

УДК 614.876+632.95:616.001.5 +543.094

## БІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ЯК СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ ЗДОРОВ'Я

*Александрова Л.Г., Демченко В.Ф., Клисенко М.А.*

*ДУ «Інститут медицини праці АМН України, м. Київ*

*Ключові слова: біологічний моніторинг, пестициди, здоров'я працюючих, маркери експозиції.*

Забруднення хімічними речовинами виробничого / навколишнього середовища є результатом інтенсивної діяльності людини на виробництві і в сільському господарстві. Відомо, що багато токсичних хімічних речовин, які використовуються у народному господарстві та побуті, можуть стати небезпечними для людини, коли потрапляють в організм під час дихання або з продуктами харчування, питною водою або через шкіру.

Відомо, що значна частина врожаю гине від шкідників, бур'янів, хвороб. Тому використання хімічних речовин - пестицидів для захисту врожаю є фактично постійним при вирощуванні багатьох сільськогосподарських (с/г) культур. Використання в широкому асортименті різних пестицидних препаратів для протруєння насіння та обробки садів, виноградників, овочевих, зернових і зернобобових культур у багатьох випадках спричиняло несприятливу дію на організм сільськогосподарських робітників під час застосування, а також і через деякий час після нього - при проведенні ручних робіт на оброблених пестицидами ділянках. В науковій літературі є чимало посилань на випадки гострих отруєнь та хронічні інтоксикації при використанні пестицидів. Серед пестицидів є й такі, що мають властивості тератогенності, ембріотоксичності та й ще такі, що в експериментах на тваринах проявляють бластомогенну (канцерогенну) дію: деякі хлорорганічні сполуки (ХОС), похідні дитіокарбамінової кислоти, сим-триазинів, деякі похідні фенілсечовини. Якщо пестициди мають мутагенну активність, тоді їх розглядають як потенційні канцерогени [1]. Серед

величезної кількості пестицидних препаратів значне місце належить групі фосфорорганічних пестицидів (ФОП) - яку складають похідні фосфорної, тіо-, дитіофосфорної та фосфонової кислот. Каган Ю.С. розподіляв ФОП за ступенем токсичності на сильнодіючі отруйні речовини (метафос, октаметил); високо токсичні речовини (диметоат, ДДВФ, діазинон, бензофосфат та деякі інші); речовини середньої токсичності (хлорофос, малатіон, метилнітрофос, трихлорметафос-3, рицид тощо) і речовини низької токсичності (демуфос, йодфенфос, бромфос, гардона). ФОП є небезпечними при потрапленні в організм людини з повітрям або з продуктами харчування, але особлива увага звертається на їхню шкірно - резорбтивну дію [2]. Випадки гострих і хронічних отруєнь з порушенням стану здоров'я та навіть зі смертю були зафіксовані багатьма авторами в минулому сторіччі [3-8]. За останні 10-12 років також були відмічалися випадки захворюваності робітників, що працювали з пестицидами [9-14].

За останні роки було всебічно досліджено вплив на імунну систему ФОП, хлорорганічних пестицидів (ХОП) і похідних карбамінової кислоти та деяких інших. В осіб, які контактували з цими препаратами, виявляли професійний алергічний дерматит, екзему, бронхіальну астму, підвищену чутливість шкіри та зниження бактерицидної активності шкіри і сироватки крові, зниження активності лізоциму слини, підвищену кількість мікрофлори на поверхні шкіри, підвищену захворюваність інфекційними хворобами [15].

В Україні також реєструвалися випадки гострих і хронічних отруєнь пестицидами, серед яких перше місце належить деяким ФОП (хлорофос, метафос), ртутьвмісними (гранозан) та похідними феноксіоцтової кислоти (2,4-Д амінна сіль) [16]. Клінічні прояви гострого отруєння буряководів, які працювали на полях, оброблених пестицидними препаратами – похідними 2,4-Д (дихлорфеноксіоцтова кислота), продуктами взаємодії пестициду і мінеральних добрив- фотооксидантами (оксид і діоксид азоту, оксид вуглецю, хлористий водень, хлороформ, хлорофосген тощо) у 56 хворих характеризувались гіперемією шкіри та такими показниками захворювання, що свідчили про токсичну енцефалопатію, токсичну гепатопатію, гіпсохромну анемію, енцефалопатію тощо [17, 18, 19].

