

ISSN 2077-4857

ISSN 2077-4857

ENVIRONMENT & HEALTH

ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я

СІЧЕНЬ—БЕРЕЗЕНЬ 2017



УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЇ

ВСТУП
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ
ПРОБЛЕМИ ЗДОРОВ'Я
ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ
ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛУ
ПРОБЛЕМИ КУЛЬТУРИ
ПРОБЛЕМИ ПРАВА
ПРОБЛЕМИ ЕТНОЛОГІЇ
ПРОБЛЕМИ ЛІНГВІСТИКИ
ПРОБЛЕМИ ІСТОРІЇ
ПРОБЛЕМИ ФІЛОСОФІЇ
ПРОБЛЕМИ ПСИХОЛОГІЇ
ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІКИ
ПРОБЛЕМИ МЕДИЦИНИ
ПРОБЛЕМИ СПОРТУ
ПРОБЛЕМИ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ
ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛУ
ПРОБЛЕМИ КУЛЬТУРИ
ПРОБЛЕМИ ПРАВА
ПРОБЛЕМИ ЕТНОЛОГІЇ
ПРОБЛЕМИ ЛІНГВІСТИКИ
ПРОБЛЕМИ ІСТОРІЇ
ПРОБЛЕМИ ФІЛОСОФІЇ
ПРОБЛЕМИ ПСИХОЛОГІЇ
ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІКИ
ПРОБЛЕМИ МЕДИЦИНИ
ПРОБЛЕМИ СПОРТУ
ПРОБЛЕМИ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

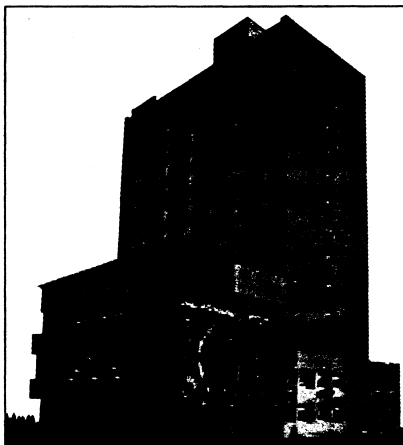
ENVIRONMENT & HEALTH

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ З ПРОБЛЕМ МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ,
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я № 1 (81), 2017

Видання журналу частково підтримується грантом Американського національного інституту здоров'я Міжнародного центру Фогарті та Іллінойським університетом у Чикаго

**Засновник: Державна установа
"Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзєєва НАМН України"**



Журнал зареєстровано Державним комітетом інформполітики та радіомовлення України (Свідоцтво: серія KB № 7151). Видається з серпня 1996 року.

Журнал зареєстровано як наукове фахове видання

(Постанова Президії ВАК від 09.06.1999 р. № 1-05/7 (медичні науки) та

Постанова Президії ВАК від 12.05.2002 р. № 1-05/6 (біологічні науки),

в якому публікуються результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів у галузі біологічних та медичних наук.

Рекомендовано Вченою радою Державної установи

"Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзєєва НАМН України"

(протокол № 8 від 18.10.2016 р.).

Журнал включено до наукометричної бази РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

ШЕФ-РЕДАКТОР: Андрій СЕРДЮК

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ: Булич Є. (Польща), Гончарук В.В., Григорчук Д. (США), Дардинська І. (США), Кімура Шизо (Японія), Кундієв Ю.І., Литвиченко О.М. (секретар), Лось І.П., Муравов І. (Польща), Польша Н.С., Сердюк А.М. (голова), Сичик С.І. (Білорусь), Соболев М. (Швеція), Трахтенберг І.М., Черниченко І.О. (наук. редактор), Чирков С.М., Шевчук Л.М. (Білорусь)

РЕДАКЦІЙНА РАДА: Антомонов М.Ю., Бардов В.Г., Бердник О.В., Бузинний М.Г., Гаркавий С.І., Гозак С.Б., Гульчій О.П., Думанський Ю.Д., Корзун В.Н., Прокопов В.О., Томашевська Л.А., Яворовський О.П.

Літературний редактор: Лантрат В.М. Макет та художньо-технічне редагування: Чирков С.М.

Передполіграфічна підготовка:

Фірма "Деркул" 01042, Київ, вул. Чигоріна, 12.

Підписано до друку 03.03.2017 р. Формат 60x84/8. Друк офсетний. Тираж 300 прим.

Адреса редакції: 02094, Київ, вул. Попудренка, 50.

Тел.: (044) 559-73-73. www.dovkil-zdorov.kiev.ua

У разі передруку матеріалів посилання на журнал "Довкілля та здоров'я" обов'язкове.

Надруковано у типографії Видавничого дому "Аванпост-прим", м. Київ, вул. Сурікова, 3.

1 ENVIRONMENT & HEALTH № 1 2017

1 Довкілля та здоров'я № 1-2017

НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

ДОДОМУ
НЕ ВИДАЄТЬСЯ

ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я № 1 (81) 2017

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ З ПРОБЛЕМ МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ,
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

ЗДОРОВ'Я НАЦІЇ HEALTH OF NATION

СЕРДЮК А.М.

Інформаційне повідомлення

2 стор. обклад.

SERDIUK A.M.

Information

2 p. of a cover

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ FUNDAMENTAL INVESTIGATIONS

БАСАНЕЦЬ А.В., ДОЛІНЧУК Л.В.

Хронічне обструктивне захворювання легень
та генетична схильність

4

BASANETS A.V., DOLINCHUK L.V.

Chronic obstructive pulmonary disease
and genetic predisposition

4

ФАКТОРИ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я ENVIRONMENTAL AND HEALTH FACTORS

**ЦИМБАЛЮК С.М., ЧЕРНИЧЕНКО І.О.,
ЛИТВИЧЕНКО О.М., ГУЛЬЧІЙ М.В.,
БАЛЕНКО Н.В., ФЕДОРЕНКО З.П.,
ВОЛОЩУК О.В.**

Захворюваність на рак щитоподібної залози
в Україні: територіальні особливості

11

**TSYMBALIUK S.M., CHERNYCHENKO I.O.,
LYTVYCHENKO O.M., HULCHII M.V.,
BALENKO N.V., FEDORENKO Z.P.,
VOLOSHCHUK O.V.**

Incidence of thyroid cancer in Ukraine:
territorial features

11

ГРЕБНЯК М.П., ФЕДОРЧЕНКО Р.А.

