

УДК 613.6/613.62

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ РИЗИКУ ВПЛИВУ ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ЧИННИКІВ НА ПРОФЕСІЙНЕ ЗДОРОВ'Я

Вертеленко М.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ

Розглянуто методичні підходи до оцінки ризиків для здоров'я працюючих як інструмента отримання надійних та найбільш доказових даних щодо існуючих шкідливих і небезпечних виробничих чинників. Використання методології оцінки професійного ризику відкриває нові можливості прогнозування порушень здоров'я працюючого населення і дає необхідне обґрунтування для прийняття ефективних управлінських рішень щодо попередження професійних, професійно зумовлених захворювань та виробничого травматизму.

Ключові слова: професійні ризики, небезпечні і шкідливі виробничі фактори, профілактичні заходи

Як відомо, під час трудової діяльності працівники промислового і сільськогосподарського виробництва зазнають впливу чинників виробничого середовища і трудового процесу, що може негативно позначитися на їхньому здоров'ї. Разом з тим, повне усунення з виробничого середовища небезпечних і шкідливих факторів сьогодні практично не є можливим, навіть на тих виробництвах, де впроваджено найсучасніші технологічні процеси, новітнє обладнання з високою культурою виробництва, і, тим більше, на підприємствах, що знаходяться в умовах економічної кризи, де використовуються відсталі технології та застаріле обладнання. Таким чином, погіршення здоров'я та зниження працездатності робітників лишається не тільки суттєвою економічною (втрати до 10–20% від ВВП), а й морально-етичною проблемою. Упродовж багатьох років вітчизняні та зарубіжні вчені в галузі медицини та охорони праці розробляють заходи з профілактики шкідливих та небезпечних чинників виробництва, застосовуючи принципово різні підходи [1, 6, 7, 16, 18].

Так, у країнах колишнього СРСР практично до кінця ХХ століття панувала концепція «нульового ризику» або «абсолютної безпеки» для робітників, що декларувала гарантію збереження здоров'я працівників за умови досягнення нормативних значень чинників виробничого середовища. Гігієнічні нормативи (гранично допустимі концентрації, гранично допустимі рівні тощо) залишаються в практиці запобіжного і поточного державного санітарно-епідеміологічного нагляду основним інструментом регулювання впливу шкідливих виробничих чинників на здоров'я працюючих. Вони є тими науково обґрунтованими концентраціями і рівнями, за дії яких протягом усього трудового стажу гарантується збереження здоров'я як самих працівників (за винятком

випадків, коли існує індивідуальна підвищена чутливість до певного чинника), так і їхніх нащадків. Проте це є справедливим тільки для тих нормативів, що пройшли клініко-гігієнічну перевірку [11, 16, 21, 24].

Однак останнім часом і за кордоном, і в нашій країні дійшли висновку, що концепція «нульового ризику» має низку серйозних недоліків, і цьому є декілька причин. По-перше, відомо, що дотепер клініко-гігієнічну апробацію пройшло лише близько 50 хімічних речовин (з понад 2,5 тисяч, що мають ГДК, тобто всього близько 2%). Крім того, комбінована, комплексна і поєднана дія чинників, що існує в реальних умовах виробництва, часто порушує надійність гігієнічного нормативу, розрахованого на ізольовану дію. І, нарешті, основне — на практиці переважна більшість підприємств не в змозі досягти безумовного дотримання нормативних значень небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Ці обставини роблять професійний ризик, як імовірність втрати здоров'я у зв'язку з професійною діяльністю, невід'ємним компонентом життя будь-якої людини, яка зайнята у виробництві [16, 17].