Дослідженнями, які проведено в Одеській області, де для захисту рослин щорічно використовувалося майже 1500 тон пестицидів (найбільш широко- синтетичні піретроїди, деякі ФОП, полікарбацін, 2,4-Д амінна сіль), встановлена залежність захворюваності населення від рівня забруднення пестицидами питної води та продуктів харчування [20].

Проблема захисту працюючих від несприятливої дії пестицидів залишається актуальною і сьогодні [21-24].

З метою зменшення забруднення виробничого / навколишнього середовища і потенційного впливу пестицидів на працюючих та населення впроваджуються нові технології вирощування с/г культур з застосуванням нових форм і комбінацій діючих речовин у пестицидних препаратах, і подекуди як діючі використовуються нові хімічні речовини.

Оцінка якості виробничого/ навколишнього середовища передбачає наявність відповідних методик кількісного визначення досліджуваних речовин в повітрі, ґрунті, біологічних середовищах, змивах з поверхні шкіри рук, обличчя, обладнання, пристроїв, що забезпечують здійснення гігієнічного і біологічного мо-

ніторингу.

Виробниче середовище механізаторів (водіїв) та осіб, що виконують ручні роботи за доглядом рослин, може забруднюватися не тільки пестицидами і супутніми компонентами препаратів (розчинники, емульгатори, стабілізатори тощо), але й продуктами розкладання добрив, хімічними речовинами, характерними для палива і мастил (аміак, оксид вуглецю, вуглеводні, метанол, меркаптани, бензин, акролеїн та деякі інші), для яких встановлено відповідні гігієнічні нормативи (ГДКр.з.).

Дослідження забруднення пестицидами не тільки об'єктів довкілля і с/г продукції, а й поверхні шкіри, спецодягу працюючих, поверхні тари, обладнання, стін в закритих приміщеннях, де зберігаються агрохімікати (склади), є таким же актуальним і важливим. Особливої уваги потребують ті хімічні речовини, які є достатньо леткими, і ті, що легко проникають через шкіру. Забруднений пестицидами одяг може становити небезпеку не тільки для поверхні шкіри працюючого, який користується таким одягом, але й може стати джерелом вторинного надходження забруднювачів у повітря. Значне забруднення одягу та шкіри працюючих може відбутися при зважуванні, приготуванні робочих розчинів та підготовці обприскувальних агрегатів до роботи, при передпосівній обробці насіння, обприскуванні рослин (наземна та авіаобробка), фумігації ґрунту, при ручних роботах на оброблених ділянках. При підготовці техніки до проведення робіт, а також при проведенні її ремонту може статися забруднення не тільки пестицидами, але й такими речовинами, як мастила, тощо.

Виявлення пестицидів, особливо тих, що мають резорбтивно-токсичні властивості, та інших потенційно небезпечних хімічних речовин у будь-яких кількостях у пробах змивів з поверхні шкіри працюючих свідчить про несприятливі умови праці, що є наслідком порушення санітарних правил: відсутність засобів механізації, відсутність ефективних засобів

індивідуального захисту - спецодягу, рукавичок, масок-респіраторів, робота з негерметичною або несправною апарату-рою; недостатній інструктаж і навчання безпечній роботі.

Проникнення пестицидів крізь шкіру залежить від багатьох факторів, серед яких певне гігієнічне значення мають розчинники, емульгатори, поверхнево-активні речовини (ПАР), що можуть прискорювати цей процес .

Перелік методичних вказівок з визначення і гранично допустимих рівнів (ГДРшк.) для деяких пестицидів і хімічних речовин у змивах з поверхні шкіри працюючих поданий у табл.1.