Гігієнічна донозологічна діагностика
впливу атмосферних забруднень
на органи дихання

15

HREBNIAK N.P., FEDORCHENKO R.A.

Hygienic prenosological diagnosis
of the influence of the atmospheric
pollution on the respiration organs

15

АПАНАСЕНКО Г.Л.

Как остановить эпидемию хронических
неинфекционных заболеваний

19

APANASENKO H.L.

How to stop the epidemic of chronic
noninfectious diseases

19

**БОРОДАЙ В.П., ТЕРТИЧНА О.В.,
СВАЛЯВЧУК Л.І.**

Екологічні та епідеміологічні аспекти поширення
популяцій пташиного червоного кліща

23

**TERTYCHNA O.V., SVALIYVCHUK L.I.,
BORODAY V.P.**

Ecological and epidemiological aspects
of the spread of poultry red mite population

23

**ВОЛОЩУК О.В., АНТОМОНОВ М.Ю.,
ГУЩУК І.В.**

Аналіз рівня захворюваності населення
Рівненської області

27

**VOLOSHCHUK O.V., ANTONONOV M.Yu.,
HUSHCHUK I.V.**

Analysis of the population morbidity level
in the Rivne region

27

МІСЦЕ В ІСТОРІЇ PLACE IN HISTORY

СЛОВО ПРО ТОВАРИША

Лихтарев Ілья Аронович

32

THE WORD CONCERNING COLLEAGU

Likhtarev Illia Aronovich

32

МЕДИЧНІ ПРОБЛЕМИ АТО MEDICAL PROBLEMS ATO

**ШИДЛОВСЬКА Т.А., КОЗАК М.С.,
ОВСЯНИК К.В., ПЕТРУК Л.Г.**

Стан мозкового кровообігу в осіб, які
отримали акутравму у зоні проведення
антитерористичної операції

34

**SHYDLOVSKA T.A., KOZAK N.S.,
OVSYANIK K.V., PETRUK L.H.**

The state of the cerebral circulation
in the individuals with acoutrauma obtained
in a zone of antiterrorist operation

34

**КОРЗУН В.Н., БОЛОХНОВА Т.В.,
МАРЧЕНКО Д.О., СТАРОЩУК В.Ф.,
ЯЖЛО В.С.**

Гігієнічна оцінка нової норми харчування
військовослужбовців АТО

38

**KORZUN V.N., BOLOKHNOVA T.V.,
MARCHENKO D.A., STAROSHCHUK V.F.,
YAZHLO V.S.**

Hygienic assessment of the new nutrition norm
for the servicemen of the armed forces of Ukraine

38

ГІГІЄНА ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ CHILDREN'S AND ADOLESCENTS' HYGIENE

ЯКИМЕНКО І., ЦИБУЛІН О., ШАПОВАЛОВ Є.

Поширеність здорового способу життя
серед українських студентів

41

YAKYMENKO I., TSYBULIN O., SHAPOVALOV Ye.

Healthy lifestyle behaviors among university
students in Ukraine

41

МОСКВЯК Н.В.

Особливості морфологічного розвитку
європейських школярів на початковому
етапі навчання

46

MOSKVIK N.V.

Peculiarities of the morphological development
of the european schoolchildren at the initial
stage of training

46

ГІГІЄНА ПРАЦІ

OCCUPATIONAL HYGIENE

БРУХНО Р.П., СОЛОХА Н.В., СЛАУТЕНКО Є.Г.

Вплив гігієнічних умов праці на біологічний
вік операторів з розливу безалкогольних
та слабоалкогольних напоїв

50

BRUKHNO R.P., SOLOKHA N.V., SLAUTENKO Ye.H.

Impact of the hygienic conditions of work on the
biological age of personnel engaged in bottling
of non-alcoholic and low-alcoholic beverages

50

ГІГІЄНА ХАРЧУВАННЯ

FOOD HYGIENE

ХОМЕНКО І.М., КОЗЯРІН І.П., ЗАКЛАДНА Н.В.

Гігієнічна оцінка фактичного харчування
працездатного населення зони
спостереження Запорізької атомної
електростанції

54

KHOMENKO I.M., KOZIARIN I.P., ZAKLADNA N.V.

Hygienic assessment of the factual
nutrition of able-bodied population
in the observation area of the Zaporizhzhia
nuclear power plant

54

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

LITERARY REVIEW

АНТОНЕНКО А.М., КОРШУН М.М.

Фактори навколишнього середовища
як чинники ризику патології щитоподібної
залози (аналітичний огляд літератури,
друге повідомлення)

59

ANTONENKO A.M., KORSHUN M.M.

Environmental factors as the reasons
of thyroid gland pathology risk
(analytical literary review,
the second report)

59

КУДРЯ М.Я., ЛАЛИМЕНКО О.С., КАРАЧЕНЦЕВ Ю.І., ЗАВГОРОДНІЙ І.В.

До питання проведення біологічного
моніторингу ксенобіотиків

65

KUDRIA M.Ya., LALYMENKO O.S., KARACHENTSEV Y.I., ZAVHORODNY I.V.

For the question of xenobiotics biological
monitoring

65

РЕЦЕНЗІЯ

REVIEW

ВІЛЕНСЬКИЙ Ю.Г.

Синтетичний портрет видатного вченого

72

VILENSKY Yu.G.

Synthetic portrait of outstanding scientist

72

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

FOREING EXPERIENCE

НІКБЕРГ І.І.

Деякі медико-екологічні проблеми
сучасної Австралії

74

NIKBERG I.I.

Some medical-ecological problems of modern
Australia

74

До відома читачів

Журнал "Довкілля та здоров'я" індексується
у таких наукометричних базах:

— РИНЦ (Российский индекс научного цитиро-
вания) (Російська Федерація, з листопада
2013 року);

— Index Copernicus International (Польща,
з березня 2014 року);

— Cite Factor (США, з квітня 2015 року).

**Повні тексти статей та статистику
переглядів автори можуть переглянути у**

1. Науковій бібліотеці відкритого доступу

"CyberLeninka" (Російська Федерація);

2. Міжнародних відкритих репозиторіях
наукової інформації:

— **Google Scholar,**
— **OCLC WorldCat.**

3. Повнотекстових базах наукових журналів
з відкритим доступом:

— **Open Academic Journals Index**

Посилання для перегляду розміщено
на офіційному сайті журналу:

(<http://www.dovkil-zdorov.kiev.ua/>) у вкладці
"Індексація журналу".

