

10. Онищенко Г.Г. Современные проблемы ведения и совершенствования социально-гигиенического мониторинга // Социально-гигиенический мониторинг: методология, региональные особенности, управленческие решения: Материалы Пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и МЗ Российской Федерации (17-19 декабря 2003 г.). – М., 2003. – С. 3-14.

УДК 614.774:631.153.7:631.311

## ГІГІЄНІЧНІ НАСЛІДКИ ЗМІН ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ. РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ. ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

*Дзяк М.В.*

*Дніпропетровська державна медична академія, м. Дніпропетровськ*

За визначенням Агенції з охорони навколишнього середовища США (US EPA 1989; 1991; 1998) [1-5], ризик визначається як процес оцінки несприятливого впливу на здоров'я людини хімічних речовин. Оцінка ризику складається з наступних етапів: збір даних, оцінка токсичності, характеристика ризику [6,7,8]. В методології з оцінки екологічних ризиків US EPA виділено наступні шляхи передачі хімічних речовин: джерело забруднення, шляхи передачі, маршрути міграції і пункти ураження, рецептор, тобто вразливий організм людини [9,10]. Розвиток методології оцінки екологічних ризиків і ризиків, пов'язаних зі здоров'ям населення, на приклад розрахунку канцерогенних і неканцерогенних ризиків в Україні дозволили б підвищити якість управління в сфері охорони здоров'я [11]. Але, як твердить Тимченко О.І. та співавт. [12], в Україні концепцією ризику в оцінці впливу чинників навколишнього середовища практично не користуються. Дослідження обмежуються переважно встановленням загрози, що виникає під впливом дії шкідливих факторів навколишнього середовища.

В цьому сенсі нами проведено огляд сучасних закордонних та вітчизняних публікацій, де концепція ризику пов'язується із забрудненням основних природних середовищ, в тому числі за рахунок розміщення промислових відходів.

У 1990 році фахівці US EPA визначили, що індивідуальний канцерогенний ризик надходження з атмосферного повітря усіх

небезпечних хімічних речовин знаходиться на рівні  $2,7 \cdot 10^{-4}$  та виявили 8600 випадків невиліковних канцерогенних захворювань, серед яких 70% пов'язані з наступними речовинами: поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), 1,3-бутадиєн, формальдегід і бензол [15]. Lejano R.P. et all [16] встановили, що скупчення дрібних підприємств у північно-західній околиці Лос-Анджелесу спричиняє збільшення рівнів додаткових ризиків: до 800 канцерогенних ризиків на 1 мільйон та до 200 неканцерогенних ризиків на 1 мільйон.

В роботі Lored J. et all [13] проведено геохімічне дослідження відходів ртутної видобувної промисловості, а також ґрунтів, водостоків, атмосферного повітря в зоні впливу ртутної видобувної та металургійної промисловості. Концентрація валових форм ртуті і срібла в досліджуваних зразках ґрунту становить 502 і 19 949 мг відповідно, що у 500 і 2000 разів перевищує місцеву фонову концентрацію цих важких металів (ВМ). Gonzalez R.C. et all [14] аналізували зразки ґрунту біля місць складування відходів гірничодобувних копалень однієї з провінцій Мексики на вміст ВМ: Cd – 11-47 мг/кг, Ni – 19-26 мг/кг, Pb – 232-695 мг/кг, Mn – 1132-2400 мг/кг, Cu – 134-186 мг/кг та Zn – 116-827 мг/кг ґрунту.

Schroder J. et all [17] твердять, що відходи нафтохімічної промисловості у промислових зонах Оклахоми і США містять у своєму складі як органічні так і неорганічні речовини, які забруднюють у першу чергу

грунти і спричиняють загрозу екологічних ризиків. Malina G. [18] вивчав екологічні проблеми, пов'язані з покинутим хімічним комбінатом у регіоні Tarnowskie Gory. Відходи колишнього підприємства забруднюють ґрунти і ґрунтові води ВМ (As, В, Ва і Sr).

Оцінка екологічних ризиків за методологією Американської Спільки Тестування Матеріалів проводилась в індустріальних містах північної частини Італії шляхом порівняння вмісту ВМ з установленими пороговими концентраціями [19]. Lapa N. et all [20] проводили вивчення екологічного ризику забрудненого ґрунту, господарсько-побутових стічних вод, залишками попелу після спалювання твердих побутових відходів (ТПВ). Дані досліджень виявили, що усі зразки знаходилися в межах 1 класу токсичності (за Класифікацією Токсичності Відходів), і були нетоксичними (за Критеріями і Методами Оцінки Токсичності Відходів).

