

ПІДХОДИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ГЕНЕТИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО МОНИТОРИНГУ

І.В.Болтіна

ДУ «Інститут екологієни та токсикології
ім. Л.І. Медведя АМН України» (Київ)

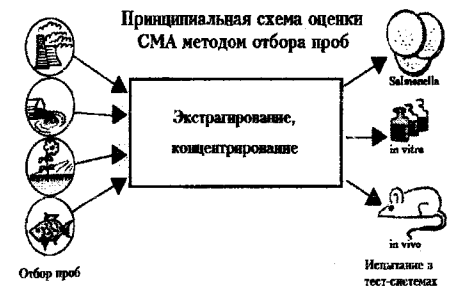
Шляхам вирішення екологічних проблем, стратегії безпеки та стійкої рівноваги все ще надається перевага в нас час. Вважається, що відповіді на ці питання повинна дати наукова концепція екологічної безпеки на базі моніторингу навколишнього середовища. Згідно даним епідеміологічного словника, моніторинг (monitoring) - це виконання та аналіз рутинних змін, що направлені на вивчення змін в довкіллі та/або здоров'я популяції. Підкреслюється, що моніторинг неможна змішувати з наглядом за хворобами (surveillance of diseases) [1]. Основні завдання екологічного моніторингу: спостереження за станом біосфери, їх оцінка та прогноз; визначення ступеню антропогенного впливу на навколишнє середовище, виявлення чинників і джерел впливу, а мета - оптимізація стосунків людини з природою, екологічна орієнтація господарської діяльності [2].

До теперішнього часу накопичений великий матеріал по мутагенній активності окремих хімічних речовин і фізичних чинників, що зберігається у відповідних банках даних. Тому на першому етапі проведення моніторингу необхідний аналіз статистичних даних про якісні і кількісні параметри забруднень навколишнього середовища в обстежуваному регіоні з метою виявлення серед них відомих мутагенів і канцерогенів [3].

У лабораторії мутагенезу Інституту екологієни і токсикології АМН України проводяться дослідження мутагенного фону (фізичних, хімічних і біологічних мутагенних чинників природного і антропогенного походження, сукупність дії яких визначає рівень мутаційної мінливості) на території України. Слід зазначити, що як не існує універсального тесту на мутагенність,

так не може бути і універсальної тест-системи для оцінки мутагенного фону. Чим більше тест-систем буде застосовано, тим більшу кількість мутацій вони дозволять виявити, тим більш повною буде оцінка. Сукупність цих критеріїв, яка відображає ступінь забруднення територій по мутагенному фону а також інтенсивність мутагенних ефектів з врахуванням універсальності мутагенної дії і дає якісно-кількісну оцінку стану території по сумарному мутагенному фону (СМА).

Згідно класифікації А.Й. Курінного [4], є наступні характеристики стану території по мутагенному фону: благополучне - немає перевищення спонтанного (контрольного) рівня, помірно небезпечне - достовірне перевищення контрольного рівня, небезпечне - перевищення в 2 - 3 рази надзвичайно небезпечне - більш ніж в 3 рази. Найбільш простий аналіз сумарної мута-



генної активності здійснюється за наступною схемою [3]: 1 - відбір проб повітря, води, ґрунту, рослин, харчових продуктів; 2 - екстрагування, концентрація; 3 - випробування в тест-системах (тест Еймса, лімфоцити периферичної крові людини *in vitro* кістковий мозок мишей *in vivo*).

У лабораторії проведено ранжирування територій по рівню мутагенного забруднення [5]. Статус "благополучних" мають області: Закарпатська, Хмельницька, Тернопільська, Харківська, Крим і Чернігівська. Наступні області оцінені як "помірно небезпечні": Волинська, Чернівецька, Миколаївська, Вінницька Львівська, Житомирська, Полтавська. До "небезпечних" областей відносяться: Рівненська, Херсонська, Івано-Франківська, Черкаська, Кіровоградська, Сумська, Київська, Луганська, Одеська. І "надзвичайно небезпечні" це - Запорізька, Дніпропетровська і Донецька області.

Але в навколишньому середовищі завжди знаходиться комплекс чинників і (або) хімічних речовин, які володіють потен-

ційною генотоксичністю або здібністю до модифікації ефектів цих чинників. Дію останніх на організм людини неможливо передбачити на основі знання індивідуальних властивостей кожного компоненту, оскільки відомо, що окремі чинники або хімічні речовини можуть модифікувати ефекти інших.

Тому, було проведено " картування " України, враховуючи критерії А. Й. Курінного за наступними показниками: захворюваність населення; смертність (загальна і дитяча); кількість відходів, яка накопичилася на території України; забруднення повітря води і ґрунтів, в тому числі пестицидами і ПХБ (полхлорованими біфенілами), радіологічна обстановка в областях.