Відомо, що біологічний моніторинг є невід'ємною частиною моніторингу здоров'я, тобто визначення вмісту токсичних речовин та їх метаболітів в тканинах, крові, сечі людини використовують в подальшому для оцінки експозиції і ризику

для здоров'я шляхом порівняння з нормативами, допустимими рівнями або довідковими величинами. Біомоніторинг дає можливість оцінити внутрішню індивідуальну дозу, виявити процеси накопичення і виведення токсиканта із організма, в разі потреби оцінити профілактичні і лікувальні заходи. Внутрішня доза може характеризувати також експозицію, як результат довгострокової професійної дії або перебування на забрудненій території. Наприклад, до глобальних забруднювачів віднесені ХОП, поліхлоровані біфеніли (ПХБ) і їх наявність в крові, жирових тканинах, грудному молоці та інших біологічних середовищах робітників і населення свідчить про їх накопичення в організмі продовж тривалого періоду.

Біомоніторинг враховує всі шляхи надходження ксенобіотиків до організму: через дихальний шлях, шлунково-кишковий тракт, шкіру і може використовуватись для оцінки ефективності захисних властивостей спецодягу, а також інших профілактичних та інженерно-технічних заходів.

Таблиця 1

Методичні вказівки і ГДРшк. для контролю вмісту потенційно небезпечних хімічних речовин на поверхні шкіри працюючих (затв. 28.09. 89 )

Назва речовини	Номер методичних вказівок	Метод визначення, межа вимірювання, мг/дм <sup>2</sup>	Посилання на джерело, (ГДР шк , мг/дм <sup>2</sup> )
Агронал, гранозан, меркуран, меркур-гексан, НУІФ-1, радосан	Без номера	ФМ - за <i>ртуттю</i> 0,08-0,3 мкг Hg	1
Агронал (фенілмеркурбромід) Гранозан (етилмеркурхлорид)	5125-89	ФМ- за <i>галлойдом</i> : Бром-1 мкг, Хлор-0,5 мкг	1
Диметоат	5137-89	ГРХ, ТШХ-0,8	2 (2,0 )
Далапон	5123-89	ГРХ - 0,12	2
Гексахлорбензол	5110-89	ГРХ- 0,2	
Рицид П	5124-89	ТШХ- 0,5	2 (15,0)
Феназон	5135-89	ГРХ- 0,02	2
Япан	Без номера	СФ- 50 мкг/3 мл	2
Аміловий спирт	5111-89	ТШХ- 12,0	2 (20,0)
Бензин	5106-89	ГРХ - 2,0	2
Бензол	5143-89	ГРХ- 0,2	2 (5,0)
Гептиловий спирт	5111-89	ТШХ- 12,0	2 (20,0)
Дибутидфталат	5113-89	ГРХ- 0,04	2
Ксилідин	5117-89	ТШХ- 2,4	2 (8,0)
Ксилол	5143-89	ГРХ- 1,0	2 (175,0 )
Ксилол	5144-89	ГРХ- 12,0	2 (175,0 )
Метанол	5120-89	ГРХ- 0,8	2 (2,0)
Метанол	5121-89	ФМ - 0,2	2 (2,0)
Мастильні матеріали (в'язучі рідини)	5129-89	ГРХ- 3,0	2
Толуол	5143-89	ГРХ- 0,2	2 (5,0)
Трихлорбензол	5138-89	ГРХ- 1,0	2
Хлорбензол	5138-89	ГРХ- 1,0	2 (80,0)
Формальдегід	5121-89	ФМ- 0,1	2
Циклогексанон	5140-89	ГРХ- 40,0	2 (150,0)

**Примітка: 1** - Химический анализ микроколичеств ядохимикатов / М.А.Клисенко, Т.А.Лебедева, З.Ф.Юркова.-М.: Медицина, 1972.-С.179-180; 272-273;

**2** - Методические указания по контролю содержания вредных веществ на кожных покровах и спецодяге. Вып.1.-Н.Новгород: МЗ СССР, 1991.-155 с.

тись для оцінки ефективності захисних властивостей спецодягу, а також інших профілактичних та інженерно-технічних заходів. Ксенобіотики, які надійшли до організму з продуктами харчування, питною водою, повітрям або через незахищену поверхню шкіри піддаються певним перетворенням, транспортуються кров'ю, накопичуються в певних органах і тканинах, жирі, кістках, елімінуються із організму з сечею, калом або/і з видихаємим повітрям.

Більшість пестицидів та їх метаболітів виводиться із організму в перші

12-72 години після надходження (наприклад, ФОП, похідні тіо- і карбамінової кислоти, сим-триазини, синтетичні піретроїди тощо). Ідентифікація пестициду або його метаболіту в біологічному середовищі надійно свідчить про його експозицію. Стейкі ХОП депонуються в жирі і знаходяться в організмі тривалий час, формуючи так званий "фон".