При вивченні [21] промислових стічних вод було встановлено їх генотоксичні властивості. У стічних водах промислових підприємств містяться високі концентрації ВМ (Cr, Ni, Fe), які спонукають індукцію хромосомних і мітотичних аберацій, пригнічують мітотичний індекс в досліджуваних групах лабораторних тварин. За даними досліджень Chandra S. et all [22], стічні води підприємств з виготовлення шкіри достовірно пригнічували мітотичний індекс та збільшували частоту хромосомних і мітотичних аберацій за критерієм „доза-відповідь”. У зразках водостоків цього підприємства пріоритетними ВМ були Cr і Ni. Автори твердять, що водостоки підприємства при потраплянні до поверхневих чи ґрунтових вод можуть мати генотоксичний вплив на населення, яке використовує ці джерела для забезпечення господарсько-питного водопостачання. Tewari A. et all [23] також вивчаючи генотоксичні властивості осаду господарсько-побутових стічних вод (ОСВ) на лабораторних мишах виявили статистично вірогідне ушкодження структури ДНК в клітинах кісткового мозку при щоденній експозиції ОСВ (на рівні 0,2-0,4) мл/добу.

В роботі інших авторів [24] також виявлено пошкодження структури ДНК у лабораторних мишах при експозиції ОСВ. У зра-

зках ОСВ виявлений високий вміст ВМ (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb і Zn). Експозиція ОСВ спричиняла ушкодження структури ДНК (за залежністю „доза-відповідь”) в усіх дослідних групах лабораторних тварин. В аналогічних дослідженнях [25] було виявлено генотоксичну дію, навіть мутагенний і канцерогенний ефекти у населення, при міграції промислових стічних вод до міжпластових водоносних шарів ґрунту. Встановлені вірогідні „дозозалежні” ушкодження хромосомного апарату і структури ДНК: фрагментовані хромосоми і розриви хроматид ( $p < 0,05$ ). Промислові водостоки містили найвищі концентрації ВМ – хрому й нікелю.

Thompson P.A. et all [26] визначили величину мінімального ефективного рівня (Lowest Effect Level) і середнього ефективного рівня (Severe Effect Level) для дев'яти ВМ (As, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, U і V), що вивільняються під час видобутку уранової руди відкритим способом у стічних шахтних водах. Автори пропонують оцінювати екологічний ризик, тобто, визначати вміст ВМ за величиною мінімального ефективного рівня, нижче якого негативні наслідки на гідробіотів відсутні.

В результаті вивчення загрози для здоров'я, яку створюють небезпечні хімічні речовини з місць накопичення промислових відходів, Агенція Токсичних речовин і Реєстру захворювань США встановила сім груп небезпечних ефектів для здоров'я населення, яке мешкає поблизу місць зберігання токсичних відходів, а саме: вроджені вади, онкологічні захворювання, порушення функції імунної системи, дисфункція нирок та печінки, хвороби легеневої і дихальної систем, нейротоксичні розлади [27]. За даними Європейських досліджень серед населення, яке мешкає поблизу місць з розвиненою гірничодобувною промисловістю встановлено 33 % збільшення ризику вроджених аномалій. Досліджено близько 20 місць зберігання токсичних відходів у 14 регіонах, виявлено 1270 випадків вроджених аномалій та 2308 випадків здорових новонароджених (контрольна група) [28]. Незважаючи на істотні досягнення з оцінки ризику хімічних речовин, визначення переліку токсичних речовин особливо тих, які входять до складу промислових відходів, залишається обмеженим. На-

сьогодні вивчено близько 80 000 хімічних речовин та велика кількість токсичних сумішей [29].

Загальновідомо, що відносний ризик визначається як відношення ризику виникнення патології або смерті в одній групі осіб щодо другої групи населення, при цьому вважається, що є різниця в умовах проживання груп або якості медичної допомоги, або дії чинників довкілля та інших чинників [30]. Результати співвідношення ризиків доцільно подавати в термінах відносних ризиків (relative risks – RR) або відношень переваг (odds ratio – OR) [31]. Співвідношення ризиків, яке вірогідно не відрізняється від 1,0, означає, що ймовірність виникнення патології у групах, які порівнюються, однакова. Співвідношення ризиків вірогідно більше 1,0 свідчить про підвищену ймовірність виникнення патологічного стану в групах, що порівнюються, в той час, як співвідношення вірогідно менше 1,0 говорить про те, що ймовірність виникнення патології для експонованих груп менша [32,33].