У розвинених західних країнах, починаючи ще від 70-х років минулого століття, в дослідженнях, пов'язаних із забезпеченням безпечних умов праці та проживання, розпочався перехід від концепції «абсолютної» безпеки (ALAPA — від «As Low As Practicable Achievable»: «настільки низько, наскільки це можливо досягти на практиці») до концепції «прийнятного» ризику (ALARA — від «As Low As Reasonable Achievable»: «настільки низько, наскільки це можливо досягти в розумних межах», з урахуванням соціальних та економічних факторів), на який людина має орієнтуватися при появі можливості негативного розвитку подій. Ступінь

впровадження цієї концепції в практичну діяльність сьогодні є різним у різних країнах. У багатьох з них концепція «прийняттого» ризику вже набула законодавчого характеру, а методологія оцінки ризику стала провідним напрямом наукових досліджень та одним з найважливіших інструментів удосконалення усєї системи контролю і забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення [11, 12, 17, 19, 21].

Під професійним ризиком розуміють величину імовірності порушення здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу [3]. Тобто поняття професійного ризику включає комплекс взаємопов'язаних факторів впливу техногенної системи на людину, результатів цього впливу (сприймання ризиків), а також механізмів та інститутів захисту від ризиків (охорона і медицина праці, соціальне страхування, реабілітаційне забезпечення). Кожен з перелічених компонентів ризику важливо вивчати як окремо, так і в комплексі – у вигляді результуючого ефекту взаємодії існуючих ризиків, суб'єктів ризиків та «культури» керування безпекою [1, 3, 22].

Принципову схему аналізу професійних ризиків, на нашу думку, можна зобразити таким чином (рис. 1).

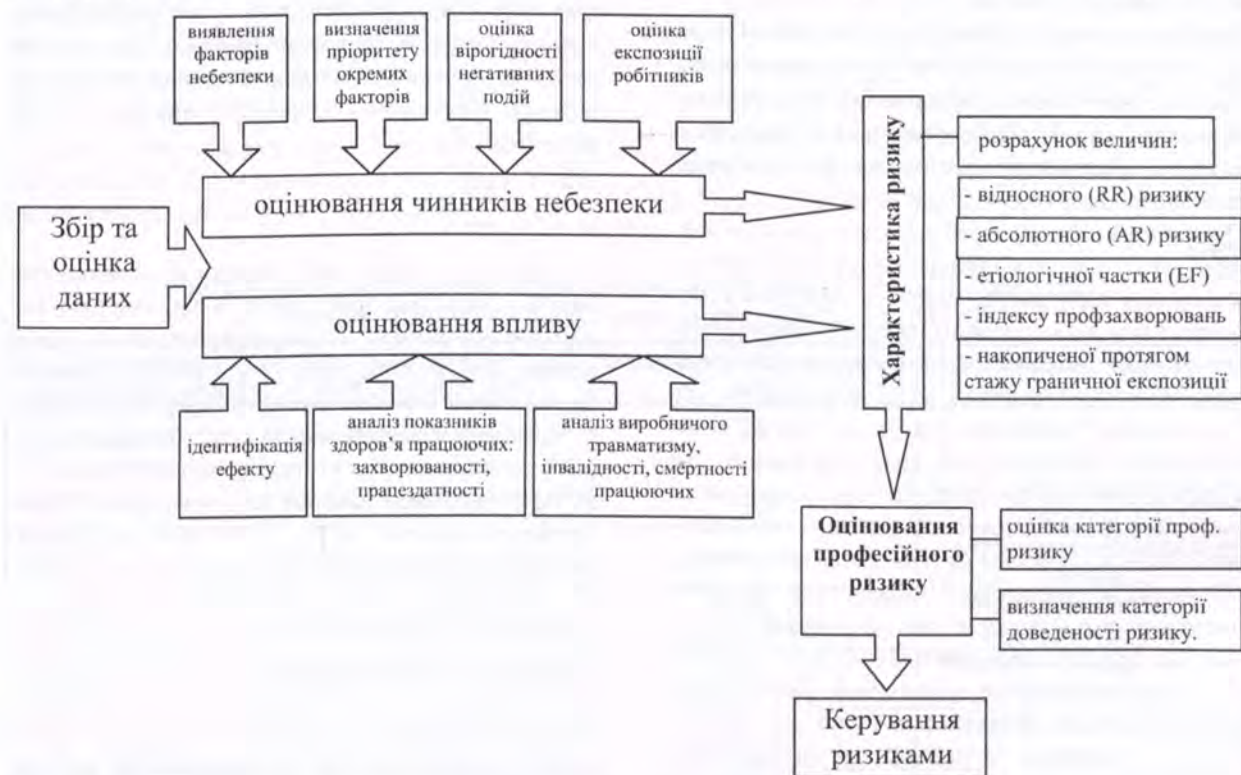


Рис. 1. Принципова схема дослідження професійних ризиків.