УДК 613.63,615.9; 615.252.349.7

Кудря М. Я., Лалименко О. С., Караченцев Ю. І., Завгородній І. В.*

ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського
НАМН України», м. Харків 61002, вул. Алчевських, 10.

* Харківський національний медичний університет,
м. Харків 61022, пр. Науки 4.

ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ КСЕНОБІОТИКІВ

У статті наведена інформація та міркування авторів щодо проблеми біологічного моніторингу небезпечних хімічних сполук та впровадження його у практику гігієни праці та охорони довкілля. Проведено аналіз наукових даних та міжнародних нормативно-правових документів стосовно оцінювання ризику впливу екзогенних хімічних агентів на стан здоров'я працюючих та населення із застосуванням комплексних методичних підходів до біомоніторингу. Автори пропонують обговорити у широкому колі науковців з гігієни праці дефініцію «біологічна гранично допустима концентрація – біоГДК» в контексті гігієнічного регламенту. Обґрунтовується актуальність та практична необхідність впровадження біологічного моніторингу в систему оцінки ризику дії небезпечних хімічних факторів.

Ключові слова: біомоніторинг, оцінка ризику хімічної дії, біомаркери.

Вступ.

На теперішній час в умовах інтенсифікації промислової діяльності проблема хімічної небезпеки набуває все більшого значення і безпосередньо торкається виробничої діяльності людини та довкілля. Визначальним фактором зростаючого ризику для здоров'я населення та працюючого контингенту є збільшення масштабів використання хімічних речовин, в тому числі лікарських засобів, які щорічно поступають в обіг та спричиняють несприятливу дію на організм [1-2]. На сьогодні залишається актуальною проблема оцінки ризику хімічного впливу на стан здоров'я персоналу підприємств та населення, які піддаються підвищеному техногенному навантаженню [3].

Пріоритетним напрямком профілактичної медицини є встановлення безпечних рівнів вмісту хімічних сполук в різних середовищах як на етапі їх

синтезу, так і подальшого промислового використання з метою їх гігієнічного регламентування в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі з урахуванням принципів безпеки для працюючого контингенту та індивідуальності для населення [4].

В умовах виробництва контроль повітряного середовища проводиться шляхом вимірювання концентрацій хімічних сполук в повітрі робочої зони з дотриманням величини гранично допустимої концентрації (ГДК_{р.з.}). Однак визначення хімічних сполук в повітрі робочої зони дозволяє оцінювати їх концентрацію тільки лише в конкретний час і на визначеному місці [5]. Слід зазначити, що контроль за вмістом хімічних сполук в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі, навіть при дотриманні величин ГДК не надає вичерпного уявлення про кількість фактично поглиненого токсиканта, особливо в випадках їх комплексного надходження до організму [6].

Останнім часом для встановлення причинно-наслідкових зв'язків забруднення довкілля або виникнення професійної патології внаслідок дії ксенобіотиків широко застосовується методологія біологічного моніторингу [7-8].

Біомоніторинг передбачає встановлення зв'язків між рівнем токсиканта в повітрі робочої зони / атмосферному повітрі та вмістом цієї речовини (або її метаболітів) в біосубстратах у працюючого контингенту/ населення, тобто використання тестів (біомаркерів) експозиції [9]. Тест експозиції (біомаркер експозиції) – це вміст токсиканта або його метаболітів в біологічному субстраті (плазма крові, сеча тощо), що залежить від рівня екзогенної дози речовини, яка потрапила до організму людини. Біологічний контроль дозволяє оцінити інтегральну дозу шкідливої сполуки в організмі незалежно від шляхів надходження з визначенням реального ризику для людини, виявити осіб з підвищеною індивідуальною чутливістю та ранніми ознаками інтоксикації. Застосування цього підходу в сфері медицини праці передбачає регулярне проведення тестів експозиції на окремих особах та групах

працюючого контингенту, сформованих з урахуванням професії, стажу, виробничого процесу та інших конкретних умов [10].

Одними з перших науковців, які відстоювали прийняття біологічного моніторингу в якості необхідного елемента гігієнічних досліджень на виробництві вважаються Н. В. Elkins, J. Teisinger, які проводили дослідження щодо встановлення кореляційних зв'язків між рівнями дії промислових хімічних сполук та їх вмістом в біологічних рідинах організму людини [11-12]. Суттєвий вклад в дослідження кінетичних аспектів тестів експозиції та особливостей токсикокінези хімічних сполук в організмі внесли роботи Е. Піотровскі, І. Д. Гадаскіної та Н. В. Лазарева [13-15].

На теперішній час багатьма авторами підкреслюється необхідність поглибленого вивчення та розробки методичних підходів біологічного моніторингу у практиці гігієни праці та охорони довкілля [16-19].

Проведення біологічного моніторингу, як обов'язкової складової гігієни праці та охорони здоров'я працюючих, в більшості промислово розвинутих країн таких, як країни Європейського Союзу, Великобританії, США та Росії, регламентовано рядом міжнародних нормативно-правових документів [20-22]. У відповідності з постановами ВООЗ біомоніторинг дає змогу визначити наявність токсичного навантаження і сприяє більш повному оцінюванню ризику впливу екзогенних хімічних агентів на здоров'я працюючих та населення.

В програмі ВООЗ чітко визначено основні завдання та напрямки по проведенню біологічного моніторингу хімічних сполук:

- формування бази даних пріоритетних забруднювачів виробничого середовища та довкілля з ранжируванням очікуваних ризиків в залежності від шляхів експозиції;

- встановлення значущих взаємозв'язків між екзогенною дозою небезпечної хімічної сполуки (незалежно від шляху надходження до організму) з концентрацією токсиканта в біологічному субстраті, а також виникненням та частотою поширення захворювань у працюючого

контингенту або у населення в даній популяції (оцінка популяційного ризику);

- вибір груп ризику, визначення індивідуальної чутливості по відношенню до конкретного токсиканта;

- вибір найбільш оптимальних біологічних субстратів (кров, плазма/сироватка крові, сеча, волосся, грудне молоко, мокротиння, слина, повітря, що видихається та нігті), які б були стабільні при зберіганні та транспортуванні, інформативні (забезпечували рівномірний розподіл токсиканта), характеризувались високою діагностичною/аналітичною чутливістю з урахуванням специфічності вмісту токсиканта та можливістю встановлення його референтних та фонових значень в біопробах;