Ризик для здоров'я (за визначенням ВООЗ) це очікувана частота небажаних ефектів, що виникають від впливу негативного чинника за певний проміжок часу [34]. За трактовкою експертів ВООЗ, розрізняють такі рівні ризику: високий, що є неприйнятним ні для професійної діяльності, ні для населення (більше за  $10^{-3}$ ); середній – прийнятний для промислових умов, при виявленні такого у населення вживаються заходи з управління ризиком ( $10^{-3}$ - $10^{-4}$ ); низький – прийнятний ризик, на рівні якого, як правило, встановлюються нормативи для населення ( $10^{-5}$ - $10^{-6}$ ); мінімальний – величина ризику при проведенні оздоровчих заходів (менше за  $10^{-6}$ ) [35].

У зв'язку з вищенаведеним, Dummer T.J. et all [36] досліджували 4325 випадків мертвороджень, 3430 випадків неонатальної смертності та 1569 випадків не сумісних з життям вроджених аномалій, які сталися серед 287993 породіль, які мешкають в Кембрії у північно-західній частині Англії (на протязі 1950-1993 років). Авторами встановлений збільшений ризик смертності від "Інших вроджених аномалій нервової системи" безпосередньо на близькій відстані (від 0 до 3 км) від шламонакопичувачів і хвостосхо-

вищ гірничодобувних підприємств (OR = 1,14; 95% ДІ = 1,03-1,25).

Vrijheid M. et all [37] вивчали 245 випадків хромосомних аномалій та 2412 здорових новонароджених (контрольна група) в різних країнах Європи. Встановлено більш високий ризик хромосомних аномалій серед жінок, які мешкали на найближчій відстані до шламонакопичувачів (від 0 до 3 км) аніж у жінок, що проживали на дальній відстані (від 3 до 7 км) (OR = 1,41; 95% ДІ = 1,00-1,99).

Подібні дослідження з визначення ризику вад розвитку проводились у Великобританії, де було виявлено 8,2 мільйонів здорових новонароджених, 43471 мертвороджених та 124597 випадків вроджених аномалій (враховуючи припинення вагітності) [38]. Досліджувались ризики несприятливого перебігу вагітності серед мешканок, які проживали на відстані (0-3 км) від шламонакопичувачів і хвостосховищ (усього досліджено 9565 об'єктів захоронення відходів), порівняно з жінками, які мешкали на відстані від (3 до 7 км) (загальна кількість досліджуваних об'єктів – 19196). Для всіх комбінованих аномалій ризик проживання біля шламонакопичувачів та хвостосховищ за величиною відношень переваг становить (OR = 0,92; 99% ДІ = 0,907-0,923). Встановлено ризик: дефектів нервової трубки (OR = 1,05; 99% ДІ=1,01-1,10), серцево-судинної системи (OR = 0,96; 99% ДІ = 0,93-0,99), черевної стінки (OR = 1,08; 99% ДІ = 1,01-1,15). Ризик низької і дуже низької ваги новонароджених (<2500 грамів і <1500 грамів) становить (OR = 1,05; 99% ДІ = 1,047-1,055) та (OR = 1,04; 99% ДІ = 1,03-1,05) відповідно.

Morgan O.W. et all [39] досліджували ризик вроджених аномалій, а також випадки низької ваги у новонароджених серед населення, що мешкає в межах (0-3 км) порівняно з (3-7 км) відстані від шламо- та хвостосховищ. Автори виявили статистично достовірне збільшення ризику народження дітей з низькою вагою (OR = 1,03; 95% ДІ = 0,98-1,08) в межах (0-3 км) зони.

Dolk H. et all [40] вивчено 1089 випадків новонароджених із вродженими аномаліями, враховуючи переривання вагітності у зв'язку з нехромосомними аномаліями, і 2366 випадків новонароджених без вад роз-

витку (контрольна група). Зона в межах (0-3 км) від місця захоронення промислових відходів пов'язана з найбільшим ризиком тератогенних вад розвитку: дефектами нервової трубки (OR = 1,86; 95% ДІ = 1,24-2,79), вадами розвитку серцевих перетінок (OR = 1,49; 95% ДІ = 1,09-2,04), аномаліями магістральних артерій і вен (OR = 1,81; 95% ДІ = 1,02-3,20) та ін.

Дослідження Morris S.E. et all [41] також підтверджують низький ризик малої і дуже малої ваги немовлят при народженні, а також наявність вроджених аномалій у населення Великобританії, що мешкає на різній відстані від гірничодобувних копалень. Авторами було вивчено 324167 випадків живих новонароджених, 1849 випадків мертвороджених і 11138 випадків вроджених аномалій, у тому числі переривання вагітності. Ризик, розрахований для усіх комбінованих аномалій становить (OR = 0,96; 99% ДІ від 0,89 до 1,02). Ризики інших вад розвитку становлять: дефектів нервової трубки (OR = 0,71; 99% ДІ = 0,36-1,42), серцево-судинної системи (OR = 1,03; 99% ДІ = 0,85-1,26), черевної стінки (OR = 0,84; 99% ДІ = 0,58-1,22), малої ваги немовлят при народженні (OR = 1,01; 99% ДІ = 0,96-1,07) та дуже малої ваги при народженні (OR = 1,01; 99% ДІ = 0,90-1,15).