Відомо, що генетична патологія наносить медичні і економічні утрати. Досить нагадати, що Україна за рахунок генетичних відхилень серед новонароджених щорік втрачає близько 1 млн. років потенційного життя, а кількість років неповноцінного життя дорівнює 400 тис. [6]. Крім того існує тенденція засобів масової і навіть медичної інформації пояснювати майже всі види патології, у тому числі і генетичної, шкідливою дією навколишнього середовища, що не цілком відповідає дійсності.

Відомо, що Україна відноситься до країн з дуже низькою народжуваністю. Найнижча народжуваність - у Луганській, Запорізькій, Донецькій, Полтавській, Сумській, Харківській, Черкаській і Чернігівській областях. Найвища - у Волинській, Закарпатській і Рівненській областях. Слід зазначити, що в селах цей показник дещо вищий, ніж в містах. Згідно думці деяких авторів [7, 8], здатність залишати здорових нащадків, а також їх кількість вважаються ступенем пристосованості популяції до навколишнього середовища. Таким чином, зниження числа показників народжуваності дозволяє вважати пристосованість населення до дії навколишнього середовища зниженою, а кількісним ступенем погіршення адаптаційних процесів популяції може бути саме показник рівня народжуваності.

У 1991 році вперше в історії України смертність перевищила народжуваність, і природний приріст став негативним: - 0,8 на 1000 населення [8]. Сьогодні зменшення чисельності населення спостерігається по всіх областях. У роботі проаналізо-

вані показники загальної, смертності через захворювання органів кровообігу і дихання, а також - по новоутворенням.

Аналізуючи ці показники, відзначаємо, що найвища загальна смертність лише в єдиній області - Чернігівській, тоді як смертність по новоутворенням там декілька нижче, і на перший план по показнику " смертність по новоутворенням " виходить Київська, Кіровоградська, Запорізька Дніпропетровська і Донецька області.

Проведений аналіз народжуваності і смертності свідчить, що рівень народжуваності не забезпечує навіть простого відтворення, особливо в промислових містах з дуже сильним забрудненням атмосферного повітря [8]. Приріст населення негативний у всіх областях, окрім Закарпатської де він знаходиться на " нулі ". Слід зазначити, що показники приросту населення в сільській місцевості значно нижчі, ніж в містах, що можна пояснити міграцією працездатного населення в міста (" на заробітки ").

При оцінці впливу навколишнього середовища в якості ще одного основного параметру застосовують показники захворюваності і смертності дитячого населення, яке є індикаторною групою, що відображує реакцію корінного населення на дію шкідливих чинників. Були проаналізовані дані розвитку хромосомної патології дітей, опубліковані в монографії " Генотонд і здоров'я населення " [1]

Дані по частоті індикаторних станів, критерії вибору яких детальніше описані у вищезазначеній монографії [1] в областях України за 1993-2001 рік представлені за наступними показниками: ацефалія, спинномозкова кила, розщелина губи і неба, редукція кінцівок, множинні пороки розвитку, синдром Дауна, вроджені вади розвитку, хромосомна патологія (загальна).

Слід зазначити, що найменші показники захворюваності і смертності дитячого населення в Київській області, що може бути пояснене більш розвинутою системою медико-генетичного моніторингу в столиці. Найбільші показники в Полтавській, Тернопільській, Кримській, Чернігівській, Сумській, Львівській Запорізькій і Дніпропетровській областях. Ряд авторів [1, 8] вважають розбіжності в частоті вродженої патології (окрім етнічних особливостей) наслідком дії забрудників довкілля.

Дією несприятливих чинників навколишнього середовища на майбутніх мам під час вагітності пояснюють виникнення близько 50 % всіх вроджених дефектів [1, 9].

Розрахований відсоток вроджених аномалій (найімовірніше мутаційного походження, обумовлений забрудненням навколишнього середовища) в спільну частоту природжених дефектів склав: у Сімферополі - 25, в Запоріжжі - 30, в Маріуполі - 36 % [1, 10]. Показники дитячої смертності (до 1 року) за період з 2000 - 2004 року (включно) [11] свідчать, що самі більший показники в Івано-Франківській і Донецькій областях.

Захворюваність населення як у фокусі відображує весь спектр негативних екологічних наслідків, що мають місце в навколишньому середовищі. Чинники ризику - це умови довкілля, які істотно підвищують ризик виникнення захворювань. Згідно думки експертів ВОЗ, це наступні групи чинників: 1) медико-генетичні (20 %); 2) спосіб життя і якість живлення (50 %); 3) стан навколишнього середовища (20 %); 4) рівень розвитку охорони здоров'я (10 %). Найбільші показники захворюваності в Донецькій області, декілька менші - у Львівській, Одеській, Дніпропетровській, Запорізькій і Криму.