- вдосконалення методів відбору біологічних проб, надаючи перевагу малоінвазивним, репрезентативним та тим способам, що забезпечують тривалу стабільність токсиканта в біопробі ;

- вдосконалення існуючих та розробка нових біоаналітичних методик для кількісного визначення токсикантів в біосубстратах з широкими можливостями в плані чутливості, меж точності та прецизійності визначень;

- визначення критеріально значущих показників (біомаркерів експозиції, ефекту, чутливості), які відображають достатньо специфічну взаємодію (кількісну, якісну) біологічної системи організму при дії конкретного токсиканта та є високочутливими стосовно цього впливу з доказаною валідністю;

- визначення особливостей токсикокінетики, токсикодинаміки та шляхів біотрансформації токсиканта з проведенням оцінювання варіабельності обраних показників на індивідуальному та міжіндивідуальному рівнях в групі працюючих або популяції в порівнянні з групою, що не піддається впливу даного токсиканта;

- проведення оцінки та прогнозування хімічного ризику для здоров'я населення і працюючого контингенту з встановленням граничного рівня вмісту потенційно небезпечної сполуки або її метаболітів в біосубстраті,

при якому у термін безпосереднього контакту з токсикантом або у віддалені терміни життя не виникає відхилень у стані здоров'я;

- вдосконалення та розробка міжнародних нормативно-правових уніфікованих протоколів щодо проведення біомоніторингу, розширення науково-методичної бази та формування комплексних підходів методології біомоніторингу в системі оцінки ризику для здоров'я людини [23].

В період інтеграції країн в європейську економічну систему актуальним стає питання щодо гармонізації критеріїв гігієнічного регламентування небезпечних виробничих факторів та методів їх хімічного і біологічного контролю відповідно з концепцією ВООЗ, МОП та ЄС [24-26], а також розробки додаткових, науково обгрунтованих підходів до біологічного моніторингу стану здоров'я працюючого контингенту з метою розширення комплексу превентивних заходів [27].

З 1980 року асоціацією вчених США, що спеціалізуються в галузі промислової гігієни (American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH), була ініційована розробка критеріїв, які можна було застосовувати для кількісної характеристики біомоніторингу, першими з яких стали біологічні індекси експозиції [28].

Натепер кількісними виразами результатів біологічного моніторингу, які призначені для оцінки потенційної небезпеки хімічних речовин для здоров'я працюючих в виробничих умовах, є : біологічні індекси експозиції (Biological Exposure Indices – BEI), біологічно толерантні величини (Biologischer Arbeitstoff –Toleranz–Wert – BAT), біологічні граничні значення (Biological Limit Value – BLV), біологічна гранично допустима концентрація (БГДК).

Біологічні індекси експозиції по термінології Американської асоціації державних промислових гігієністів (American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH) представляють собою рівні вмісту вихідних хімічних сполук та/ або їх метаболітів в біологічному субстраті, а також значення деяких біохімічних показників, які визначено у практично

здорових людей, що мають професійний контакт з хімічною сполукою при її гранично допустимих рівнях в повітрі робочої зони [29-30].

Біологічно толерантні величини рекомендовано Німецьким науково-дослідним суспільством (Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFg) і представляють максимально допустимі рівні вмісту хімічних сполук або їх метаболітів в біосубстратах або максимально допустимі рівні відхилення від норми деяких біохімічних параметрів, що обумовлені дією токсиканта на організм людини і не викликають захворювань або порушень у стані здоров'я працюючих при періодичній та тривалій експозиції хімічною сполукою [31].

Біологічні граничні значення запропоновано Науковим комітетом по граничним значенням Європейського комітету (Scientific Committee on Occupational Exposure Limit Values is a committee of the European Commission) і характеризують концентрацію небезпечної хімічної сполуки або продуктів її біотрансформації в біологічному субстраті, яка не викликає відхилень у стані здоров'я при регулярних, щодня повторюваних впливах ксенобіотика на організм людини [9, 32].

Біологічна гранично допустима концентрація (БГДК, БіоГДК) рекомендована органами державного санітарного нагляду Росії та характеризує рівень хімічної сполуки або її метаболітів в біосубстратах або відхилення найбільш чутливих біохімічних показників у працюючих, при якому у термін безпосереднього контакту з токсикантом або у віддалені терміни життя не виникає відхилень у стані здоров'я [33].

Всесвітня організація охорони здоров'я підтримала ці критерії під дещо іншою назвою – біомоніторингові рівні впливу «biomonitoring action levels» (BALs) [34].

За даною термінологією, ймовірноше за все, складова «biological» у терміні відображає відношення до людини, її тканин, біосубстратів та інш. Далі у терміні розшифровується експозиція (внутрішня поглинута доза, міра дії токсиканта, інтегральна внутрішня доза) до ксенобіотика в контексті тих

граничних рівнів, які підлягають нормуванню. Так, значення BLV_s регламентує граничні (середні, в деяких випадках максимальні) рівні токсикантів у біологічних субстратах людини або відхилення біохімічних показників від норми, показники BEI та BAT регламентують максимальні значення, а норматив біоГДК – мінімальні [36], але обов'язково з урахуванням часу дії токсиканта на організм людини.

В Україні система обґрунтування гігієнічних нормативів шкідливих сполук як в повітрі робочої зони, так і в інших середовищах побудована на принципах пороговості токсичної дії хімічних сполук, які передбачають встановлення мінімальних доз/концентрацій діючої сполуки, яка викликає біологічні ефекти, що виходять за межі фізіологічних коливань [6]. Виходячи з вищезначеного, автори цього матеріалу вважають, що при впровадженні методології біологічного моніторингу в систему Державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні, стосовно до наших умов, більш доцільно проводити встановлення мінімальних значень кількісних показників біомоніторингу небезпечних хімічних сполук, виходячи з порогу шкідливої дії з подальшим визначенням їх як гігієнічний регламент.

Найбільший розвиток біологічний моніторинг в системі оцінки ризику дії небезпечних хімічних факторів на здоров'я людини набув у країнах Європейського союзу та США. Офіційний перелік BEI, який видається ACGIN натеper нараховує понад 50 значень більш ніж для 80 небезпечних хімічних сполук [16]. В Росії розроблено та затверджено в законодавчому порядку БГДК для багатьох потенційно небезпечних сполук [35].