Jasso-Pineda Y. et all [42] встановили, що в організмі дітей, що проживають на територіях техногенного навантаження токсичними відходами, було виявлено високі концентрації свинцю в крові (13,8 мкг/л) та рівні миш'яку в сечі (52,1 мкг/л) порівняно з контрольною групою дітей (концентрація свинцю в крові становить 7,3 мкг/л; рівень миш'яку в сечі 16,8 мкг/л). Дослідженнями Dreisher J. et all [43] був встановлений ризик захворюваності на лімфому не Ходжкіна серед населення, яке мешкало в техногенно навантажених регіонах. Науковці виявили токсичні хімічні речовини у ґрунтових водах нижче за течією від промислового майданчика в південній частині Ізраїлю.

Obiri S. et all [44] вивчали хронічний неканцерогенний ризик для здоров'я населення в місцях випуску стічних вод. Визначений неканцерогенний ризик складає (0,031 та 0,57) відповідно для аліментарного і контактного (перкутанного) шляхів передачі,

оскільки індекси небезпеки становлять менше ніж 1,0, тобто, неканцерогенний ризик для здоров'я дорослого населення, пов'язаний з хронічною інтоксикацією ціанідами незначний.

За даними Chang E.T. et all [45], сімейна історія хвороби на злоякісні новоутворення кісткового мозку пацієнтів, які мешкали в межах (0-3 км) зони від хвостоховища, була пов'язана із збільшеним ризиком захворюваності на лімфому не Ходжкіна (ЛНХ) та лімфому Ходжкіна (ЛХ). Ризики були більш міцними в асоціації з канцерогенними захворюваннями кісткового мозку поширеними серед рідних братів (OR = 3,2 для усіх ЛНХ; 95% ДІ = 1,3-7,6), аніж випадки раку кісткового мозку серед батьків (OR = 1,6; 95% ДІ = 1,1-2,3).

Аналогічні дослідження, проведені серед населення промислових зон Данії [46] виявили статистично вірогідне збільшення ризику захворювання на ЛХ, пов'язане в анамнезі із аутоімунними хворобами, у тому числі із ревматоїдним артритом (OR = 2,7; 95% ДІ = 1,9-4,0), системною червоною вовчанкою (OR = 5,8; 95% ДІ = 2,2-15,1), саркоїдозом (OR = 14,1; 95% ДІ = 5,4-36,8), а також тромбоцитопенічною пурпурою (P = 0,002). Як стверджують автори статистично вірогідне збільшення ризику захворюваності на ЛХ було пов'язано із хворобами родичів на саркоїдоз (OR = 1,8; 95% ДІ = 1,01-3,1) та виразковий коліт (OR = 1,6; 95% ДІ = 1,02-2,6). За даними Chang E.T. et all [47], ризик захворювання на ЛХ підтверджений статистично (OR = 0,85; 95% ДІ = 0,83-0,87) та пов'язаний в анамнезі з хворобами родичів першого покоління на злоякісні захворювання крові зростає.

У зв'язку з посиленням техногенного навантаження на довкілля в США у 80-х роках минулого століття була заснована система європейських реєстрів вродженої патології EUROCAT [48]. На 2002 рік система EUROCAT складалася із 32 реєстрів, які охоплювали 11 млн. народжень у європейських країнах більше, ніж за 20-річний період, і містила відомості щодо 235 тис. уражених дітей і плодів. Серед цього числа найбільшу групу склали вади серця – 26%, нервової системи, м'язово-скелетні і хромосомні аномалії – від 11 до 13% [49]. Johnson K.C. et all

[50] вивчали історії хвороб 1499 мешканців Канади із гістологічно підтвердженими випадками ЛНХ і 5039 мешканців контрольної групи. У мешканців, які проживали в межах (0,8 - 3,2 км) відстані від промислового підприємства не був виявлений ризик захворювання на ЛНХ. Однак, у плавильників міді ризик захворюваності на ЛНХ становить (OR = 5,1; 95% ДІ = 1,5-17,7), тобто 7 випадків захворювань на ЛНХ, 10 – контрольна група.