Багато авторів [12] пов'язують зростання числа захворювань з ослабленням імунної системи. Сформувалося самостійне направлення - імунотоксикологія, що розглядається як галузь науково-практичних досліджень побічних ефектів чинників хімічної, радіаційної і біологічної природи на імунну систему, дослідження якої вельми важливе при здійсненні соціально-гігієнічного моніторингу, особливо при вивченні дії атмосферних забруднень на стан здоров'я [13]. Автору вдалося показати пряму залежність стану здоров'я людини (по імунологічних параметрах) від ступеню забруднення повітря атмосферним пилом і іншими шкідливими речовинами.

Збиток здоров'ю людини від забруднення атмосферного повітря, за даними комісії ЄС, складає у Великобританії 1,75% сумарного валового річного продукту, в Італії - 4,41%, в Німеччині - 2,73%. У Франції щорік від дії повітря, забрудненого зваженими частками, вмирають 31 700 чоловік. А збиток від таких передчасних смертей оцінюється в 3,6 млрд. євро, в Австрії ці показники

відповідно складають 5600 передчасних смертей і 3,6 млрд. євро, в Швеції - 3300 передчасних смертей і 3 млрд. євро [14].

В умовах економічної кризи і спаду виробництва відбувається постійне зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Проте, в містах збільшується доля викидів автотранспорту кількість якого продовжує зростати. Викиди від транспортних засобів в 1997 р. досягли 11,3 млн. т, що склало 37% спільного викиду шкідливих речовин в атмосферу. Автомобільний транспорт дає 70-90% забруднень в містах. Якщо врахувати, що в містах живе більше половини населення Землі то стане зрозумілим вирішальне значення впливу викидів автотранспорту на людину.

У вихлопних газах автомобілів переважають оксид вуглецю, діоксид азоту, свинець, токсичні вуглеводні. Взаємодія вуглеводнів і оксидів азоту при високій температурі призводить до утворення озону (O₃). Якщо в шарі атмосфери на висоті 10-40 км. досить високий вміст озону необхідний для захисту органічного життя від жорсткого ультрафіолетового випромінювання, то біля земної поверхні його підвищений вміст викликає токсичну дію, пригнічення розвитку рослинності, роздратування дихальних шляхів і враження легенів.

Окрім даних про забруднення автомобілів вивчалися викиди шкідливих речовин із стаціонарних джерел. Найбільші показники викидів оксиду вуглецю і вуглеводнів - у Донецькій, Дніпропетровській, Харківській областях; оксиду азоту - у Донецькій, Дніпропетровською, Харківською і Одеською; сажі - у Донецькій, Дніпропетровській і Одеській; діоксиду сірки - у Донецькій, Дніпропетровській, Харківській, Одеській і Луганській. Найбільші об'єми спільних викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря в Донецькій, і декілька нижче - у Дніпропетровській області [11].

Одна з величезних екологічних проблем, яка з'явилася в останні десятиріччя - проблема прісної (питний) води. На одного мешканця України в посушливий рік доводиться в середньому 1 тис. кубометрів води. А по нормах ООН країна, де на одну людину доводиться менше 15 тис. кубометрів в рік вважається водо-незабезпеченою. Статистика свідчить про те, що в Україні задіяні вже всі водні ресурси.

Проаналізувавши скидання забруднених зворотних вод (виробничих і побутових комунальних стоків, включаючи шахтні, копальневі, пласти, дренажні), потрібно констатувати, що найбільша його кількість доводиться на Донецьку, Дніпропетровську і декілька менше - на Запорізьку області.

В Україні накопичилося понад 20 млрд. т твердих промислових відходів (хімічні характеристики яких створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього середовища і здоров'я людини і потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними) [15, 16]. Під цими відходами знаходиться 200 тис. га родючих земель. Згідно даним, опублікованим в Статистичному щорічнику за 2004 рік [11], найбільша кількість відходів знаходиться в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій і Кіровоградській областях.