Як видно з рисунку 1, визначення професійних ризиків включає в себе, по-перше, збір інформації, джерелом якої є виробничий контроль за умовами праці, дані державного санітарно-епідеміологічного нагляду з оцінкою виробничого обладнання та продукції виробничого призначення, дані атестації робочих місць, щодо чинників небезпеки. По-друге, оцінюється вплив чинників виробництва на здоров'я працюючих. Як відомо, результатом професійного ризику можуть стати: смерть через гострий чи хронічний вплив професійного фактора; виробнича травма; професійне або професійно зумовлене захворювання; віддалені наслідки (скорочення тривалості життя, порушення здоров'я майбутніх поколінь). За рекомендаціями ВООЗ, при оцінці впливу на здоров'я слід враховувати також компоненти психо-соціального благополуччя – задоволеність роботою, сім'єю, доходами, станом здоров'я тощо. Джерелами цих даних є результати періодичних медичних оглядів, аналіз захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, профзахворюваності, інвалідності, смертності [2, 9, 10, 13, 14, 19, 23].

Слід зазначити, що з позицій медицини праці, гігієни праці і професійних захворювань професійний ризик вивчають в аспекті встановлення кількісних закономірностей виникнення професійної та

виробничо зумовленої захворюваності робітників для розробки механізмів її попередження. При цьому фактори виробничого середовища та трудового процесу вивчаються як потенційні чинники ушкодження здоров'я. Такий підхід зафіксовано у визначенні професійного ризику, запропонованому ВООЗ: під професійним ризиком розуміють математичну концепцію, що відображає очікувану частоту та (або) тяжкість несприятливих реакцій організму на певну експозицію [16, 19, 22].

З позицій охорони праці, професійний ризик, в першу чергу, розглядається в аспекті виявлення потенційних факторів, що можуть призводити до виробничого травматизму, а також розробки інженерних, технічних та організаційних заходів спрямованих на його зниження [22].

Зрозуміло, що в цивілізованому суспільстві керівництво промислових підприємств, працівники виробничих об'єктів, а також страхові компанії зацікавлені у всебічній оцінці професійних ризиків, незалежно від особливостей методів визначення ризиків та наукових установ, що їх вивчають. Тому важливою є інтеграція показників професійного ризику з різними наслідками (професійна, виробничо зумовлена захворюваність, виробничий травматизм тощо) в системі моніторингу умов праці та на етапі керування ризиками.

При встановленні характеристик ризику (див. рис. 1) користуються різними методичними підходами. Так, якісні методи використовують для виявлення потенційних та існуючих ризиків, кількісні — для оцінки вірогідності, частоти та об'єму їх негативних наслідків [10, 14, 20].

Якісними методами часто користуються на початковому етапі дослідження ризиків для ідентифікації небезпечних і шкідливих чинників, при цьому імовірність настання негативних наслідків прогнозується із значною похибкою. Якщо до процедури оцінки ризику вводиться система балів або пунктів, що більш чи менш об'єктивно (чисельно) оцінює можливість події і небезпеку наслідків, тоді йдеться про напівкількісний метод оцінки. Напівкількісний метод може доповнювати якісний аналіз. Його використовують також на початковій стадії кількісного аналізу.

Прикладом переважного використання якісних і напівкількісних методів є оцінка індивідуального ризику за результатами анкетування особи з метою визначення наявності та орієнтовного рівня експозиції професійних та додаткових (в т.ч. соціальних) шкідливих факторів. Отримані дані використовують для визначення абсолютного ризику особи.