Вивченням проблеми екологічних ризиків та ризиків для здоров'я населення сьогодні займається понад 80 агентств, організацій та консультативних спілок Канади, США та інших країн [51]. За період з 2000 до 2002 року було опубліковано близько 100 документів з оцінки ризиків. Утворено 12 структур, які вивчають екологічні, медичні, а також професійні ризики, для створення ефективної системи управління ризиками [52,53,54]. В результаті розроблено 10 етичних принципів управління ризиками. Управ-

ління ризиком, за визначенням US EPA, це невинний процес пошуку рівноваги серед конкуруючих інтересів і проблем. Серед етичних принципів ефективного управління ризиками найбільш пріоритетними є наступні: запобігання утворенню або мінімізація ризиків; управління ризиком має бути процесом рівноправним, неупередженим, максимально об'єктивним при різних обставинах кожної ситуації; пошук оптимального використання обмежених ресурсів управління ризиком (принцип корисності) дозволяє досягти скорочення усіх існуючих ризиків; управління ризиком має бути дуже обережним (принцип „краще уберегтися аніж жалкувати”) стосується управління потенційно небезпечними ризиками; повністю не можливо запобігти утворення ризиків (життя не є вільним від ризиків) – ризик розповсюджений у нашому суспільстві і не може бути повністю вилученим (принцип нульового ризику – „zero-risk”).

### Висновки

1. Як свідчать численні дані літератури, проблема екологічної небезпеки в містах з розвинутою гірничовидобувною промисловістю є досить актуальною не тільки для промислових регіонів України, але й більшості розвинених країн Європи, Америки, Індії, Італії, Китаю, Франції, Великобританії та інших. За результатами досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних вчених встановлено, що проживання населення на відстані (0-3 км) від гірничодобувних копалень спричиняє збільшення ризиків вроджених аномалій, випадків народження дітей з низькою і дуже низькою вагою тіла (<2500 г і <1500 г), порівняно з (3-7 км) відстані. Крім того, серед дорослого населення, за даними Реєстру захворювань США, виявлений статистично вірогідний високий ризик захворювань на злоякісні новоутворення кровотворної системи (лімфома Ходжкіна, лімфома не Ходжкіна, хронічна лімфоцитарна лейкемія, фолікулярна лімфома), особливо випадки сімейної історії хвороби серед родичів першого покоління хворих, які мешкали в радіусі (0,8-3,2 км) зони розташування шламонакопичувачів та хвостосховищ. Отже, актуальність даної проблеми для розробки та наукового обґрунтування комплексу відповідних запобіжних еколого-гігієнічних заходів для зменшення шкідливої дії екологічних факторів здається безсумнівною.
2. Використання осадів стічних вод при відновленні вторинних екосистем на території сучасної України є досить гострою і недостатньо вивченою актуальною гігієнічною проблемою. За даними багаторічних досліджень зарубіжних вчених виявлені генотоксичні властивості, у тому числі канцерогенні і мутагенні, осадів промислових та господарсько-побутових стічних вод, що спричиняють „дозо-залежні” ушкодження структури ДНК ссавців, завдяки високому вмісту пріоритетних ВМ (Cr та Ni) у міських водостоках, а також ймовірну генотоксичність у населення при споживанні питної води із міжпластових водонесних шарів ґрунту, забруднених токсичними стічними водами.
3. Для сучасних мегаполісів актуальною гігієнічною проблемою є утилізація накопичених на міських очисних спорудах мільйонів тон осадів господарсько-побутових стічних вод, оскільки існуючі традиційні способи утилізації енергомісткі, збиткові та екологічно небезпечні. Жодний із наявних способів утилізації твердих побутових відходів та осадів стічних вод не гарантує запобігання екологічних ризиків для навколишнього середовища за

рахунок міграції важких металів і інших токсичних сполук з ґрунту до суміжних середовищ (ґрунтових та поверхневих водойм, продуктів харчування рослинного походження, атмосферного повітря) за загальносанітарним, транслокаційним, водно-міграційним, повітряно-міграційним, токсикологічним і радіаційним показниками шкідливості.