Об'єднані результати національного і локального моніторингу США свідчать і про присутність пестицидів в атмосфері [17]. Майже кожен з досліджуваних пестицидів був виявлений в повітрі, дощі, снігу або тумані по всій країні в різні пори року. Крім того, існують відомості що деякі "довго існуючі" пестициди, вживані в одній частині країни, мігрують в атмосфері і випадають в областях, де вони не застосовувалися. Екологічний ефект довгої присутності низьких рівнів пестицидів в атмосфері ще не дуже зрозумілий [17]. На тлі погіршення основних медико-демографічних показників, що характеризують здоров'я сільського населення (смертність, народжуваність, підвищення онкологічної захворюваності) використання пестицидів є додатковим істотним чинником ризику, оскільки, будучи біологічно високоактивними з'єднаннями, вони навмисно вносяться до ґрунту і циркулюють у всіх компонентах екосистеми. Пестициди, потрапляючи в організм людини в незначних кількостях з повітрям, водою і продуктами харчування, міняють хід біологічних процесів в організмі, що в окремих випадках призводить до порушення його фізіологічних функцій [18, 19]. В результаті досліджень що проводяться в лабораторії мутагенезу, встановлена залежність між частотою аберації хромосом в лімфоцитах периферичної крові обстежених груп і сумарним вмістом хлороорганічних пестицидів в крові наступ-

них груп: хворих на злоякісні гліоми головного мозку і вагітних з фіброміомами. Крім того, слід зауважити, що в крові умовно здорових донорів (контрольна група) також виявлені хлороорганічні пестициди, правда в меншій кількості [20].

Характерною особливістю проблеми поводження із невикористаними пестицидами в Україні, є наявність їх великих кількостей на складах і обширне регіональне забруднення ґрунту. Високий вміст пестицидів спостерігався в продукції рослинництва в Черкаській області а критичне - в ґрунтах Закарпатської, Волинської, Чернівецької, Одеської, Херсонської областях і Автономній Республіці Крим. Данні по вмісту пестицидів в продуктах рослинництва корелюють з даними картографічних досліджень забруднення території України пестицидами [11].

ПХБ (поліхлоровані біфеніли) в Україні ніколи не вироблялись, але, як і в інших, індустріально розвинених країнах, ці речовини широко використовувалися в різних галузях промисловості. Потенційна загроза ПХБ обумовлена їх вживанням у відкритих або пошкоджених системах з можливими потоками витіканням або випаром з трансформаторів, конденсаторів, теплообмінників та іншого устаткування, його розгерметизації і так далі Найбільша кількість використання ПХБ припадає на Донецьку область [21], де базується велика кількість промисловості.

З відомих в даний час 106 хімічних елементів, 81 має стабільні ізотопи, для останніх 25 елементів відомо лише радіоактивні ізотопи. У біосфері Землі міститься більше 300 природних радіонуклідів [22]. Серед них найбільш поширений уран, вміст якого в земній корі 30×10^{-6} г/г породи, розподіл в типових ґрунтах України знаходиться від $2,5 \times 10^{-5}$ (Харківська, Херсонська, Житомирська області) до $25,2 \times 10^{-5}$ % (Донецька області).

Ще один цікавий елемент, що міститься в ґрунтах України - торій, вміст якого коливається в межах від $7,3 \times 10^{-4}$ (Кіровоградська область) до $16,4 \times 10^{-6}$ % (Донецька область). У роботі Г.Д. Коваленко [22] приведені досить докладні карти радіоактивного забруднення України цезієм-137. Згідно з цими даними, сумарне забруднення прощі (км²) цим елементом припадає на Житомирську, Київську і Рівненську області.

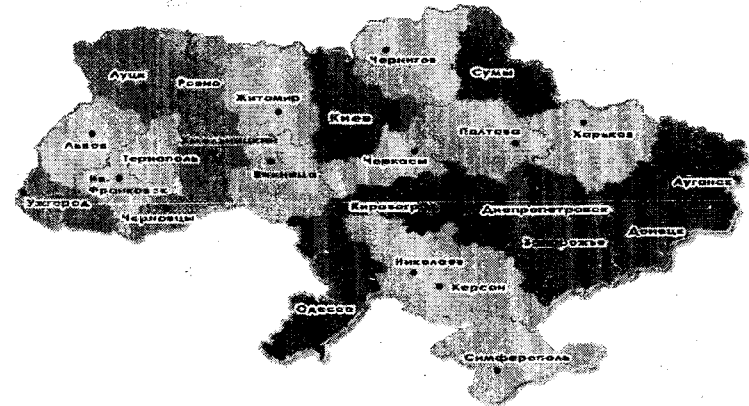
Радон-222 і радон-220 (торон), а також короткоживучі продукти їх розпаду - головні джерела фонового опромінення. У середині приміщення продукти розпаду радону і торону накопичуються в основному за рахунок виділення елементів з ґрунту під будівлею, з будівельних матеріалів використовуваної артезіанської води і природного газу.

Ці обставини разом з чинником тривалого перебування людей в приміщеннях роблять продукти напіврозпаду радону в повітрі головним джерелом фонового опромінення людини. Згідно даним Г.Д. Коваленко [22], середньорічна ефективна доза радону, для різних регіонів України вагається від 2,2 м³в (Волинська, івано-франківська, Житомирська, Сумська, Харківська, Хмельницька, Чернівецька області) до 5,2 м³в (Запорізька, Херсонська, Черкаська області).

