію.

В екологічному плані особливо цікавою є величина полярності зв'язку молекул: чим більший електричний момент диполя, тим вища реакційна здатність речовини (а значить і його розчинність) у природних умовах. Зі ступенем полярності речовини пов'язана екогігієнічна оцінка його деградації. Велику швидкість детоксикації у зовнішньому середовищі мають менш полярні елементи, тобто між якими існує зворотна пропорційна залежність [8]. Як бачимо, меншою швидкістю розпаду у зовнішньому середовищі відзначаються літій, сурма, селен і миш'як.

Інтегральними критеріями небезпеки хімічних елементів для людини при їхньому попаданні у навколишнє середовище є гранично допустимі концентрації в атмосферному повітрі, воді і ґрунті. Під гранично допустимою концентрацією атмосферного повітря розуміють таку концентрацію хімічної речовини у повітрі населених місць, яка не викликає прямого або непрямого шкідливого впливу на людину невизначено тривалий час. Гранично допустима концентрація хімічної речовини у воді водоймищ регламентує таку його концентрацію, що не викликає в організмі прямого або непрямого шкідливого впливу протягом всього життя людини, на здоров'я наступних поколінь і не погіршує гігієнічні умови водокористування. Під гранично допустимою концентрацією хімічної речовини у ґрунті розуміється концентрація в орному шарі, яка не призводить до прямого або непрямого впливу на здоров'я людини і на середовища, що прилягають до нього, на здатність ґрунту до самоочищення. Як видно з таблиці, незалежно від шляхів надходження в організм найбільшу небезпеку для людини містять ртуть, кадмій, хром, селен, олово, сурма, миш'як. Привертає увагу незначний діапазон між есенціальною та токсичною дією селену і хрому.



З формами існування хімічних елементів у довкіллі пов'язаний їхній вплив на організм. Зокрема, есенціальну дію справляють галогени, борати, оксиди (крім алюмінію), силікати (крім берилію). На противагу їм токсичними для організму є карбонати та хлориди. Слід зазначити, що сульфати з низькою всмоктуваністю у ШКТ токсично впливають на організм, а з високою всмоктуваністю є есенціальними.

Зазначені риси хімічних елементів зумовлюють особливості негативно впливати на здоров'я. Найпоширенішими симптомами при хронічному отруєнні алюмінієм є нейротоксична дія (порушення рухо-

вих функцій, послаблення пам'яті, психотичні реакції за дуже високих концентрацій алюмінію у корі головного мозку). Надлишкове надходження негативно впливає на обмін речовин і сприяє фібролізуванню легеневої тканини, інтерстиціальному запаленню легень і нирок. Алюміній, діючи на ядерний хроматин, змінює активність кількох ферментних систем, а також конкурує з фосфором, кальцієм і залізом. Негативна дія алюмінію посилюється при гіпервітамінозі Д, гіперсекреції паразитовидної залози та алкоголізмі. Найчастіше розвиваються психічні та неврологічні розлади, захворювання легень, катар верхніх

дихальних шляхів, пародонтоз і карієс.

Барій є протоплазматичною отрутою, що блокує SHгрупи, справляє виражений гонадотропний і ембріотоксичний ефект. При хронічному впливі

Таблиця

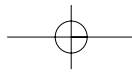
Гігієнічна характеристика хімічних елементів-забруднювачів ґрунту