Оцінка колективного ризику передбачає розрахунок кількісних характеристик професійного ризику (відносного ризику, етіологічної частки відносного ризику кожного фактору та їх комбінацій, абсолютного ризику, індексу профзахворювань тощо), що, як правило, потребує проведення епідеміологічних досліджень стану здоров'я професійних груп населення. Чисельна або кількісна оцінка ризику має низку переваг:

- дає підставу об'єктивно судити про ступінь загрози і порівнювати його з вимогами гігієнічних нормативів;
- надає можливість розробити систему управління ризиком, відповідно до його ступеню;
- порівнювати між собою, незважаючи на різну природу походження і негативного прояву, можна тільки чисельно оцінені ризики.

Методи кількісної оцінки ризиків надзвичайно трудомісткі і зазвичай їх застосування вимагає залучення фахівців з різних галузей знань.

Найчастіше, на практиці використовується невелике число кількісних методів оцінки ризику, і кожен метод має своє основне завдання і межі використання.

Так, наприклад, при оцінці ризиків для здоров'я працюючих у виробничому середовищі за допомогою кількісних методів можна визначити імовірність розвитку профзахворювань. У цьому випадку використовується формула чисельного розрахунку, основою якої є показник експозиції трудового стажу E_T :

$$E_T = \sum_{i=1}^n B_i \times T_i / T_0 ,$$

де B_i — ступінь небезпеки певного чинника, виражений у балах (використовуються дані напівкількісного аналізу ризику); T_i — трудовий стаж при відповідному рівні ризику, роки; $T_0 = 1$ рік; n — кількість взятих до уваги та оцінених факторів ризику [10].

Приклад: У виробничому цеху, де працює 100 осіб, визначено рівень шуму, що відповідає — 90 дБА. Робітники не використовують ЗІЗ для захисту органів слуху. Інтегральна функція формули визначає можливі зони ризику — А, В і С залежно від стажу (у А можна безпечно працювати, В — середня зона, С — працювати небезпечно). Видно, що, якщо при рівні шуму 90 дБА працівники на робочому місці не використовуватимуть ЗІЗ, то через 15 років у 50 відсотків працівників виникне професійна приглухуватість — кохлеарний неврит (рис. 2).

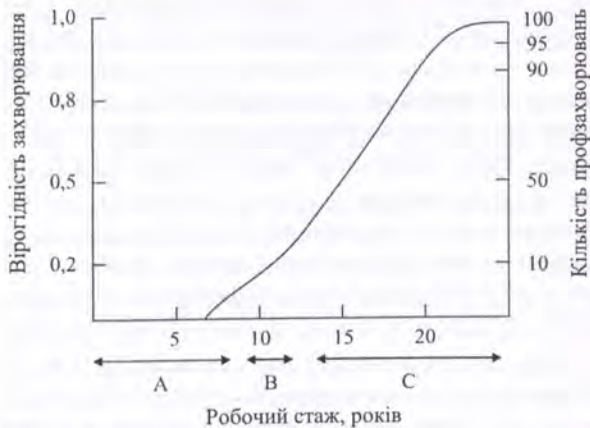


Рис. 2. Залежність імовірності розвитку шумової хвороби від стажу.

Важливим показником кількісної оцінки професійного ризику є індекс професійної захворюваності (ІПЗ), який за рекомендаціями, розробленими фахівцями НДІ медицини праці Російської АМН, обчислюється за формулою [23]:

$$I_{ПЗ} = \frac{1}{K_P \cdot K_B}$$

де K_P — категорія ризику профзахворювань, яку встановлюють за результатами дослідження розповсюдженості профзахворюваності серед досліджуваної когорти працюючих ($K_P=1$ відповідає захворюваності понад 10%; $K_P=2$ — 1–10%; $K_P=3$ — менше 1%); K_B — категорія тяжкості профзахворювання, яку визначають за характером та тривалістю непрацездатності, пов'язаної з професійним захворюванням.