Оцінки доз внутрішнього опромінення, отримані Г.Д. Коваленко [22] з використанням методу перехідного коефіцієнта поверхневого забруднення цезієм-137, коливаються від 18,01 - 21,01 (Миколаївська, Харківська області) до 48 5190 (Київська область).

Сучасний етап розвитку і розміщення продуктивних сил характеризується погіршенням екологічного стану в багатьох регіонах країни, у зв'язку з чим загострюються екологічні проблеми. Варто нагадати про забруднення атмосфери в Донбасі і Придніпров'ї, дефіцит водних ресурсів в більшості міст. Охорона навколишнього середовища, забезпечення здорових гігієнічних умов життя і праці є важливим чинником розміщення виробничих сил, яке має насамперед соціальну спрямованість. І тому, не менш необхідним є обмеження надлишкового зосередження промисловості в містах. Відомо, що економічна ефективність розміщення виробництва досягається переважно його концентрацією, яка дає можливість зменшувати капітальні вкладення в інфраструктуру, а, отже і знижувати собівартість продукції. В той же час концентрація промисловості призводить до зростання кількості населення в містах і має проблеми демографічного характеру. Обмеження концентрації промисловості можна досягти створенням середніх і малих спеціалізованих підприємств і розосередженням їх в малих містах і великих селах [23].

В процесі написання роботи було проаналізовано кількість малих підприємств в кожній області. По видах промислової діяльності це: харчова промисловість і переробка сільськогосподарських продуктів, легка промисловість, виробництво деревини, целюлозно-паперова промисловість хімічна і нафтохімічна промисловості, металургія, машинобудування. Значне забруднення дає целюлозно-паперова промисловість, яка по об'ємах забруднених стоків займає перше місце (більше 15%). У стічних водах підприємств цієї промисловості налічується більше 500 компонентів, але ГДК встановлені лише для 55. Найбільшу небезпеку складають з'єднання сірки і хлору, а також органіка. Найбільший обсяг целюлозно-паперового виробництва припадає на Харківську область, далі йдуть Львівська, Донецька, Дніпропетровська, Луганська і Одеська області.



Таким чином, якщо провести накладення всіх показників, які були проаналізовані (карта), то відносно благополучним регіоном є Карпати, які характеризуються гірським рельєфом, високою лісистістю, чистим повітрям, наявністю термальних і мінеральних вод і тому виконують рекреаційну функцію. Окрім цього регіону до "благополучних" відносяться Волинська, Рівненська, Хмельницька та Чернівецька області. Миколаївська, Херсонська, Тернопільська, Вінницька, івано-франківська, Львівська, Житомирська, Полтавська, Черкаська, Харківська, Крим, Чернігівська і Кіровоградська області віднесені до "помірно небезпечних". Одесь-

ка, а також Сумська, Київська, Луганська і Запорізька області відносяться до "небезпечних" регіонів.

Потужним народногосподарським комплексом з високо розвиненою промисловістю, інтенсивним багатогалузевим сільським господарством, широко розгалуженою транспортною системою є Донбас [23]. Розвиток промисловості відбувався там переважно екстенсивним шляхом без здійснення комплексу заходів щодо охорони навколишнього середовища. Довготривале поєднання вуглевидобування з роботою металургійних, нафтохімічних і машинобудівних підприємств призвело до того, що Донбас став найбільш забрудненим регіоном не лише в Україні, але і в світі. Це вимагає істотно змінити структуру територіально-виробничого комплексу Донбасу, перейти на ресурсозберігаючі технології з метою зменшення токсичності відходів, утилізації або ліквідації їх скупчень. Таким чином, до "надзвичайно небезпечних" областей відносяться Донецька і Дніпропетровська області.

Аналізуючи підходи до проведення моніторингу, можна розрізнити декілька напрямлень:

Соціально-гігієнічний моніторинг (СГМ). З соціально-економічних позицій, здоров'я - це витрачання життєвих сил, що щодоби повторюється, в процесі праці і подальше їх відновлення. Забруднення навколишнього середовища лише посилює ці два процеси. Тому в СГМ визначальними параметрами мають бути не зовнішні екологічні причини, а соціальні [24]. Згідно думки Іванова [19], СГМ включає наступні напрямлення - аналіз ступеня забруднення атмосферного повітря, зміна якості питної води, рівнів шуму в житлових і суспільних будівлях а також на території житлової забудови. Реакцію організму на дію комплексу чинників ризику аналізують по критеріях, що характеризують стан суспільного і індивідуального здоров'я. Соціально-економічне положення оцінюють за даними величини середньої заробітної плати, житлових умов, заходів соціального захисту на основі яких визначений комплексний критерій, що характеризує якість життя в балах.