При проведенні біомоніторингу важливим є виявлення джерела експозиції (забрудненість повітря, поверхні шкіри, одягу тощо). Ідентифікація досліджуваної сполуки тісно пов'язана: з вибором біомаркера (вихідної речовини або її метаболіта), тестового біологічного середовища для аналізу, терміну відбору проби; з вибором метода визначення біомаркера. Результати аналізу порівнюються з нормативами або довідковими (допустимими) рівнями і оцінюється можливий ризик для здоров'я працюючої людини, або особи, яка проходить обстеження з приводу гострої або хронічної інтоксикації.

Проведення біомоніторингу стійких забруднювачів виробничого / навколишнього середовища базується на відповідних рекомендаціях міжнародних організацій [ВООЗ, ЮНЕП, 1995-2010 р.р.].

Визначення пестицидів у біологічних середовищах

Таблиця 2

Пестициди	Біологічне середовище	Метод аналізу, № МВ
Хлорорганічні пестициди: ХОП, метаболіти, ізомери: ДДТ, ДДД, ДДЕ, γ-, α-, β-, δ-ГХЦГ	Кров, сеча, грудне молоко, жирові тканини	ГРХ, № 3151-84.
γ-ГХЦГ і його ізомери α-, β-, δ-ГХЦГ і метаболіти, поліхлоровані феноли	Кров, жир, внутрішні органи, тканини, субклітинні фракції печінки	ТШХ, № 3194-85
γ-ГХЦГ і його ізомери α-, β-, δ-ГХЦГ і метаболіти, поліхлоровані феноли	Кров, жир, внутрішні органи, тканини, субклітинні фракції печінки	ВЕРХ, №3194-85
ДДТ, ДДЕ, ДДД, альдрин, кельтан, дильдрин, гептахлор, ліндан, гексахлорбензол, метоксихлор, ефірсульфонат, дактал, тедіон	Кров, жовч, сеча, кал	ТШХ, №1112-73
ХОП та їх метаболіти	Кров, сеча, жовч, грудне молоко	ВЕРХ, № 6129-91
<i>Фосфорорганічні пестициди</i> Абат, антіо, бай текс, ДДВФ, дібром, корал, карбофос, рицид метафос, метилнітрофос, фосфамід, фозалон, фталофос, ціанокс, цидіал, ціодрин, афуган, хлорофос, фенкаптон, валексон	Кров, сеча, кал	Ензимно-хроматографічний № 2086-79
Гетерофос, етафос, метаболіти	Кров, сеча	ГРХ, №4339-87
Діазинон (базудин)	Шлунковий сік, сеча, слина, кров, змиви з поверхні шкіри	ГРХ, ТШХ, №4324-87
Диметоат (фосфамід)	Шлунковий сік, сеча, слина, кров, змиви з поверхні шкіри	ГРХ, ТШХ, №4323-87
Метаболіти диметоату	Кров, сеча, тканини	ТШХ, №6133-91
Метаболіти ФОП (похідні тіо- і дитіофосфорних кислот)	Кров, сеча, тканини	ГРХ, №6072-91
Сайфос	Кров, сеча, кал, тканини	ТШХ, №1112-73
Тіофос і метаболіт нітрофенол	Кров	ТШХ, ФМ*
Трихлорметафос-3, метаболіти	Кров, сеча	ГРХ, ТШХ №2647-82
Фозалон, мільбекс	Кров, сеча	ГРХ, №1558-76
<i>Похідні карбамінової, тіо- і дитіокарбамінової кислот</i> Бетанал	Кров, сеча	ТШХ, №2037-83
Карбін, хлор-ІФК	Кров, сеча	ТШХ №4998-89
Карбарил	Кров, сеча, молоко	ТШХ №1559-76
Вернам, роніт, сутан, ептам, тіллам, ялан	Кров, сеча	ГРХ, №1877-78
Роніт та метаболіти	Кров, сеча, слина, жовч, шлунковий сік, змиви з поверхні шкіри	ГРХ, ТШХ №4989-89
Купроцин, манеб, марцин, поликарбацин, цинеб, цирам ТМТД	Кров, сеча	ТШХ*
<i>Похідні нітрофенолу:</i> Акрекс	Кров, сеча	ТШХ, №4709-88
Диносеб	Кров, сеча	ТШХ, №4709-88
<i>Синтетичні піретроїди:</i> Амбуш	Тканини	ГРХ, №4704-88

\* - Химический анализ микроколичеств ядохимикатов / М.А.Клисенко, Т.А.Лебедева, З.Ф.Юркова.- М.: Медицина, 1972.