Однією з найважливіших умов успішного оцінювання реальної небезпеки хімічного фактора і більш повної характеристики гігієнічної ситуації на виробництві є максимально ефективне використання хімічного і біологічного моніторингу, оскільки тільки при визначенні токсиканта в біосубстраті у працюючих діагноз професійного отруєння вважається вірогідним та остаточним [3]. Згідно з державними протоколами ACGIN

списки значень ВЕІ є суттєвим доповненням до хімічного контролю повітряного середовища виробничих приміщень [30].

Біомоніторинг може забезпечити прямий вимір індивідуальних рівнів та оцінку інтегрованого впливу різних чинників при надходженні декількома шляхами, але не дає можливості диференціювати і оцінити відносний внесок кожного з них. Тому біомоніторинг не виключає, а доповнює санітарно-хімічний контроль виробничого середовища [36].

Завдання, які повинні вирішуватися силами та засобами підрозділів державного санітарного нагляду при контролі повітря робочої зони та проведенні біологічного моніторингу виробничого впливу шкідливих хімічних сполук на стан здоров'я працюючих, перераховані в декларації CDC (Centers for Disease Control and Prevention – Центру контролю і запобігання захворюванням в США) [37]. Стосовно охорони здоров'я працюючих на хімічних та хіміко-фармацевтичних підприємствах необхідно вирішення наступних завдань :

- ідентифікація небезпечної хімічної сполуки, визначення тієї концентрації у біосубстраті, яка здатна несприятливо впливати на стан здоров'я обстежуваних осіб;
- виділення підгрупи працівників, які піддавались впливу, що перевищує встановлені рівні токсичної дії;
- встановлення граничних рівнів впливу токсиканта;
- проведення ранжирування груп робітників за ступенем дії токсиканту;
- розробка плану профілактичних заходів по зниженню шкідливого впливу хімічного чинника на здоров'я робітників.

Слід зазначити, що розробка алгоритму біомоніторингу та інтерпретація отриманих результатів з наступним обґрунтуванням і впровадженням профілактичних заходів для працюючого контингенту, можуть бути проведені тільки з урахуванням даних, отриманих при здійсненні хімічного контролю повітря робочої зони.

Натепер фахівцями з медицини та охорони праці проведено ранжирування небезпечних токсикантів та сформовано перелік пріоритетних промислових небезпечних хімічних сполук для розробки біологічних індексів експозиції. Проведення біомоніторингу необхідно, по-перше, для небезпечних хімічних сполук, що знаходяться в повітрі робочої зони у вигляді аерозолів зі змінною дисперсністю. По-друге, для сполук, що проникають через шкіру, для яких оцінка шкідливого впливу, що заснована на хімічному аналізі повітря робочої зони, не є достатньою. Наступною групою токсикантів, для яких показана розробка біологічних індексів експозиції, є сполуки, що мають виразний специфічний ефект на організм : гемотоксичний, канцерогенний, тератогенний, ембріотоксичний, алергенний ефекти тощо [38]. Останнім часом науковцями гігієністами дедалі частіше обговорюється питання щодо необхідності встановлення біологічних індексів експозиції для моніторингу професійного впливу лікарських засобів (ЛЗ) та їх компонентів, приймаючи до уваги їх плеiotропний профіль біологічної/ токсичної дії на організм, навіть у малих дозах [39].

Більшість ЛЗ є біологічно активними речовинами, яким притаманна специфічна активність [40]. Велика увага в останні роки приділяється ендокринмодулюючим сполукам, які при їх виробництві здатні впливати на основні ланки нормально функціонуючої ендокринної системи працюючого контингенту : синтез, секрецію, транспорт, зв'язування, дію або елімінацію природних гормонів. Тому актуальним є встановлення залежності між вмістом лікарських засобів в повітрі виробничих приміщень та рівнем самої сполуки (або її метаболітів) в біологічних субстратах працюючих [41].

Для оцінки ризику хімічного впливу токсикантів на стан здоров'я людини при проведенні біомоніторингу широко використовують критерії, так звані біологічні маркери, серед яких розрізняють біомаркери експозиції, ефекту та чутливості. Біомаркери експозиції за змістом наближені до поняття біологічного індексу експозиції, оскільки засновані на кількісному визначенні самого токсиканта і його метаболітів у біосубстраті з урахуванням його

кінетичних характеристик та особливостей специфічної дії на організм. Біомаркери ефекту представляють собою різні кількісні показники (біохімічні, фізіологічні, імунологічні тощо), зміни яких відображають неспецифічну відповідь організму на шкідливу дію хімічного чинника в залежності від його екзогенного рівня впливу. Біомаркери чутливості відзеркалюють індивідуальну генетичну або набуту схильність до підвищеної відповідної реакції організму на дію конкретного ксенобіотика [42].

Проведення біологічного моніторингу стало можливим завдяки розвитку сучасних методів аналітичної хімії, а саме, розробці високочутливих та селективних методик кількісного визначення токсикантів або їх метаболітів, наявності яких в біосубстратах у працюючих є найбільш характерною ознакою дії конкретного хімічного фактору. На теперішній час в аналітичній хімії широко використовують специфічні «гібридні» методи, що поєднують в єдиному процесі кількісне визначення з одночасною ідентифікацією токсиканта. Серед них вагоме місце займають методи парофазної екстракції, рідинної, газової хроматографії в комбінації з мас-спектрометрією [43].

Важливою умовою проведення біомоніторингу є правильний вибір біосубстратів для дослідження. Слід враховувати, що не всі біосубстрати в рівній мірі достатньо інформативні для виявлення органічних і неорганічних речовин. Загальноприйнятими біосубстратами для визначення біологічних індексів експозиції є кров (плазма, сироватка крові) та сеча. Кров (плазма, сироватка крові) є областю швидкого обміну, концентрація вихідних токсичних сполук та/або їх метаболітів в крові досягає максимально можливих рівнів, знаходиться у динамічній рівновазі з концентрацією в органах та тканинах, регулюючи їх акумуляцію або мобілізацію з них. Поряд з цим концентрація токсичних сполук в крові має більш високу ступінь кореляційної залежності від абсорбованої дози токсиканта в порівнянні з іншими біологічними субстратами (сеча, волосся, грудне молоко та інш.) і

таким чином дозволяє найбільш адекватно оцінювати дію конкретного ксенобіотика у відповідній популяції або групі [36].