4. Запропонований співробітниками кафедри гігієни та екології Дніпропетровської державної медичної академії новий підхід до природоохоронних заходів передбачає використання відходів виробництва гірничодобувних та комунальних підприємств, а також мулових осадів міських стічних вод для відновлення техногенних ландшафтів, що дозволяє уникнути усіх екологічних проблем, пов'язаних з епідеміологічною, токсикологічною, радіаційною, а також генотоксичною безпекою, та запобігти міграції небезпечних сполук до організму людини за екологічними ланцюжками.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Jedrychowski W. Epidemiologic methods in studying chronic diseases /W. Jedrychowski, U. Maugeri. – Luxemburg: International center for studies in biomedicine. – 2000. – 402 p.
2. Rothman K.J. Modern epidemiology /K.J. Rothman, S. Greenland. – Geneva, 1998. – 737 p.
3. Woodward M. Epidemiology study design and data analysis /M. Woodward. – New York: Chapman and Hall, 1999. – 607 p.
4. Fleiss J.L. Statistical methods for rates and proportions /J.L. Fleiss. - New York: John Wiley and Sons, 1981. – 103 p.
5. Beaglehole R. Basic epidemiology /Beaglehole R., Bonita R., Kjellsrom T. – WHO, 1993. – 175 p.
6. Dermal Exposure Assessment: Principles and Application, Interim Report. EPA/600/8-91/011B, Office of Research and Development, Washington, D.C. (EPA 1992).
7. Exposure Factors Handbook, Volume I, II, and III, EPA/600/P-95/002Fa, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, Washington, D.C. (EPA 1997).
8. Guidance for Data Usability in Risk Assessment, EPA/540/G-90/008, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C. (EPA 1990).
9. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume 1, Human Health Evaluation Manual (Part A), EPA/540/1-89/002, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C. (EPA 1989).
10. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume 1, Human Health Evaluation Manual (Part B, Development of Risk-based Preliminary Remediation Goals), OSWER Directive 9285.7-01B, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C. (EPA 1991a).
11. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume 1, Human Health Evaluation Manual (Part C, Risk Evaluation of Remedial Alternatives), OSWER Directive 9285.7-01C, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C. (EPA 1991b).
12. Тимченко О.І. Генотоксикологія і здоров'я: розвиток методології оцінки /Тимченко О.І., Сердюк А.М., Карташова С.С. – К.: Медінформ, 2008. – 184 с.
13. Loredo J. Environmental impact of toxic metals and metalloids from the Munon Cimero mercury-mining area (Asturias, Spain) /Loredo J., Ordonez A., Alvarez R. //Journal Hazard Mater. – 2006. - №136 (3). – P. 455-467.
14. Gonzalez R.C. Metal accumulation in wild plants surrounding mining wastes /R.C. Gonzalez, M. C. Gonzalez-Chavez //Environmental Pollution. – 2006. - №144 (1). – P. 84-92.
15. Air toxics and health risks in California: the public health implications of outdoor concentrations /Morello-Frosch R.A., Woodruff T.J., Axelrad D.A., Caldwell J.C. //Risk Analyses. – 2000. - №20 (2). – P. 273-291.
16. Lejano R.P. Incompatible land uses and the topology of cumulative risk /R.P. Lejano, C.S. Smith //Environmental Manage. – 2006. - №37 (2). – P. 230-246.