Хімічний елемент	Надходження з водою, їжею та водою	Вміст у		Ґрунтові аномалії	Всмоктуваність у ШКТ	Дія на організм	Кб	Кв	Ступінь окислення	ГДК			ЕН	Дипольний момент, дебай	Форми існування
		пахотному шарі ґрунту	річковій воді							атм. повітря, мг/м ³	води, мг/дм ³	ґрунту, мг/кг			
Літій	0,29 ммоль	3 · 103%	2,0 кг/дм ³	ЛГА	В	УЕ	1,0	0,57	+1	0,02	0,03		0,97	7,8х	сил.
Берилій	1,33 мкмоль		0,00003 мкг/дм ³	ЛГА	Н	Т			+2				1,47	0х	сил.
Бор	120 мкмоль	1 103%	10 мкг/дм ³	О	В	УЕ	50		+3	0,01 ^х	0,5		2,01	0х	бор.
Фтор	94,7 нмоль	0,02%	0,5-20 мг/дм ³		В	УЭ	0,1		-1	0,005 ^х	1,5	2,8-10	4,10		галог.
Алюміній	1668 мкмоль	150-160 мг/кг	2,5-121 мкг/дм ³	ЛГА	Н	Т			+3	0,04 ^х	0,5		1,47	0х	окс.
Кремній	0,12 мкмоль	33%		О	С	УЕ			+4	0,02 ^х			1,74	0х	сил.
Кальцій			67,2 кг/дм ³	ЕГА	С				+2	0,3 ^х			1,04		карб.
Титан	17,7 мкмоль	5 мг/кг	3 мкг/дм ³	О	Н	ПТ	0,2	0,01	+4	0,5	0,1		1,44	0х	сульф.
Ванадій	39 мкмоль	13-39 мг/кг	65 мкг/дм ³	ЛГА	Н	УЕ	0,39	0,10	+2, +5	0,002 ^х	0,1	150х	1,40		окс.
Хром	2,88 мкмоль	50-70 мг/кг	0,079 мкг/дм ³	ЛГА	Н	Е	1,03		+2, +6	0,0015	0,05	0,05	1,56		окс.
Марганець	67 мкмоль	600-800 мг/кг	2 мкг/дм ³	ГА	Н	Е			+2, +7	0,001	0,1	1500	1,60		окс.
Залізо	215-287 мкмоль	4,65%	10-2 мг/дм ³	ЛГА	Н	Е			+2, +6	0,04 ^х	0,3		1,64		окс.
Кобальт	5,09 мкмоль	0,1-13,0 мг/кг	0,3 мкг/дм ³	ЛГА	С	Е	2,74	0,34	+2, +3	0,001	0,1	5,0	1,70		сульф.
Нікель	6,81 мкмоль	40 мкг/кг	0,3 мкг/дм ³	ЕГА	Н	УЕ	1,54		+2, +4	0,001	0,1	3,0	1,74		сульф.
Мідь	55 мкмоль	15-20 мг/кг	7 мкг/дм ³	РГА	С	Е			+1, +3		1,0	3,0	1,75	0х	сульф.

Примітка: х — для сполук хімічного елемента;
ЛГА — локальні ґрунтові аномалії;
ГА — ґрунтові аномалії; РГА — ґрунтові аномалії;
ЕГА — екстремальні ґрунтові аномалії;
О — аномалії відсутні; В — висока всмоктуваність у ШКТ; С — середня всмоктуваність у ШКТ;
Н — низька всмоктуваність у ШКТ;
Е — есенціальний; УЕ — умовно есенціальний;

Т — токсичний; ПТ — потенційно токсичний;
сил. — силікати; бор. — борати; сульф. — сульфіді;
галог. — галогени; окс. — оксиди;
карб. — карбонати; сульф. — сульфати;
хлор. — хлориди, ГДК — гранично допустима концентрація; ЕН — електронегативність;
Кб — коефіцієнт біологічного поглинання;
Кв — коефіцієнт водної міграції.

25*E&H



барію порушується бар'єрна функція печінки, розвивається гіпертрофія перибронхіальної тканини і лімфовузлів, вегетосудинна дистонія, відзначаються головний біль, запаморочення і подразнення верхніх дихальних шляхів (ВДШ). Найчастіше вражаються нервова система (трапляється парез, енцефалопатія, параліч, поліневрити, невралгія верхніх кінцівок), ШКТ (гастрит, виразкова хвороба), розвиваються пневмококіоз, лорхвороби (отит, ларингіт, трахеїт, риніт, бронхіт), кон'юнктивіт, хвороби нирок і печінки, функціональні зміни ЦНС.