Сеча, як відомо, біологічний субстрат, що утворюється в результаті ультрафільтрації плазми крові та не містить протеїни. Цей біосубстрат дозволяє оцінити концентрацію хімічних токсикантів в період елімінації протягом доби, але не відображає максимальну концентрацію, не містить токсичних сполук, які переносяться протеїнами та не дає можливості оцінити поточний вплив ксенобіотика [33].

Підґрунтям вибору біологічних субстратів для визначення тестів експозиції і ефекту є визначення основних токсикокінетичних характеристик речовини. Дослідження особливостей токсикокінетики конкретного токсиканта сприяє більш точному аналізу швидкості та інтенсивності процесів всмоктування, закономірностей розподілу по органах і тканинах, спрямованості та кількісної оцінки процесів біотрансформації, шляхів та швидкості елімінації екзогенної хімічної сполуки із організму в конкретний часовий інтервал [20]. Ці дослідження дають змогу встановити можливі кінетичні відмінності поведінки ксенобіотика при одноразовому впливі від регулярних, щодня повторюваних впливах на організм, які є найбільш наближеними до промислових. Отримані дані дозволяють встановлювати рівні ксенобіотиків у біосубстратах після досягнення ними рівноважної концентрації, що неможливо в разі одноразового введення, коли не враховується залежність токсикокінетичних параметрів від часу і дози. Крім того, токсикокінетичні параметри дають змогу відстежити можливий додатковий приріст концентрації токсиканта в пізні строки фази елімінації, здатність його до кумуляції та швидкості метаболічного перетворення [44]. Тести експозиції, що розроблені з урахуванням особливостей кінетичної поведінки ксенобіотика насамперед забезпечують більш точний, раціональний та об'єктивний підхід перш за все до кількісної оцінки ризику хімічного впливу на стан здоров'я людини, відзеркалюючи індивідуальні

рівні токсикантів, їх ефекти, чутливість та частоту виникнення токсичних реакцій в організмі людини у відповідь на їх дію.

Усе вищесказане свідчить про актуальність та практичну необхідність впровадження методології біомоніторингу в систему державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні для оцінки ризику хімічного впливу.

Автори цього матеріалу, спираючись на доступну нормативно-правову базу, результати експериментальних досліджень по проведенню біологічного контролю впливу небезпечних хімічних сполук, термінологію щодо критеріїв кількісного виразу результатів біомоніторингу вважають, що найбільш точним за сутністю та звичним для вітчизняних умов є термін «біологічна гранично допустима концентрація». На наш погляд, саме цей термін з гігієнічної точки зору найбільш змістовний по суті та повністю відповідає принципам підходам загальноприйнятої методології встановлення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в Україні. Враховуючи вищезначене, автори пропонують ввести термін «біологічна гранично допустима концентрація» для характеристики результатів біомоніторингу.

Таким чином, застосування методології та принципів біомоніторингу дає можливість встановлювати індивідуальні рівні дії небезпечної хімічної сполуки, визначати характер та напрямок зв'язків між ступенем впливу токсиканта, його внутрішньою дозою в організмі та порушеннями стану здоров'я. Застосування методів біомоніторингу дозволить виявити реальну небезпеку хімічної дії, проводити більш якісне оцінювання токсиколого-гігієнічної ситуації на виробництвах та суттєво поліпшити рівень діагностики та лікування професійних інтоксикацій.

Література

1. Трахтенберг І. М., Коваленко В. М., Кокшарева Н. В. Альтернативні методи і тест-системи. Лікарська токсикологія. Київ : Авіцена ; 2008 : 272 с.
2. Corrao C. R., Mazzotta A., La G. Torre et al. Biological risk and occupational health. *Ind. Health.* 2012 ; 50 (4) : 326–337.
3. Луковникова Л. В., Сидорин Г. И. Биомониторинг в системе оценки риска химического воздействия. матер. IV съезда токсикологов России. Москва ; 2013: 299-301.
4. Кундиев Ю. И., Трахтенберг И. М. Химическая безопасность в Украине и меры по ее предупреждению. *Журнал АМН Украины.* 2004; 10 (2) : 259–267.
5. Трахтенберг И. М., Краснокуцкая Л. М., Короленко Т. В. Принципы и методы определения допустимого содержания химических веществ в воздухе химико-фармацевтических предприятий. *Вісник фармакології та фармацевції.* 2007 ; 10 : 50–55.
6. Кундиев Ю. И., Нагорная А. М. Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ. Київ : Авиценна; 2007 : 396 с.
7. Орлова О. И., Савельева Е. И., Радилов А. С. Применение биомониторинга для оценки характера и тяжести воздействия химического фактора. *Мед . труда и пром. экол.* 2010 ; 12 : 28–29.
8. Луковникова Л. В. Химический и биологический мониторинг – современный подход к оценке риска для здоровья работающих. матер. науч.-практ. конф. Волгоград ; 2011: 56–59.
9. Council Directive 98/24/EC. On the protection of the health and safety of workers from the risk related to chemical agents at work: 1998. EC; 1998 : 23 p.
10. Viau C. Biomonitoring in occupational health: scientific, socioethical, and regulatory issues. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2005 ; 207 (2) : S347–S353.
11. Elkins H. B. Analyses of biological materials as indices of exposure to organic solvents. *Arch. Ind. Hyg. Occup. Med.* 1954 ; 9 : 212–221.
12. Teisinger J. et al. Chemical methods for the evaluation of biological material in industrial toxicology. Prague : SZN ;1956 :128 p.
13. Гадаскина И. Д., Филов В. А. Превращения и определение промышленных органических ядов в организме. Ленинград: Медицина; 1971 : 303 с.
14. Е. Пиотровски Использование кинетики метаболизма и выведения токсических веществ в решении проблем промышленной токсикологии. Москва : Медицина ; 1976 : 196 с.