В медицині праці [25] останніми роками розробляється концепція професійного ризику, під яким розуміють величину вірогідності порушення (пошкодження) здоров'я з урахуванням

тягаря наслідків в результаті несприятливого впливу чинників виробничого середовища і трудового процесу.

Впродовж 2006-2007 років сформований перелік показників і даних для формування інформаційного фонду СГМ, які апробовані на прикладі Чернівецької області [26]:

- характеристика природнокліматичних умов;
- медико-демографічні показники;
- здоров'є населення;
- показники соціально-економічного стану територій;
- характеристики атмосферного повітря населених міст;
- характеристика якості води и систем водозабезпечення;
- характеристика ґрунтів;
- характеристика продовольчої сировини і якість продуктів харчування;
- умови праці та професійні захворювання;
- показники радіаційної безпеки об'єктів довкілля та середовища життєдіяльності людства;

Екологічний моніторинг [27]. Одними з провідних суб'єктів регіональної системи екологічного моніторингу, який займається спостереженням і аналізом достатку складових навколишнього середовища, є обласні санітарно-епідеміологічні станції (СЕС). Вони досліджують більшість об'єктів моніторингу навколишнього середовища (атмосферне повітря поверхневої і питної вода, ґрунти, рослинність), а також фізичні чинники впливу (електромагнітне випромінювання, шум, вібрацію, радіацію) в житлах і відпочинку населення та на підлеглих ним адміністративних територіях

Генетичний моніторинг [28]. Антропогенне забруднення міст існування, що викликає токсичний, мутагенний і канцерогенний ефекти, в даний час є головним чинником генетичного тиску на популяцію людини яке вивчається більш ніж в 200 тестових системах для визначення мутагенної дії хімічних і фізичних чинників. При прямих дослідженнях мутаційних процесів в населення, що живе в екологічно забруднених районах, визначають частоту виникнення домінантних мутацій, що змінюють нормальний перебіг внутрішньоутробного розвитку і що викликають мертво народження, дефекти розвитку в но-

вонароджених. Вивчають також викликані мутаціями хвороби в дитячому і подальших віках. Моніторинг повинен включати облік мутацій в статевих і соматичних клітинах людини.

Психологічний моніторинг. Екологічний чинник поряд з несприятливими соціальними умовами стає визначаючим в психології і психофізіології розвитку людини [29]. Тривогу викликають спостережувані останнім часом наступні зміни у сфері поведінки дорослого і дитячого населення в екологічно несприятливих регіонах: зростання агресивності, збудливості, зниження інтелектуальних функцій, негативні зміни в емоційно-вольовій сфері [30].

Виявлені спільні і спеціальні закономірності впливу хімічних чинників на розвиток індивідуальності, важливі для організації профілактичної діяльності служб практичної психології в системі освітніх установ. Встановлено що дія гідрохімічного чинника посилюється при переході від вищих рівнів індивідуальності (соціальних і особових) до біологічних (біохімічних і генетичних), створюючи передумови для дисгармонійного розвитку особи. Спільними стабільними компонентами особового рівня реагування на несприятливу дію хімічних сполук (хлоридів, азотних з'єднань, фенолів і нафтопродуктів) є астения, тривожність, зниження інтелектуальної ініціативи, життєвого тону, слабкість і ригідність нервової системи. Специфічні особливості визначаються дією на динамічні характеристики нижче лежачих рівнів індивідуальності (лімбако-вегетативного комплексу, порушення мікроелементного обміну).

В наш час з'являються окремі дослідження психофізіологічного моніторингу в регіонах з небезпечним екологічним середовищем [30], соціально-гігієнічного моніторингу якості навколишнього середовища та здоров'я населення (і психологічного і генетичного) [3, 31, 32].

Комплексні токсиколого-генетико-психологічні дослідження, проведені Ф.І. Інґелем із спів. [31, 32], на групах працівників та мешканців 4 промислових міст Росії, а також модельні експерименти на лімфоцитах периферичної крові людини *in vitro*, показали, що зміна чутливості геному під дією факторів навколишнього середовища пов'язана з рівнем стресу у обстежених до-

норів: найбільш високі рівні генетичних пошкоджень, а також підвищена чутливість геному до дії мутагенів, спостерігалась у осіб, що знаходились в стані хронічного стресу - напруження або зриву роботи систем адаптації [33]. Крім того, в роботах було показано, що особи, мали професійні шкідливі умови праці, частіше знаходились в стані стресу [31].