Берилій має загальотоксичну, алергійну, канцерогенну та ембріотоксичну дію. Він вступає у конкурентні взаємини з іонами двовалентних металів (кальцію, магнію, марганцю). Берилій, як природний активатор ферментів, пригнічує активність лужної фосфатази та зумовлює високий рівень мукполісахаридів у сполучній тканині. За його впливу розвиваються хронічний гранулематозний проліферативний запальний процес, бронхоспазм, екзематозний дерматит, пухлини типу остеогенних сарком, подразнення дихальних шляхів. Найчастіше виникають такі захворювання: бериліоз, бронхіт, пневмонія, назофарингіт, трахеобронхіт, бронхіальна астма, лімфогранулематоз, екзематозний дерматит, кон'юнктивіт, хвороби шкіри, туберкульоз.

Бор призводить до поліотропної, гонадотропної, ембріотропної та холінолітичної дії. Під його впливом розвиваються дистрофічні зміни епітелію каналців нирок, перибронхіальний склероз, гіперплазія бронхіальних лімфовузлів, субатрофічні зміни ВДШ, гіперплазія жовчних проток, некроз і жирова дистрофія печінки,

ураження ЦНС. Бор пригнічує транспортування кальцію у слизову оболонку кишечника, а діючи на обмінні процеси, призводить до еріматозного висипу. За хронічного впливу бору розвиваються захворювання ШКТ (борний ентерит, гастрит, виразкова ендемічна хвороба), хвороби печінки, ендокринної системи, легень, шкіри, вегетоневроз, артралгія, функціональні розлади нервової системи (НС), гінекологічні запальні захворювання.

Ванадій призводить до загальноотоксичної, гонадотоксичної та ембріотоксичної дії на організм. При гострих і хронічних інтоксикаціях порушуються метаболічні процеси, пригнічується імунобіологічна резистентність. Ванадій, беручи участь у метаболізмі глюкози і глутаміну, порушує енергетичний обмін і окислювально-відновні процеси, справляє алергійну та подразнюючу дію на слизову оболонку ВДШ. Критичним органом при впливі ванадію є нирки. Найчастіше при інтоксикації ванадієм розвиваються такі захворювання: астмоїдний бронхіт, пневмонія, анемія, хронічний отит, нефрозонефрит, склероз інтерстиціальної тканини нирок, катар ВДШ, хвороби периферичної НС, неврастенія, вегетативний невроз.

Вісмут викликає ембріотоксичну дію, знижує вміст імунoglobulinів, а також, поєднуючись з імунoglobulinaми, пригнічує аміно- та карбоксипепсидазу. При інтоксикації вісмутом розвивається недостатність нирок (через некроз каналців нирок), порушується електрокардіограма. За його впливу розвиваються енцефалопатія, виразковий стоматит, токсичний гепатит, ревматизм, остеопороз, гіпертонічна хвороба, мозкові порушення, хвороби периферичної НС.

Залізо призводить до загальноотоксичної дії, подразнює ВДШ. Основними симптомами його впливу є пневмококіотичні зміни, міокардіопатія, гіпереластоз епікарду, міокардіодистрофія, подразнення ВДШ, астмовегетативний синдром з судинною дистонією. При інтоксикації залізом розвиваються вегетосудинна дистонія, сидероз печінки і нирок, остеопороз хребта, ревматизм, гіпертонічна хвороба, бронхіаль-

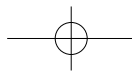
на астма, хвороби червоної крові та ШКТ.

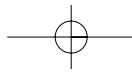
Інтоксикація кобальтом змінює вуглеводний обмін, гальмує активність ферментів окислювально-відновного ряду, пригнічує дихання тканини печінки, знижує активність моноаміноксидази та глюкозофосфатази у печінці, підсилює розвиток сполучної тканини в усіх відділах підшлункової залози, порушує синтез тироксину, погіршує перетруєння жирів і утилізацію жирних кислот, гальмується активність окислювально-відновних ферментів. Кобальт викликає пригнічення серцевих м'язів, кісткового мозку, печінки та нирок, шкірні алергійні реакції за типом еріматозно-папульозного дерматиту та дистрофічні зміни слизової носа. За інтоксикації кобальтом розвиваються захворювання печінки, підшлункової залози, органів травлення та кровотворення, щитоподібної залози, анемія, хвороби жовчовивідних шляхів, ШКТ та шкіри.