15. Сидорин Г. И., Фролова А. Д., Луковникова Л. В. Теоретические основы современного биомониторинга в трудах Н. В. Лазарева и его школы. Токсикологический вестник. 2006 ; 1 : 2–5.
16. Jakubowski M., Trzcinka-Ochocka M. Biological monitoring of exposure: trends and key developments. Occup. Health . 2005 ; 47 : 22– 48.
17. Barr D. B., Thomas K., Curwin B. et al. Biomonitoring of exposure in farmworkers studies. Environ. Health Perspect. 2006 ;114 : 936–942.
18. Miyakoshi Y ., Shimizu H. Occupational poisoning and biological exposure monitoring. J. Rinsho Byori. 2008 ; 141 : 19–26.
19. Drexler H. Biomonitoring for occupational medicine. Dtsch. Med. Wochenschr. 2013 ; 138 (10) : 484–487.
20. Human Biomonitoring for Environmental Chemicals. Committee on Human Biomonitoring for Environmental Toxicants. Washington : National Academies Press ; 2006: 291 p.
21. SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits). Methodology for the Derivation of Occupational Exposure Limits: Key Documentation: 2009. EC ; 2009 : 39 p.
22. WHO (World Health Organization). Environmental Health Criteria 222. Biomarkers in Risk Assessment: Validity and Validation : 2001 update. Geneva : WHO; 2001: 238 p.
23. WHO (World Health Organization). Environmental Health Criteria 234: Elemental speciation in Human Health Risk Assessment. Geneva : WHO/IPCS; 2006 : 236 p.
24. Сидоров К. К. О возможности гармонизации отечественных и зарубежных гигиенических нормативов содержания химических соединений в воздухе рабочей зоны. Токсикологический вестник. 2008 ; 6 : 32–35.
25. Головкова Н. П., Чеботарев А. Г., Лескина А. М. и др. Отраслевая медицина труда как основа сохранения здоровья работающих. Медицина труда и промышленная экология. 2013 ; 6: 25 –29.
26. Денисов Э. И., Прокопенко Л. В., Чесалин П. В., под ред. Н. Ф. Измерова. Медицина труда за рубежом. Международные и национальные документы и практика. Москва : Реинфор ; 2010 : 144 с.
27. Зеркалов Д. В. Безопасность труда. Хрестоматия. Киев : Основа ; 2009 : 602 с.
28. Michael S. The Biological Exposure Indices: A Key Component in Protecting Workers from Toxic Chemicals. Morgan Environ Health Perspect. 1997 ; 105 (1) : 105 –115.
29. ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). TLVs and BEIs. Based on the Documentations for Threshold Limit Values for

Chemical Substances and Physical Agents Biological Exposure Indices : 1999. ACGIH ; 1999 : 184 p.

30. ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). Based on the Documentations of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices : 2005. Cincinnati : ACGIH ; 2005: 64 p.

31. DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft). MAK- and BAT-Values. Commission for the investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area : 2005. Weinheim : VCH Publications ; 2005 : 165 p.

32. SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits). Methodology for the Derivation of Occupational Exposure Limits: Key Documentation version 7 : 2013. EC ; 2013 : 38 p.

33. Саноцкий И. В. и др. Биологический контроль производственного воздействия вредных веществ: методические рекомендации № 5205-90. М-во здравоохранения СССР ; 1990 : 30 с.

34. WHO (World Health Organization). Biological Monitoring of Chemical exposure in the workplace guidelines. Geneva: WHO ; 2005 : 89 p.

35. Онищенко Г. Г., Зайцева Н. В., Землянова М. А Гигиеническая индикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов. Пермь: Книжный формат ; 2011 : 532 с.

36. Орлова О. И., Савельева Е. И., Радилов А. С. и др. Применение биомониторинга для оценки характера и тяжести воздействия химического фактора. Медицина труда и промышленная экология. 2010 ; 12 : 28–33.

37. US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals : 2005 update. Atlanta : CDC ; 2005 : 205 p. Режим доступа : www.Alc.gov/exposurereport/3rd/pdf/thirdreport.pdf.

38. Луковникова Л. В., Сидорин Г. И., Аликбаева Л. А., Фомин М. В. Биомониторинг – способ объективной диагностики острых и хронических интоксикаций химической этиологии. Гигиена окружающей и производственной среды. 2009 ; 3 (32) : 61-65.

39. Sargent E.V., Faria E., Pfister T. et al. Guidance on the establishment of acceptable daily exposure limits (ADE) to support Risk-Based Manufacture of Pharmaceutical Products. Regul. Toxicol. Pharmacol. 2013 ;65 (2) : 242–250.

40. Бардик Ю. В., Бобильова О. О., Повякель Л. І. Еколого-гігієнічні та токсикологічні проблеми життєдіяльності людини. Ліки як полютанти довкілля. Соврем. пробл. токсикол. 2005 ; 4 : 20 –26.

41. Calhoun D. M., Coler A. B., Nieusma J. L. Strategies for preventing occupational exposure to potent compounds. *Toxicol Mech Methods*. 2011 ; 21 (2) : 93–96.
42. ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения). Гигиенические критерии состояния окружающей среды 155. Биомаркеры и оценка риска: концепции и принципы : 1996. Женева: ВОЗ : 1996 : 96с.
43. Калетина Н. И. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов. Учебное пособие. Москва : ГЭОТАР – Медиа ; 2008 : 1016 с.
44. Кулес В. Г., Стародубцев А. К. Клиническая фармакология и фармакотерапия. Москва : ГЭОТАР-Медиа ; 2012 : 840 с.

1. Binks S. P. Occupational toxicology and the control of exposure to pharmaceutical agents at work. *Occup. Med (Lond)*. 2003 ; 55 (6) : 363 –370.
2. Boundy M., Leith D., Polton T. Method to evaluate the dustiness of pharmaceutical powders. *Ann. Occup. Hyg*. 2006 ; 50 (5) : 453 –458.
3. Milovanovich A., Jakovljevic B., Milovanovich J. Morbidity patterns of workers employed in pharmaceutical – chemical industry. *Srp Arh Celok Lek*. 2007 ; 135 (3-4) : 184 –188.
4. Yu W. L., Zhonghua Lao Dong, Wei Sheng Zhi. Investigation of occupational health status of female workers in pharmaceutical industry of Shandong and Gansu provinces. *Ye Bing Za Zhi*. 2011 ; 29 (9) : 650–652.
5. Arcand-Hoy L.D., Nimrod A.C., Benson W. H. Endocrine-modulating substances in the environment: estrogenic effects of pharmaceutical products. *Int. J. Toxicology*. 1998 ; 17 : 139–158.