17. Ecotoxicological risks associated with land treatment of petrochemical wastes. Residual soil contamination and bioaccumulation by cotton rats /Schroder J., Basta N., Payton M. [et all] //Journal Toxicol. Environmen. Health. – 2003. - №66 (4). – P. 305-325.
18. Malina G. Ecotoxicological and environmental problems associated with the former chemical plant in Tarnowskie Gory, Poland /G. Malina //Toxicology. – 2004. - №205(3). - P. 157-172.
19. A method for risk assessment for three contaminated sites in northern Italy /Critto A., Nadal N., Carlon C., Marcomini A. //Ann. Chim. – 2005. - №95 (11-12). – P. 833-844.
20. An ecotoxic risk assessment of residue materials produced by the plasma pyrolysis vitrification process /Lapa N., Santos O.J., Camacho S.L., Circeo L.J. //Waste Manag. – 2002. - №22 (3). – P. 335-342.
21. Comparative biomonitoring of leachates from hazardous solid waste of two industries using Allium test /Chandra S., Chauhan L.K., Murthy R.C. [et all] //Scientific Total Environment. – 2005. - №347 (1-3). – P. 46-52.
22. Cytogenetic effects of leachates from tannery solid waste on the somatic cells of Vicia faba /Chandra S., Chauhan L.K., Pande P.N., Gupta S.K. //Environmental Toxicology. – 2004. - №19 (2). – P. 129-133.
23. Municipal sludge leachate-induced genotoxicity in mice a subacute study /Tewari A., Chauhan L.K., Kumar D., Gupta S.K. //Mutat. Research. – 2005. - №587. – P. 9-15.
24. Tewari A. DNA damage in bone marrow and blood cells of mice exposed to municipal sludge leachates /Tewari A., Dhawan A., Gupta S.K. //Environmental Mol. Mutagen. – 2006. - №47 (4). – P. 271-276.
25. In vivo genotoxic effects of industrial waste leachates in mice following oral exposure/Chandra S., Chauhan L.K., Dhawan A. [et all] // Environmental Molecular Mutagen. – 2006. - №47 (5). – P. 325-333.
26. Thompson P.A. Derivation and use of sediment quality guidelines for ecological risk assessment of metals and radionuclides released to the environment from uranium mining in Canada /Thompson P.A., Kurias J., Mihok S. //Environmental Monitoring Assessment. – 2005. - №110 (1-3). – P. 71-85.
27. Buczynska A. Industrial wastes and health hazards /Buczynska A., Rolecki R., Tarkowski S. //Medical Practice. – 1999. - №50 (2). – P.179-190.
28. Hazard potential ranking of hazardous waste sites and risk of congenital anomalies /M. Vrijheid, H. Dolk, B. Armstrong [et all] //Occupational Environmental Medicine. – 2002. – №59 (11). – P.768-776.
29. Toxicity assessment of industrial chemicals and airborne contaminants: transition from in vivo to in vitro test methods: a review /Bakand S., Winder C., Khalil C., Hayes A. //Inhal. Toxicology. – 2005. - №17 (13). – P.775-787.
30. Lebert E. Indicators of public health and environmental quality /E. Lebert //The added value of geographical information systems in public and environmental health. – WHO: Copenhagen, 1995. – P. 25-39.
31. Hennekens Ch. H. Epidemiology in medicine /Ch.H. Hennekens, J.E. Buring. – WHO: Geneva, 1993. – 383 p.
32. Mathers C.D. Health expectancy indicators. Recommendations for terminology /Mathers C.D., Robina G.M., Wilkins R. //Proc. of Seventh Meeting of the International Network on Health expectancy. – Canberra, 1994. – P. 84-88.
33. The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. – Geneva: WHO, 2002. – 248 p.
34. Palmore G.A. Measuring mortality, fertility and natural increase /G.A. Palmore, R.W. Gardner. – Honolulu: East-West center, 1991. – 140 p.
35. Environmental Health Indicators: Framework and methodologies. Geneva: WHO, 1999. –118 p.
36. Dummer T.J. Adverse pregnancy outcomes near landfill sites in Cambria, northwest England, 1950-1993 /Dummer T.J., Dickinson H.O., Parker L.O. //Arch. Environmental Health. – 2003. – №58 (11). – P.692-698.

37. Chromosomal congenital anomalies and residence near hazardous waste landfill sites /Vrijheid M., Dolk H., Armstrong B. [et all] //Occupational Environmental Medicine. – 2002. - №26 (11). – P.320-322.
38. Risk of adverse birth outcomes in populations living near landfill sites /Elliot P., Briggs D., Morris S. [et all] //Biological Medical Journal. – 2001. - №323. – P.363-368.
39. Morgan O. W. Risk of low birth weight near hazardous waste landfill sites in England /Morgan O.W., Vrijheid M., Dolk H. //Arch. Environmental Health. – 2004. - №59 (3). – P.149-151.
40. Risk of congenital anomalies near hazardous waste landfill sites in Europe /Dolk H., Vrijheid M., Armstrong B. [et all] //Lancet. – 1998. - №352. – P.423-427.
41. No excess risk of adverse birth outcomes in populations living near special waste landfill sites in Scotland /Morris S.E., Thomson A.O., Jarup L.C. [et all] //Scottish Medical Journal. – 2003. - №48 (4). – P.105-107.
42. An integrated health risk assessment approach to the study of mining sites contaminated with arsenic and lead /Jasso-Pineda Y., Espinosa-Reyes G., Gonzalez-Mille D. [et all] //Integr. Environ. Assessment Management. – 2007. - №3 (3). – P.344-350.
43. Non-Hodgkin's lymphoma and residential proximity to toxic industrial waste in southern Israel /Dreihier J., Novack V., Barachana M. [et all] //Haematologica. – 2005. - №90. – P. 1709-1710.
44. Non-cancer health risk assessment from exposure to cyanide by resident adults from the mining operations of Bogoso Gold Limited in Ghana /Obiri S., Dodoo D.K., Okai-Sam F., Essumang D.K. //Environmental Monitoring Assessment. – 2006. - №118. – P.51-63.
45. Family history of hematopoietic malignancy and risk of lymphoma /Chang E.T., Smedby K.E., Hjalgrim H. [et all] //Journal Natl. Cancer Institute. – 2005. - №97. – P. 1466-1474.
46. Autoimmunity and susceptibility to Hodgkin lymphoma: a population-based case-control study in Scandinavia /Landgren O., Engels E.A., Pfeiffer R.M. [et all] //Journal Natl. Cancer Institute. – 2006. - №98 (8). – P. 1321-1330.
47. Reliability of self-reported family history of cancer in a large case-control study of lymphoma /Chang E.T., Smedby K. E., Hjalgrim H. [et all] //Journal Natl. Cancer Institute. – 2006. - №98 (1). – P. 61-68.
48. Health and the environment in the WHO European Region: Situation and policy at the beginning of the 21-st century. WHO/EUR/04/5046267/BD/5. – 2004. – 203 p.
49. Genomics and World Health: Report of the Advisory Committee on Health Research /WHO. – Geneva, 2002. – 241 p.
50. Residential proximity to industrial plants and non-Hodgkin lymphoma /K.C. Johnson, S. Pan, R. Fry, Y. Mao //Epidemiology. – 2003. - №14(6). – P. 687-693.
51. Risk management frameworks for human health and environmental risks /Jardine C., Hrudey S., Shortreed J. [et all] //Journal Toxicol. Environmental Health. – 2003. - №6(6). – P. 569-720.
52. Framework for Environmental Health Risk Management (US Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management, 1997).
53. Health Risk Determination: The Challenge of Health Protection (Health and Welfare Canada, 1990).
54. Health Canada Decision-Making Framework for Identifying, Assessing and Managing Health Risks (Health Canada, 2000).