При хронічному отруєнні літієм відзначаються розлади умовнорефлекторної сфери, щитовидної залози, нирок, серця, легень і тератогенний ефект. Переважно уражаються клітини стовбурного таламогіпоталамічного ділянки, довгастого мозку та бічних рогів спинного мозку. За його впливу збільшується проникність плацентарного і гематоенцефалітичного бар'єру, а також зростає кількість еритроцитів і рівень гемоглобіну за рахунок згущення крові. Отруєння літієм провокує хронічний отит, інтермедіальну пневмонію, бронхіт, трахеїт, туберкульоз.

Магній справляє загальотоксичну дію. При хронічній інтоксикації розвиваються "металева лихоманка", астеновегетативний синдром і дифузійний інтерстиціальний фіброз легень, підвищуються сухожильні рефлекси, пригнічується імунобіологічна резистентність, відзначаються тремор рук і подразнення слизової очей і носа. Інтоксикація магнієм призводить до хронічного атрофічного назофарингіту, частої нежиті, захворювань шлунка, карієсу, пародонтозу та психічних розладів.

Марганець — політропна отрута, що вражає легені, серцево-судинну і гепатобіліарну





системи, ЦНС. При інтоксикації відзначаються алергійний і мутагенний ефекти, порушення електролітного обміну, еритропоезу, функцій щитоподібної, підшлункової та ставевої залоз, а також формування сполучної тканини та кісток. Марганець опосередковано через порушення ЦНС і астеновегетативний синдром пригнічує біосинтез катехоламінів та функції гонад. Основними симптомами при інтоксикації є вегетосудинна дистонія, астеновегетативний синдром, ураження стріопалідарної системи, пневмоконіотичні зміни, міокардіопатія, гіпереластоз епікарда, міокардіодистрофія, подразнення ВДШ. Токсичність зростає після перенесених інфекцій, дисфункції печінки і нирок, вживання алкоголю, паління, порушення дієти, а також під впливом інших токсичних речовин. Основними захворюваннями внаслідок інтоксикації марганцем є манганотоксикоз, алергози ВДШ, бронхіальна астма, астмаїдний бронхіт, екзема, дерматоз, неврологічні розлади, ревматизм, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, хвороби нирок і периферичної НС.

На інтоксикацію міддю вказує підвищення проникності мембран мітохондрій, некроз легневих альвеол різного ступеня, зниження бактерицидної активності сироватки крові, неспецифічна гіперкупремія, подразнення ВДШ, гепатотоксичні функціональні розлади. Інтоксикація призводить до ураження периферичної НС, церебрального ангіоневрозу, гастритів, виразкової хвороби, аутоімунних розладів, хвороб печінки, нирок і ЛОР-органів.

Молібден є політропною отрутою, що порушує пуриновий обмін, активність лужної фосфатази, холінестерази, сульфгідрильних груп, функцію червоної крові. При інтоксикації розвиваються дегенеративні зміни канальців нирок, некроз клітин печінки, вегетоендокринні розлади, порушення обміну міді, фосфору та вуглеводів. Найчастіше розвиваються такі захворювання: гастрит, хронічний холецистит, карієс, вегетосудинна дистонія, гіпертонія, церебральна астенія, хвороби печінки і ВДШ, артралгії, цукровий діабет.

Нікель справляє загальнотоксичну дію, порушує вуглеводну, білкову та антитоксичну функції печінки, знижує вміст SH-груп у сироватці крові, зумовлює вегетативні розлади, лейкопенію і зміну еритропоезу. Найчастіше розвиваються гастрит, хвороби печінки, носоглотки і легень, новоутворення, алергійні ураження шкіри (екземи, дерматити) і периферичної НС.

За інтоксикації ніобієм пригнічується глікогенуотворювальна функція печінки та кісткових м'язів, зменшується концентраційна здатність нирок, канальці нирок ущільнюються з заповненням їхнього просвіту зернистим пігментом, знижується рівень піровиноградної кислоти, активність холінестерази і лужної фосфатази, розвиваються жирова дистрофія печінки з ділянками некрозу та атрофічні явища у слизовій шлунка. Найчастіше виникають такі захворювання: гастрит, виразкова хвороба, хронічний отит, цукровий діабет, хвороби периферичної крові, ВДШ і нирок.