6. Barbosa J. F., Tanus-Santos J. E., Gerlach R. F. A critical review of biomarkers used for monitoring human exposure to lead : advantages, limitations and future needs. *Environ. Health Perspect.* 2005 ; 113 : 1669–1674.
7. European Directive 2006/15/EC. Proposals to implement the second list of indicative occupational exposure limit values : EC ; 2006 : 35 p.
8. Zhang Z. H., Geng X., Men J. L. Present situation of biological limit value for occupational exposure in the domestic and international. *Ann. Occup. Hyg.* 2013 ; 31 (12) : 955–960.
9. Cohen R., Steinmaus C., Ku R. Development of permissible exposure limits: the California experience. *Int J Occup Environ Health.* 2006 ; 12 (3) : 243–247.
10. Manno M., Viau C., Cocker J. Biomonitoring for occupational health risk assessment (BOHRA). *Toxicology Letters.* 2010 ; 192 (1) : 3– 17.
11. Aitio A. Guidance values for the biomonitoring of occupational exposure. State of the art. *Med Lav.* 2006 ; 97 (2) : 324-331.
12. Bolt H. M., Thier R. Biological monitoring and biological limit values (BLV): the strategy of the European Union. *Toxicol. Lett.* 2006 ; 162 : 119–124.
13. Scott A. J. Occupational health in the pharmaceutical industry: an overview. *Occup Med (Lond).* 2003 ; 53 (6) : 354-356.
14. Zuskin E., Mustajbegovic J., Schachter E. N. Respiratory findings in pharmaceutical workers. *Am J. Ind Med.* 2004 ; 46 (5) : 472-479
15. Dolan D.G., Naumann B. D., Sargent E.V. Application of the threshold of toxicological concern concept to pharmaceutical manufacturing operations. [*Regul Toxicol Pharmacol.* 2005 ; 43 (1) : 1– 9.
16. Youk A. O., Buchanich J. M., Marsh G.M. Pharmaceutical production workers and the risks of mortality from respiratory system cancer and lymphatic and hematopoietic tissue cancers. *Occup Environ Med.* 2009 ; 51 (8) : 903-915.
17. Van Nimmen N.F., Poels K. L., Severi M. J. Selecting an appropriate biomonitoring strategy to evaluate dermal exposure to opioid narcotic

analgesics in pharmaceutical production workers. Occup Environ Med. 2010 ; 67 (7) : 464–470.

18. Maier M.S. Setting occupational exposure limits for unstudied pharmaceutical intermediates using an in vitro parallelogram approach. Toxicol Mech Methods. 2011 ; 21 (2) : 76– 85.

К ВОПРОСУ ПРОВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КСЕНОБИОТИКОВ

Кудря М. Я., Лалыменко О. С., Караченцев Ю. И., Завгородний И. В.

В статье приведена информация и размышления авторов по проблеме биологического мониторинга опасных химических веществ и внедрения его в практику гигиены труда и охраны окружающей среды. Проведен анализ научных данных международных нормативно-правовых документов, касающихся оценки риска влияния экзогенных химических соединений на состояние здоровье работающих и населения с использованием комплексных подходов методологии биомониторинга. Авторы приглашают обсудить в широком кругу ученых по гигиене труда дефиницию «биологическая предельно допустимая концентрация – био ПДК» в контексте гигиенического регламента. Обосновывается актуальность и практическая необходимость внедрения биологического мониторинга в систему оценки риска воздействия опасных химических факторов на здоровье работающих и населения.

Ключевые слова : биомониторинг, оценка риска химического воздействия, биомаркеры.

TO THE QUESTION OF XENOBIOTICS BIOLOGICAL MONITORING

M. Ya. Kudrya, O. S. Lalimenko, Y. I. Karachentsev , I. V. Zavgorodnii*

This article provides information and contemplation of the authors about the problem of biological monitoring of hazardous chemicals and putting them into practice of occupational health and environmental protection. We have analyzed the scientific findings of international normative and legal documents concerning the risk assessment of the exogenic chemical compounds impact on the state of health of workers and people using comprehensive approaches of biomonitoring methodology. The authors invite to discuss the definition of "biological maximum allowable concentration - bio MAC" in the context of the hygiene regulations in a wide circle of researchers in occupational health. We substantiate the urgency and necessity of practical implementation of biological monitoring in risk assessment of chemical hazards for the health of workers and people.

Key words: biological monitoring, risk assessment of chemical exposure, biomarkers.

Відомості про авторів:

Кудря Марія Яківна, к.б.н., с.н.с., ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського НАМН України», завідувача лабораторії токсикології та гігієнічного

регламентування лікарських засобів, м. Харків вул. Алчевських 10, 61002, тел. дом.: (057) 3438995, тел. моб.: 0506194969, e-mail: lab-tox@ukr.net .

Лалименко Ольга Сергіївна, ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського НАМН України», м.н.с. лабораторії токсикології та гігієнічного регламентування лікарських засобів, м. Харків вул. Алчевських 10, 61002, тел. моб.: 0661595653, e-mail: lab-tox@ukr.net .

Караченцев Юрій Іванович, д.м.н., проф., директор ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського НАМН України», м. Харків вул. Алчевських 10, 61002, тел. 700-45-40:, e-mail: admin@iper.com.ua.

Завгородній Ігор Володимирович д.м.н., проф., Харківський національний медичний університет, завідувач кафедри гігієни та екології № 2, м. Харків, пр. Науки 4, 61022, тел. моб. 0503433187, e-mail: zavnic@rambler.ru.

Сведения об авторах:

Кудря Мария Яковлевна, к.б.н., с.н.с., ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В. Я. Данилевского НАМН Украины», заведующая лабораторией токсикологии и гигиенического регламентирования лекарственных средств, г. Харьков, ул. Алчевских 10, 61002, тел. (057)3438995, тел. моб. 0506194969, e-mail: lab-tox@ukr.net .

Лалыменко Ольга Сергеевна, ГУ «Институт проблем эндокринной патологии им. В. Я. Данилевского НАМН Украины», м.н.с. лаборатории токсикологии и гигиенического регламентирования лекарственных средств, г. Харьков, ул. Алчевских 10, 61002, тел. моб. 0661595653, e-mail: lab-tox@ukr.net .

Караченцев Юрий Иванович, д.м.н., проф., директор «Институт проблем эндокринной патологии им. В. Я. Данилевского НАМН Украины», г. Харьков, ул. Алчевских 10, 61002, тел. (057)700-45-40, e-mail: admin@iper.com.ua.

Завгородний Игорь Владимирович, д.м.н., проф., Харьковский национальный медицинский университет, заведующий кафедры гигиены и экологии № 2, г. Харьков, пр. Науки, 4, 61022, тел. моб. 0503433187, e-mail: zavnic@rambler.ru.