Окремі методики кількісного визначення деяких пестицидів у біологічних середовищах наведено в таблиці 2.

В таблиці 3 наведено показники інтоксикації пестицидами, які визначаються в умовах амбулаторії і стаціонара [25].

Таким чином, до теперішнього часу існує ризик виникнення гострих і хронічних отруєнь, захворювань, пов'язаних з негативним впливом пестицидів, що ви-

Таблица 3

Визначення показників інтоксикації пестицидами

користуються в сільському господарстві. Із поданого огляду літератури можна зробити висновки про те, що ідентифікація і кількісне визначення у тестових біологічних середовищах пестицидів і/або їх метаболітів, що вибрані як тести експозиції при гострих і хронічних інтоксикаціях пестицидами, стає вирішальним при уточненні діагнозу і контролю за ефективністю відповідної медичної допомоги в амбулаторних і стаціонарних умовах лікування. Результати біомоніторингу хімічних забруднювачів, з використанням сучасних фізико-хімічних методів дослідження, у поєднанні з гігієнічним моніторингом віддзеркалюють якість виробничого/наколишнього середовища.

Пестициди	Ферменти	Пестициди, середовище
Хлорорганічні пестициди	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі, ЩФ. <i>Стаціонар</i> -ЩФ, глутамат-аланінова і глутамат-аспарагінова трансамінази, ізоферменти ЛДГ, оксидази змішаної функції печінки, фосфоліпіди, глутатіон і його фракції в крові, холінестераза сироватки крові, білковий спектр сироватки крові тощо	<i>Амбулаторно</i> - ХОП у крові і сечі <i>Стаціонар</i> -Хлорорганічні пестициди і метаболіти в крові і сечі; газовий аналіз видихаємого повітря
Фосфорорганічні пестициди	<i>Амбулаторно</i> -загальний аналіз крові і сечі, холінестераза крові <i>Стаціонар</i> - Глутамат-аланінова і глутаматаспарагінова трансамінази, ізоферменти ЛДГ, холінестераза сироватки крові, тривалість кровотечі, час згортання крові	<i>Стаціонар</i> -Фосфорорганічні пестициди і їх основні метаболіти в крові і сечі
Ртутьорганічні сполуки	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі <i>Стаціонар</i> - Активність SH-груп, глутатіон і його фракції, білковий спектр сироватки крові, глутамат-аланінова і глутамат-аспарагінова трансамінази, ізоферменти ЛДГ, холінестераза сироватки крові тощо	<i>Амбулаторно</i> - ртуть в сечі <i>Стаціонар</i> - Ртуть в сечі
Похідні карбамінової кислоти	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі, метгемоглобін (для фенілкарбаматів), холінестераза сироватки крові (для карбарилу) <i>Стаціонар</i> - Білковий спектр сироватки крові, ізоферменти ЛДГ, амінотрансферази тощо	<i>Стаціонар</i> -Пестициди в крові і сечі, метаболіт карбарилу- <u>альфа-нафтол</u> в сечі; метаболіт хлор-ІФК і карбіну- <u>пара-амінофенол</u> в сечі
Похідні тіокарбамінової кислоти	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі <i>Стаціонар</i> - Амінотрансферази, ізоферменти ЛДГ, холінестераза сироватки крові тощо	<i>Стаціонар</i> -Пестициди у крові і сечі
Похідні дитіокарбамінової кислоти	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі <i>Стаціонар</i> - церулоплазмін, глутатіон і його фракції, амінотрансферази, ізоферменти ЛДГ, SH- групи, оксидази змішаної функції печінки тощо	<i>Стаціонар</i> -Пестициди і їх метаболіти в крові і сечі, CS <sub>2</sub> у видихаємому повітрі
Похідні хлорфеноксіцтової кислоти	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі <i>Стаціонар</i> - каталаза, пероксид- аза, аміно-трансферази, білковий спектр сироватки крові, глікемічна крива	<i>Стаціонар</i> -Пестициди в крові і сечі
Сим-триазини	<i>Амбулаторно</i> - загальний аналіз крові і сечі. <i>Стаціонар</i> - каталаза, ЛФ, пероксидаза, білковий спектр сироватки крові, глутатіон його фракції, глікемічна крива тощо	<i>Амбулаторно</i> - Пестициди і метаболіти в крові і сечі