При інтоксикації оловом порушуються ліпідний, холестеринний і кальцієвий обміни, співвідношення білкових фракцій, знижується ліполітична активність крові, пригнічуються функції надниркових і щитовидної залоз, підсилюється бронхіально-судинний малюнок і ущільнюється корінь легень, розвивається гіперплазія жовчних проток. Відзначаються часті головні болі, запаморочення, скарги неврологічного характеру. Інтоксикація призводить до стенозу легень, психічних розладів, хвороб печінки та ендокринної системи, туберкульозу.

Інтоксикація рідкоземельними металами порушує функціональний стан печінки, провокує патоморфологічні зміни у легенях, знижує згортання крові. Рідкоземельні метали є антагоністами кальцію. Найчастіше розвиваються захворювання печінки та ВДШ, а також знижується імунобіологічна резистентність.

Ртуть викликає нейротоксичну та нефротоксичну дію, порушує функціонування надниркових залоз і печінки, призводить до зміни гормональної та ферментативної активності білків. Інтоксикація спричиняє суле-



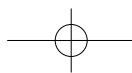
мові нефрози, захворювання центральної та периферичної НС, вегетосудинна дистонія, хвороби ендокринної системи, вісцероневротичний синдром, катар ВДШ.

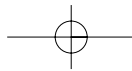
Свинець викликає гонадотоксичну та ембріотоксичну дію, порушує секреторну та моторно-евакуаторну функцію шлунка, білковий, фосфоліпідний та інші види обміну, змінює функцію кровотворення та ферментативні процеси, пригнічує амлітичну активність слини, зумовлює С і В₁ гіповітамінози. Інтоксикації повокують токсичний гепатит (з порушенням пігментної, вуглеводної та антитоксичної функцій), захворювання ШКТ, ЦНС, периферичної НС, хронічний отит, ЛОР-хвороби, ендокринні та обмінні порушення.

Найпоширенішими симптомами при отруєнні сріблом є зниження імунобіологічної активності, патологічні зміни судинної, нервової та гліозної тканин головного та спинного мозку, погіршення умовнорефлекторної діяльності, розвиток артрії. Найчастіше розвиваються захворювання ВДШ, психічні розлади і відхилення у ШКТ.

Провідними симптомами при інтоксикації титаном є погіршення дихальної функції носа, первинний інтерстиціальний фіброз легень, субатрофічний та атрофічний стани слизової носа, глотки та гортані. Найчастіше розвиваються ВДШ, пневмоконіоз, хронічний пиловоий бронхіт.

Цезій викликає загальнотоксичний ефект. Основними симптомами інтоксикації є підвищення рН крові й вмісту фосфоліпідів та холестерину, гіперкаліємія, поява у сечі вилуженого епітелію та пігментів. Патологічні відхилення в організмі фіксуються у вигляді порушення серцевої діяльності, атрофічних процесів у ВДШ, неврасте-





статевого розвитку. Токсична дія фтору більш виражена при недостатній кількості білків і кальцію. Інтоксикація призводить до флюорозу, порушення опорно-рухового апарату, нейроциркуляторної дистонії, гепатиту, дистрофії міокарда, гастриту, риніту, змін ЕКГ.

Висновки

1. Реальна ситуація у Донбасі характеризується різноманітним забруднення довкілля, тому при оцінці його впливу на здоров'я людини необхідно враховувати взаємодію з супутніми елементами та сполуками. В умовах спільної дії істотно активізуються специфічні ефекти окремих хімічних елементів, що може виявлятися у зміні залежності "доза — ефект".

2. Орний шар ґрунту у зв'язку з постійною взаємодією з іншими екосистемами (біосферою, атмосферою, гідросферою) є пріоритетним джерелом надходження в організм людини екотоксикантів.

3. Агресивність ґрунтових забруднень зумовлена хімічними властивостями елементів, характером взаємодії з основними системами організму та концентрацією чужорідних речовин у зовнішньому середовищі.

4. Масивне або тривале надходження ксенобіотиків може викликати виснаження адапційних резервів організму та сприяти формуванню патологічних змін. Постійний вплив екотоксикантів негативно впливає на здоров'я у вигляді симптомокомплексу специфічних і неспецифічних клінічних проявів хвороб. Хронічний вплив ксенобіотиків змінює структуру захворюваності населення з виходом на пріоритетні місця екозалежної патології.