Ю.О. Рєвазовою та Ф.І. Інґелем [3] було запропоновано двох етапну систему проведення масових та/або вибіркового обстеження населення. На першому етапі слід провести психологічне тестування людей з метою формування 2 підгруп обстежених, які знаходяться в стані комфорту або стресу, а потім починати цитогенетичне обстеження контингенту, для якого небезпечна додаткова генотоксична дія (особи в стані стресу).

Автором розроблена робоча схема генетико-екологічного моніторингу, включаючи максимальну кількість показників.



Таким чином, в моніторинг навколишнього середовища доцільно включити сукупність багатьох показників токсикологічних, хімічних і біологічних чинників, які безпосередньо впливають на здоров'я людини, систему стеження і оцінки стану

територій по мутагенному фону соціально-економічні показники, а також умови праці і професійний ризик.

Література

1. Генофонд і здоров'я населення: методологія оцінки ризику від мутагенів довкілля, напрямки профілактики генетично обумовленої патології / А.М.Сердюк, О.І.Тимченко, Н.Г.Гойда [та ін.] // ІГМЕ АМН України. - Київ, 2003. - 191 с.
2. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" // Відомості Верховної Ради. - 1991. - № 41.
3. Опыт проведения генетического мониторинга загрязнения окружающей среды и генетического здоровья населения [Электронный ресурс] / Ю.А.Ревазова, Ф.И.Ингель, Л.В. Хрипач [и др.]. - Режим доступа : <http://genstress.narod.ru>.
4. Куринный А.И. Оценка суммарного мутагенного фона как важного критерия эколого-гигиенического нормирования мутагенов А.И. Куринный // Тезисы докладов II съезда гигиенистов УССР. - Львов, 1986. - С. 59.
5. Оценка территории Украины по мутагенному фону / А.И.Куринный, И.В.Болтина, А.П.Кравчук, Т.В.Сенченко // Экологическая безопасность: проблемы и пути решения : международная научно-практическая конференция : сборник научных статей. Т. 2. - Алушта, 2005. - С. 175 - 181.
6. Тимченко О.І. Концепція програми та служби Державного генетичного моніторингу в Україні / О.І.Тимченко, І.Р.Бариляк, Р.М.Богатирьова // Педіатрія, акушерство та гінекологія. - 1997. - № 4. - С. 5 - 7.
7. Гилляров А.М. Популяционная биология : учебное пособие / Гилляров А.М. - М.: Издательство Московского государственного университета, 1990. - 140 с.
8. Турос О.І. Стан здоров'я населення: народжуваність і смертність в промислових містах України з різним забрудненням атмосферного повітря : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 030015 / О.І.Турос. - УНГЦІ. - Київ, 1998. - 19 с.

9. Control of Hereditary Diseases Report of a WHO Scientific Group // WHO. - Geneva, 1996. - 85 p.

10. Antipenko Ye. The experience of mutation rate quantitative evaluation in connection with environmental pollution / Ye.Antipenko, N.N.Kogut // Mutat. Res. - 1993. - V.289. - P.145 - 155.

11. Статистичний щорічник України за 2004 рік. - Київ: Консультант, 2005. - 590 с.

12. Определение иммунного статуса человека / [Р.В.Петров, Ю.М.Лопухин, Б.В.Пинегин и др.]. - М., 1984. - 187 с.

13. Перспектива применения методов определения иммунного статуса у населения при массовых гигиенических исследованиях / М.А.Пинигин, Ю.Н.Мольков, О.В.Бударина, И.В.Баева // Вестник Рос.АМН. - 2006. - № 5. - С. 37 - 39.

14. Рахманин Ю.А. Современные научные проблемы совершенствования методологии оценки риска здоровью населения / Ю.А.Рахманин, С.М.Новиков, С.И.Иванов // Гигиена и санитария. - 2005. - № 2. - С. 7 - 10.

15. Опасные отходы. Проблемы и пути решения / Л.И.Повякель, Н.Г.Проданчук, О.А.Бобылева, И.М.Вершелис // Сборник научных статей 4 Международного конгресса по управлению отходами WASTETECH. - М., 2005. - С. 75 - 76.

16. Повякель Л.И. Вопросы медицинской и экологической безопасности в системе управления отходами в Украине / Л.И.Повякель, И.М.Вершелис // Сборник научных статей международного форума [WASMA-2004: Управление отходами], (23 - 26 ноября 2004). - М., 2004. - С. 103 - 107.

17. Пестициды в атмосфере // Інформаційні матеріали служби геологічних спостережень США, FS-152-95.

18. Иванов А.В. Состояние здоровья населения на территориях интенсивного применения пестицидов / А.В.Иванов, В.В.Васильев // Гигиена и санитария. - 2005. - № 2. - С. 24 - 28.

19. Иванов А. В. Результаты социально-гигиенического мониторинга в Казани / А.В.Иванов, А.А. Имамов, А.А.Титова // Гигиена и санитария. - 2005 - № 2 - С. 70 - 72.