**Література**

1. Каган Ю.С. Общая токсикология.- Киев: Здоров'я, 1981.- 176 с.
2. Кундиев Ю.И. Всасывание пестицидов через кожу и профилактика отравлений.- Киев: Здоров'я, 1975.- 200 с.
3. Кривоглаз Б.А. Клиника и лечение интоксикаций ядохимикатами. – Л: Медицина, 1965.- 211с.
4. Семенов Н.А. и др. Неотложная помощь при остром отравлении фосфорорганическими соединениями.-

Врачебное дело, 1972.- №10, С. 131-134.

5. Калоянова-Симеонова Ф. Пестициды. Токсично действие и профилактика.- София: БАН, 1977.- 308 с .
6. Сидоренко Е.Н. Отравление пестицидами. - Киев: Вища школа, 1978.- 128с;
7. Каган Ю.С. Токсикология фосфорорганических соединений, М.: Медицина, 1977- 298 с.
8. Раскин В.А., Лившиц Р.Е., Шубик В.М. Состояние иммунологической реак-

- тивности при профессиональном контакте с пестицидами: Системы адаптации человека и внешняя среда.-Л., 1975.- С.137-138.
9. Update of the morbidity experience of employers potentially exposed to chlorpyrifos // *Ossip. and Environ. Med.*- 1998.- VOL.55, N1.-P. 65-70.
  10. Risk factors for systemic illness following agricultural exposures to restricted organophosphates in California, 1984-1988 // *Amer. J. Ind. Med.*- 1997.-Vol.31, N5.- P. 572-579.
  11. Использование пуппилометрии для диагностики нейропатологии при отравлениях фосфорорганическими соединениями // *Медицина труда и пром.экология.*- 1997.- №6.- С. 11-16.
  12. Гурьева Л., Дубовская Л.В., Мусийчук Ю.И. и др. Хронические интоксикации фосфорорганическим веществом Ви-икс // *Медицина труда и пром.экология.*- 1997.- №6.- С. 7-16.
  13. Organophosphorus Poisoning and Therapeutic Agents Clinical Profile // *Pesticide Safety. News.*- 2002.- 1 trimester.-Vol. 5, N3.- P. 3.
  14. The IPCS/WHO project on the epidemiological surveillanct of acute pesticide poisonings // *Pesticide Safety. News.*- 2002.- 1 trimester.-Vol.5, N3.- P. 1.
  15. Жминько П.Г. Нарушение функции системы иммунитета под воздействием пестицидов и некоторые задачи иммунотоксикологии на современном этапе: обзор // *Современные проблемы токсикологии.*- 1998.- №2.- С. 53-58.
  16. Медведев В.И., Тимошина Д.П. Труд и здоровье сельскохозяйственных рабочих / *Актуальні проблеми екогигієни і токсикології. Частина 2.*- К.: Інститут екогигієни і токсикології ім.Л.І.Медведя, 1998.- С. 168-172.
  17. Балан Г.М., Иванова С.И., Бабич В.А., Вознюк В.В. Острые отравления пестицидами у свекловодов / *Актуальні проблеми екогигієни і токсикології. Частина 1.*- К.: Інститут екогигієни і токсикології ім.Л.І.Медведя, 1998.- С.32-38.
  18. Вознюк В.В. Порухення психоемоційної сфери у хворих гострим отруєнням аміною сіллю 2,4-Д / *Актуальні проблеми токсикології. Тезиси докладов Науч. конф., посв. пам'яті Ю.С.Кагана.*-К.: МЗ України, АМН України, ЭКОГИНТОКС, 1999.- С.32.
  19. Попко В.И. Патогенетическая роль циркулирующих иммунных комплексов при остром ингаляционном отравлении свекловодов гербицидом 2,4-Д / *Актуальные проблемы токсикологии. Тезиси докладов Науч. конф., посв. пам'яті Ю.С.Кагана.*- К.: МЗ України, АМН України, ЭКОГИНТОКС, 1999.- С.69-70.
  20. Засипка Л.Г. Медико-соціальна ефективність впровадження моніторингу за використанням пестицидів в агропромисловому комплексі Одеської області / *Актуальные проблемы токсикологии. Тезиси докладов Науч. конф., посв. пам'яті Ю.С.Кагана.*- К.: МЗ України, АМН України, ЭКОГИНТОКС, 1999.- С. 100-101.
  21. Кундієв Ю.І., Кірсенко В.В., Яструб Т.О. та інш. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні пестицидів за сучасними технологіями / *Гигиена труда, 2003.*- Вып.34, т.1.-С.84-97.
  22. Кірсенко В.В., Яструб Т.О., Карпенко В.Ф. та інш. Експозиційна модель оцінки ризику та її практичне використання в гігієнічній оцінці умов праці з пестицидами // *Гигиена труда.*- Київ, 2001.-С. 51-61.
  23. Демченко В.Ф., Александрова Л.Г., Клисенко М.А. Сочетание гигиенического и биологического мониторинга при оценке пестицидных препаратов // *Довкілля та здоров'я.*- 2002.- №1.-С.6-12.
  24. Кирсенко В.В., Яструб Т.А., Карпенко В.Н., Коваленко В.Ф., Демченко В.Ф.