5. Диференціювання хімічних елементів на групи за ступенем сприятливого (есенціального та умовно есенціального) і шкідливого впливу (токсичні та потенційно токсичні) дозволяє здійснити попередню оцінку ризику небезпеки їхнього впливу на здоров'я людини з наступним розрахунком ефективності різних стратегій зниження ризику.

Перспективи подальших досліджень. Для токсичних хімічних елементів першочерговими є розробка і практичне використання їхніх ГДК у ґрунті і

відповідному харчовому ланцюжку припустимого добового споживання, тимчасово толерантної добової дози споживання і тимчасово толерантної дози надходження, проведення рискометричних досліджень у зонах з різним рівнем антропогенного забруднення ґрунту хімічними елементами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонкова А.А. Микроэлементозы — заболевания, обусловленные дефицитом, избытком или дисбалансом микроэлементов в организме человека и животных // Экология человека. — 1994. — № 2. — С. 53-57.

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. — М.: Высшая школа, Изд. центр. "Академия", 2001.

3. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп: Справ. изд. / А.Л. Бандман, Г.А. Гудзовский, Л.С. Дубейковская и др. — Л.: Химия, 1998.

4. Вредные химические вещества. Неорганические соединения V-VIII групп: Справ. изд. / А.Л. Бандман, Н.В. Волкова, Т.Д. Грехова и др. — Л.: Химия, 1989.

5. Гребняк Н.П., Деменов В.Ю., Шелех Г.П. Научно-методологические аспекты совершенствования санитарного надзора на современном этапе // Вестник гигиены и эпидемиологии, 1998. — Т. 2. — № 1. — С. 19-25.

6. Кутепов Е.Н., Вашкова В.В., Чарыева Ж.Г. Особенности воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья отдельных групп населения // Гигиена и санитария. — 1999. — № 6. — С. 13-17.

7. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. — М.: Медицина, 1985.

8. Проданчук М.Г., Великий В.І., Кучак Ю.А. Методологічні та методичні підходи до оперативної екогігієнічної оцінки асортименту та обсягів застосування пестицидів у сільському господарстві України // Довкілля та здоров'я. — 2001. — № 4. — С. 49-52.

9. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник: Справ. изд. — Л.: Химия, 1991.

10. Человек. Медикобиологические данные / Пер. с англ. — М.: Медицина, 1997.

нічного синдрому з проявами вегетосудинної дистонії.

Цинк викликає мутагенну, онкогенну та гонадотоксичну дію. Основними симптомами є порушення білкового та вуглеводного обміну, зниження ферментної активності, зміни з боку червоної крові та ЦНС, підвищення сприйнятливості до інфекційних агентів, а також судинні розлади. Інтоксикація призводить до "металевої лихоманки", шлунково-кишкових розладів, порушення функції печінки, підшлункової залози і ЦНС, катарів ВДШ, гіпертонічної хвороби, ревматизму та ЛОР-захворювань.

Головними симптомами інтоксикації цирконієм є порушення функції печінки, нирок і кровотворення, деструктивні зміни бронхів. Інтоксикація призводить до захворювань серцево-судинної системи, ЦНС, ВДШ і червоної крові.

Провідними симптомами при інтоксикації хромом є гіпергліцезія, проліферація і плоскоклітинна метаплазія бронхів, дистрофічні та атрофічні зміни печінки, нирок і головного мозку, порушення білкового обміну та функції крові, гіпертрофія правого шлунка, порушення скорочувальної здатності серця, недостатність нирок, сенсibiliзація організму. При інтоксикації розвиваються захворювання нирок, печінки, підшлункової залози, ішемічна хвороба серця, виразкова хвороба, бронхіальна астма, нефрит, вегетосудинна дистонія, дерматит, цукровий діабет.

Фтор викликає політропну дію. Проявами інтоксикації є порушення обміну речовин і резорбції у кістковій тканині, погіршення імунологічної резистентності, зниження активності у печінці та нирках лужної та кислої фосфатази, кальцифікація легеневої тканини, уповільнення процесів росту та