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ. РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**

*Дзяк Н.В.*

*Изучены многочисленные данные литературы о влиянии техногенного загрязнения горнопромышленных районов, шламонакопителей и хвостохранилищ на загрязнение окружающей среды, а также связанные с ним экологические риски. Установлено увеличение от-*



носительных рисков врождённых аномалий, рождения детей с низким и очень низким весом (<2500 граммов и <1500 граммов), патология беременности, злокачественные заболевания системы кроветворения (ЛНХ, ЛХ) среди населения, проживающего на расстоянии (0-3 км) зоны от мест захоронения отходов горнодобывающей промышленности, по отношению к (3-7 км) зоне. Выявлено, что осадки хозяйственно-бытовых сточных вод оказывают „дозозависимое” генотоксическое действие на организм млекопитающих, что, вероятно, может привести к увеличению рисков хромосомных aberrаций, цитогенетическим повреждениям и нарушению структуры ДНК у населения, употребляющего питьевую воду из подземных межпластовых слоёв горизонта, загрязнённых сточными водами. Среди основных мероприятий по ликвидации техногенного загрязнения окружающей среды Агентство по охране окружающей среды США разработало 10 этических принципов управления экологическими, медицинскими и производственными рисками, одним из которых является приоритетный принцип нулевого риска – „zero-risk”.

**HYGIENIC CONSEQUENCES OF ENVIRONMENTAL CHANGES  
IN THE INDUSTRIAL REGIONS. RISK FOR POPULATION HEALTH. ECOLOGICAL RISK**  
N.V. Dzjak

*The data of literatures review have been studied influence of technogenic pollution from mining areas and tailings on environmental contamination and ecological risks connected with these. The increase in relative risks of congenital anomalies, births of children with low and very low weight (<2500 grammes and <1500 grammes), pregnancy pathology, malignant diseases of blood system (HXL and XL) among population living on the distance (0-3 km) zones from waste of a mining industry tailings, in relation to (3-7 km) zone was established. It is revealed, that deposits of economic-household sewage possess "doze-dependent" genotoxic action on an organism of mammals, that, possibly, can lead to increase in risks of chromosomal aberrations, cytogenetic damages and infringement of the DNA structure at the population using potable water from underground layers of horizon, polluted by sewage. Among the basic actions for liquidation of technogenic environmental contamination US EPA has developed 10 ethical principles of management of the ecological, medical and industrial risks, one of which is the priority principle of „zero-risk”.*

**РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ  
СТАНДАРТОВ ДСТУ ISO/IEC 17025 И ДСТУ ISO 9001  
В ЛАБОРАТОРИЯХ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В УКРАИНЕ**

*Останина Н.В., Кузнецова Е.М., Очеретяная Н.Н., Брязкало В.В., Череменко А.Н.  
ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.М. Марзеева НАМН Украины», г. Киев*

**Введение.** В настоящее время в рыночных условиях качество выпускаемой продукции и предоставляемых услуг имеет первостепенное значение. Благодаря высокой конкуренции и насыщению рынка услуг в области контроля качества лекарственных средств, требования относительно уровня качества претерпели значительные изменения.

Одним из результатов стремительного разворачивания процессов интеграции Ук-

раины в ЕС, вхождения Украины в мировой рынок является актуализация процедуры контроля качества лекарственных средств (ЛС) и диетических добавок (ДД), как в законодательном поле Украины, так и в нормативном обеспечении данной процедуры. Особого внимания требуют испытания, как инструмент оценки соответствия продукции международным или национальным стандартам. Исходной процедурой при проведении испытаний является измерение, которое