Оценка риска неблагоприятного воздействия пестицидов на работающих при их применении в условиях “нулевых” значений экспозиционных уровней // Довкілля та здоров’я.- 2002. - №2(21).- С. 58-62.

25. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов/ Сост. Е.А.Антонович, Ю.С.Каган, Е.И.Спыну и др.- Киев, 1988.-212 с.

#### **Резюме**

#### **БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ**

*Александрова Л.Г., Демченко В.Ф., Клисенко М.А.*

В статье показана связь биологического мониторинга потенциально опасных химических веществ- пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве для защиты урожая от вредителей, с мониторингом здоровья работающих. Обращается внимание на вопросы, связанные с определением маркеров экспозиции и выбором биосред для проведения аналитических исследований в случае острых и хронических интоксикаций.

*Ключевые слова: биологический мониторинг, пестициды, профессиональное здоровье, маркеры экспозиции.*

#### **Summary**

#### **BIOLOGICAL MONITORING OF POTENTIALLY DANGEROUS CHEMICAL SUBSTANCES AS THE COMPONENT OF HEALTH MONITORING**

*Aleksandrova L.G., Demchenko V.F., Klisenko M.A.*

In article relationship of biological monitoring of potentially dangerous chemical substances - the pesticides applied in agriculture for protection of a crop from wreckers — to the monitoring of health working is shown. The attention to the questions connected with definition of markers of an exposition and a choice of biomediums for carrying out of analytical researches in case of acute and chronic intoxications is paid.

*Keywords: biological monitoring, pesticides, health of workers, exposition markers.*

*Впервые поступила в редакцию 05.01.2011 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 613.6.027

#### **ПОКАЗАТЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ПРОБЛЕМЕ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ**

**Тимошина Д.П.**

*Комитет по вопросам гигиенического регламентирования Минздрава Украины*

*Ключевые слова: профессиональная заболеваемость, химическая безопасность, риск, смертность*

Проблема химической безопасности приобрела международное значение и касается как производственной деятельности человека (Ю.И. Кундиев, И.М. Трахтенберг [1], Н. Ф. Измеров [2, 3], Л.М.Шафран [4], Ю.И.Кундиев, А.П.Яворовский [5], М. Р. Гжегоцкий, Б. М. Штаб-

ский) [6], так и сфер жизнедеятельности (Гончарук Е.И. [7], А.М.Сердюк [8, 9], Г.Г. Онищенко [10], Н.Г.Проданчук [11]).

Постоянный рост ассортимента химических веществ, которые используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, строительстве и