На основі обчислених показників здійснюють оцінку ризику — встановлюють категорію професійного ризику, аналогом якої в Україні можна вважати клас умов праці (за Гігієнічною класифікацією праці ГН 3.3.5-8-6.6.1 2002 р.) (таблиця), та визначають категорію доведеності ризику.

За ступенем вагомості доказів результати оцінки професійних ризиків поділяють на наступні категорії [8, 23, 24]:

- доведений професійний ризик — найвища категорія доказовості; аналіз професійних ризиків здійснюється на основі епідеміологічних досліджень здоров'я експонованих контингентів з використанням даних гігієнічного моніторингу, періодичних медичних оглядів, вивчення показників захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, професійної та професійно зумовленої захворюваності, смертності, інвалідності, експериментальних досліджень тощо;
- передбачуваний професійний ризик — категорія доведеності професійного ризику основана на результатах гігієнічної оцінки умов праці за критеріями гігієнічної класифікації праці, доповнених окремими клініко-фізіологічними, лабораторними та експериментальними дослідженнями;
- очікуваний професійний ризик — оцінка ризику основана на результатах гігієнічної оцінки умов праці за критеріями гігієнічної класифікації праці.

Слід зазначити, що відсутність достатньо доведених результатів оцінки професійних ризиків не повинна перешкоджати застосуванню відповідних заходів профілактики. Зокрема, застосовують принцип ALARA.

Таблиця

Критерії для прив'язки показників професійного ризику до класів умов праці; терміни проведення профілактичних заходів [6, 15, 23, 25]

Категорія професійного ризику	Клас умов праці, згідно з ГН 3.3.5-8-6.6.1 2002 р.	Індекс профзахворюваності (ІПЗ)	Терміни проведення заходів для зниження ризику
Ризик відсутній	I (оптимальні умови праці)	—	проведення заходів не потребується
Допустимий	II (допустимі умови праці)	< 0,05	впровадження засобів захисту уразливих осіб
Слабкий	III ₁ (шкідливі умови праці)	0,05–0,11	потрібні заходи зі зниження ризику
Помірний	III ₂ (шкідливі умови праці)	0,12–0,24	необхідні заходи у встановлений термін
Сильний	III ₃ (шкідливі умови праці)	0,25–0,49	необхідні негайні заходи зі зниження ризиків
Дуже сильний	III ₄ (шкідливі умови праці)	0,5–1,0	роботи неможливі до зниження ризиків
Найвищий ризик та ризик для життя	IV (небезпечні, екстремальні умови праці)	> 1,0	роботи проводяться тільки за спеціальним регламентом

Управління ризиками здійснюється комплексом організаційно-технічних, лікувально-профілактичних, економічних та інформаційних заходів. Згідно з рекомендаціями МОТ, перевагу слід віддавати технічним заходам з усунення небезпечного фактора та впровадження нових безпечних технологій. За неможливості повного усунення шкідливого чинника заходи спрямовують на зниження його рівня до безпечних величин. При збереженні залишкового ризику необхідне застосування ЗІЗ та здійснення захисту працюючих часом (режим праці та відпочинку, скорочений робочий день, додаткові відпустки), що подовжує безпечний стаж роботи. Лікувально-профілактичні заходи включають регулярне відстеження стану здоров'я – періодичні цільові медичні огляди, диспансерний нагляд тощо [2, 4–7, 13, 14].

Ефективним важелем зниження професійного ризику може стати обов'язкове страхування від нещасних випадків і професійних захворювань за диференційованими тарифами [24].

Інформаційні заходи здійснюються шляхом доведення до відома працівників, роботодавців та адміністративних органів відомостей про можливі несприятливі наслідки для здоров'я робіт у шкідливих та небезпечних умовах праці, необхідні заходи колективної та індивідуальної профілактики, а також шляхом пропаганди здорового способу життя [17, 23, 24].

Для підвищення культури безпеки праці робітників і населення в цілому керування ризиками має передбачати активну взаємодію працедавців, робітників та інших зацікавлених організацій (незалежні профспілки, організації соціального страхування тощо) [23, 24].