20. Болтина И.В. Комплексное обследование беременных с фибромиомами / И.В.Болтина, Э.Р.Заец // Современные

проблемы токсикологи. - 2006. - № 1. - С. 70 - 73.

21. Кундиев Ю.И. Химическая безопасность в Украине / Ю.И.Кундиев, И.М.Трахтенберг // Ежегодные чтения, посвященные памяти Е.И. Гончарука (полный текст доклада). - Киев, 2007. - 71 с.

22. Коваленко Г.Д. Радиэкология Украины / Коваленко Г.Д. - Харьков, 2008. - 264 с.

23. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності / Желібо Є.П. - Київ: Каравела, 2001. - С. 183-185.

24. Креймер М. А. Проблемы принятия управленческих решений при реализации социально-гигиенического мониторинга / М.А.Креймер // Гигиена и санитария. - 2006. - № 2. - С.68-70.

25. Онищенко Г. Г. Актуальные проблемы методологии оценки риска и ее роль в совершенствовании системы социально-гигиенического мониторинга / Г.Г.Онищенко // Гигиена и санитария. - 2005. - № 2. - С. 3 - 6.

26. Власик Л. І. Проблеми впровадження соціально-гігієнічного моніторингу в Україні / Л.І.Власик, Л.Й.Власик, Т.Л.Колодніцька // III міжнародна науково-практична конференція "Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення". Т. 1. - Київ, 2007. - С. 111 -114.

27. Головін В.В. Інформаційно-аналітична система санітарно-епідеміологічної служби як суб'єкта регіональної системи екологічного моніторингу / В.В.Головін, Н.І.Гаращук // II міжнародна науково-практична конференція "Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення". - Київ, 2006. - С. 138 -145.

28. Домшлак М.Г. Генетический мониторинг [Электронный ресурс] / М.Г.Домшлак. - Режим доступа : <http://bio.1september.ru/2004/48/4.htm>.

29. Панов В.И. Экопсихология: сознание, развитие, детство / В.И.Панов // Вестник РГНФ. - 1997. - № 3. - С. 227 - 234.

30. Уразаева Ф.Х. Психофизиологический мониторинг регионов с повышенным содержанием химических веществ в воде : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра психол. наук : спец. 19.00.02 / Ф.Х.Уразаева. - Уфа, 2002. - 26 с.

31. Оценка глубины стресса и ее использование при про-

ведении генетико-токсикологических исследований на людях / Ф.И.Ингель, А.М.Прихожан, Т.Е.Цуцман, Ю.А.Ревазова // Вестник АМН. - 1997. - № 7. - С. 24 - 28.

32. Ингель Ф.И. Модификация эмоциональным стрессом мутагенных эффектов ксенобиотиков у животных и человека / Ф.И.Ингель, Ю.А.Ревазова // Исследования по генетике.- СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. - Вып.12. - С.86-103.

33. Ingel F. Human emotional stress, dioxin blood contents and genetic damage / F.Ingel, V.Platonova, L.Katosova // Chemosphere. - 2001. - № 3. - P. 14-19.

Резюме

Болтіна І.В. Підходи до проведення генетико-екологічного моніторингу.

У статті показано, що при проведенні моніторингу навколишнього середовища доцільно вивчати сукупність багатьох показників токсикологічних, хімічних та біологічних факторів, які безпосередньо впливають на здоров'я людини, оцінювати стан територій по мутагенному фону, враховувати соціально-економічні показники, професійний ризик.

Ключові слова: моніторинг навколишнього середовища, здоров'я людини, мутагенний фон, соціально-економічні показники, професійний ризик

Резюме

Болтіна И.В. Подходы к проведению генетико-экологического мониторинга.

В статье показано, что при проведении мониторинга окружающей среды целесообразно изучать совокупность многих показателей токсикологических, химических и биологических факторов, которые непосредственно оказывают влияние на здоровье человека, оценивать состояние территорий по мутагенному фону, учитывать социально-экономические показатели, а также условия труда и профессиональный риск.

Ключевые слова: мониторинг окружающей среды, здоровье человека, мутагенный фон, социально-экономические показатели, профессиональный риск.

Summary

Boltina I.V. Approach near of monitoring genetic-ecological.

It is shown in the article, that during conducting of monitoring of environment it is expedient to study the aggregate of many indexes of toxicological, chemical and biological factors which have direct influence on human a health, estimate the condition of territories of mutagenicity, to take into account socio-economic indexes and occupational take.

Key words: monitoring of environment, health of man, background of mutagenicity, socio-economic indexes, occupational take.

Рецензент: д.біол.н., проф.Б.П.Романюк