Висновки

1. Визначення професійного ризику здійснюється за допомогою математичних моделей, заснованих на використанні імовірнісних характеристик частоти несприятливих проявів шкідливої і небезпечної дії, що мають відображати вплив всього спектра вироб-

ничих чинників, якого зазнають працівники. Крім параметрів дії основного чинника, слід враховувати також можливий посилюючий або послаблюючий вплив комбінованої, поєднаної та комплексної дії чинників виробничого середовища, особливості режимів праці і відпочинку, використання засобів індивідуального захисту, соціально-побутові та екологічні аспекти. З цих позицій стає зрозумілим, що в моделі прогнозування професійного ризику обов'язково буде наявна частка невизначеності, оскільки при її реалізації на практиці не можливо врахувати весь спектр чинників і умов, що можуть впливати на імовірнісні характеристики професійного ризику, так само як не може бути знайдений в одночисловому виразі інтегральний показник стану здоров'я, взятий за критерій професійного ризику.

2. Необхідним інструментом при зборі інформації, аналізі професійних ризиків на різних рівнях (як на рівні певної професії, так і на рівні певного підприємства та певної території) є сучасні інформаційно-комунікаційні технології. Їх застосування дозволяє створити достатню для вірогідної вибірки базу даних про існуючі фактори ризику та стан здоров'я працюючих і на цій основі здійснювати гігієнічний моніторинг професійних ризиків, залучаючи до процесів обчислення та аналізу результатів фахівців різних галузей та установ.

3. При остаточній оцінці ризиків використовують науково обґрунтовані розрахунки залежності «умови праці (експозиція) – медико-біологічні показники (ефект)», що дає можливість прогнозувати вірогідність розвитку негативних змін у здоров'ї працівників, а також диференціювати заходи профілактики за об'ємом і терміновістю їх проведення. Отже, на практиці концепція і методологія оцінки ризиків, яка зараз вже використовується в багатьох розвинених країнах, є більш доказовою та економічно ефективнішою, ніж методологія, що застосовується в рамках атестації робочих місць для тих самих цілей в Україні.

ситуациях.– Вып.1.– М., 1997.– С. 48–62.

5. Измеров Н.Ф., Капцов В.А., Денисов Э.И., Овакимов В.Г. Социально-гигиенические аспекты профессионального риска для здоровья и резервы защиты временем// Медицина труда и пром. экол.– 1994.– №2.– С. 1–4.

6. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. Профессиональный риск. Справочник.– М.: Социздат, 2001.– С. 5–63.

7. Измеров Н.Ф., Капцов В.А., Денисов Э.И. Концепция профессионального риска как базисная категория профилактики// Науч.-практ. конф. с междунар. участием «Актуальные вопросы профилактики неинфекционных заболеваний»: Тез. докл. (14–16 декабря 1993 года, Москва).– М., 1993.– Т.1.– С. 9.

Література

1. Global strategy on occupational health for all. The way to health at work.– WHO/OCH/95.1. Geneva, 1995.– 68 p.

2. Guidance on risk assessment at work. Advisory committee for safety, hygiene and health protection at work. Draft Opinion Doc. 5196/94 PA. 1994.– 61 p.

3. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу. ГН 3.3.5–8–6.6.1 2002 р.

4. Измалков А.В., Бодриков О.В. Методологические основы управления риском и безопасностью населения и территорий// Проблемы безопасности при чрезвычайных

8. Измеров Н.Ф., Капцов В.А., Денисов Э.И., Овакимов В.Г. Проблема оценки профессионального риска в медицине труда // Медицина труда и пром. экол. – 1993. – №3-4. – С. 1-4.

9. Измеров Н.Ф., Капцов В.А., Овакимов В.Г., Денисов Э.И. Концепция оценки профзаболеваний по категориям их риска и тяжести // Медицина труда и пром. экол. – 1993. – №9-10. – С. 1-3.

10. Калькис В., Кристиныш И., Роя Ж. Основные направления оценки рисков рабочей среды. – Рига, 2005. – 74 с.

11. Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И. «Оценка риска» и гигиеническая регламентация – альтернативы или взаимодополняющие подходы // Токсикол. Вестн. – 1996. – №4. – С. 5-10.

12. Кузьмин И.И., Шапошников Д.А. Концепция безопасности: от риска «нулевого» – к «приемлемому» // Вестн. РАН. – 1994. – Т.64, №5. – С. 402-408.

13. Кундиев Ю.И., Чернюк В.И., Витте П.Н. Изучение профессионального риска на Украине // Медицина труда и пром. экол. – 1999. – №4. – С. 6-8.

14. Кундиев Ю.И., Чернюк В.И., Витте П.Н. и др. Изучение профессионального риска здоровью – актуальная проблема медицины труда // Журн. АМН Украины. – 2001. – Т.7, №3. – С. 550-559.

15. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. – К.: Основа, 2003. – 192 с.

16. Молодкина Н.И. Обоснование критериев профессионального риска // Профессиональный риск. Справочник. – М.: Социздат, 2001. – С. 48-56.

17. Онищенко Г.Г. Актуальные проблемы методологии оценки риска и ее роль в совершенствовании системы социально-гигиенического мониторинга // Гиг. и сан. – 2005. – №2. – С. 3-6.

18. Онищенко Г.Г. Оценка риска влияния факторов окружающей среды на здоровье в системе социально-гигиенического мониторинга // Гиг. и сан. – 2002. – №6. – С. 3-5.

19. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство / Под ред. Н.Ф.Измерова, Э.И.Денисова. – М.: Тривант, 2003. – 448 с.

20. Рабенда А. Оцінка відносного та абсолютного професійного ризику здоров'ю на робочих місцях електрозварювальників // Гігієна труда. – Вып.31. – К., 2000. – С. 83-89.

21. Роик В. Профессиональный риск: проблемы анализа и управления // Человек и труд. – 2003. – №4.

22. Роик В. Профессиональный риск: проблемы анализа и управления // Человек и труд. – 2003. – №3.

23. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Р 2.2.1766-03. – М.: МЗ России, 2003. – 23 с.

24. Чернюк В.І., Витте П.М. Оцінка ризиків здоров'ю та управління ними як проблема медицини праці // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2005. – №1. – С. 47-53.

25. Широков Ю.Г. К созданию критериев риска профессиональных заболеваний // Медицина труда и пром. экол. – 1993. – №3. – С. 18-22.

Вертеленко М.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РИСКА ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ

Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца, г. Киев

Рассмотрены методические подходы к оценке рисков для здоровья рабочих как инструмент получения надежных и наиболее доказательных данных о существующих вредных и опасных производственных факторах. Использование методологии оценки профессионального риска открывает новые возможности прогнозирования нарушений здоровья работающего населения и дает необходимые основания для принятия эффективных управленческих решений относительно предупреждения профессиональных, профессионально обусловленных заболеваний и производственного травматизма.

Ключевые слова: профессиональные риски, опасные и вредные производственные факторы, профилактические мероприятия

Vertelenko M.V.

METHODICAL APPROACHES TO ESTIMATION OF RISK OF THE EFFECT OF HARMFUL AND DANGEROUS WORK FACTORS ON OCCUPATIONAL HEALTH

O.O.Bogomolets National Medical University, Kyiv

The article considers methodical approaches to estimation of health risks for workers as an instrument for receiving reliable and most evidenced data on available harmful and dangerous occupational factors. The use of methodology for occupational risk estimation opens new possibilities in forecasting health disorders in the working population and gives the necessary grounds for taking effective administrative decisions for preventing occupational, work-related diseases and occupational injuries.

Key words: occupational risks, dangerous and harmful occupational factors, preventive measures

Надійшла: 29.03.2007

Контактна особа: Вертеленко Михайло Віталійович, аспірант кафедри гігієни праці і профзахворювань Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, проспект Перемоги, 34, Київ-57, Україна, тел.: (044) 454-49-30 (р), т. 433-37-12 (д), 8 (063) 429-47-44 (м), e-mail: cns@ukr.net