

Методичні рекомендації «Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами» Автори Сердюк А.М., Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Кондратенко О.С., Бабій В.Ф., Главачек Д.О., Трахтенберг І.М., Дмитруха Н.М., Андрусишина І.М., Варивончик Д.В., Яворовський О.П., Тимошина Д.П. (Електронно на сайті МООЗ після затвердження 04.03.2024р №26-04/9616/2-24



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

НАКАЗ

02.03.2024 № 358

Про затвердження Методичних рекомендацій "Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами"

Відповідно до [пункту 2](#) частини другої статті 25 Закону України "Про систему громадського здоров'я", [підпункту 14](#) пункту 4, [пункту 8](#) Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2015 року № 267 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 січня 2020 року № 90), з метою проведення оцінки для здоров'я працівників від забруднення хімічними речовинами повітря робочої зони **НАКАЗУЮ:**

1. Затвердити [Методичні рекомендації "Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами"](#), що додаються.
2. Департаменту громадського здоров'я (Олексію Даниленку) забезпечити оприлюднення цього наказу на офіційному вебсайті Міністерства охорони здоров'я України.
3. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра охорони здоров'я України - головного державного санітарного лікаря України Ігоря Кузіна.
4. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.

Міністр

В. Ляшко

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства
охорони здоров'я України
02 березня 2024 року № 358

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

"Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами"

I. Загальні положення

1. Ці Методичні рекомендації призначені для фахівців Державної установи "Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України", обласних (міських) центрів контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України, установ охорони здоров'я, науково-дослідних та інших організацій/установ, незалежно від форми власності, відділів охорони праці, адміністрацій підприємств та інших суб'єктів господарської діяльності для проведення оцінки рівня ризику для здоров'я населення від існуючого хімічного забруднення повітря робочої зони.

2. У цих Методичних рекомендаціях терміни та визначення вживаються в такому значенні:

аналіз ризику - процес отримання інформації, необхідної для запобігання негативних наслідків для здоров'я і життя працівників, зайнятих у виробничих процесах, який включає етапи: оцінка ризику, управління ризиком та розповсюдження інформації про ризик;

доза - основна міра експозиції, яка характеризує кількість хімічної речовини, що впливає на організм;

експозиція (рівень впливу) - виміряна кількість хімічної речовини у повітряному середовищі робочої зони, яка доступна для абсорбції на обмінних оболонках тіла (легені, шлунково-кишковий тракт, шкіра) протягом установленого проміжку часу;

залежність "доза-відповідь" - зв'язок між рівнем експозиції (дозою) і ступенем прояву специфічного ефекту у популяції, що зазнає впливу даної сполуки;

індекс небезпеки - сума коефіцієнтів небезпеки для речовин з однорідним механізмом дії;

індивідуальний канцерогенний ризик - оцінка ймовірності розвитку негативного ефекту у індивіда за впливу хімічної речовини, наприклад, ризик розвитку раку у одного індивіда із 1000 осіб, які зазнавали впливу (ризик 1 на 1000 або 10^{-3});

канцерогенний ефект - виникнення новоутворень внаслідок впливу хімічної сполуки;

канцерогенний ризик - ймовірність розвитку злоякісних новоутворень протягом життя людини, обумовлена впливом потенційного канцерогена.

канцерогенний потенціал (фактор нахилу SF) - міра додаткового індивідуального канцерогенного ризику або ступінь збільшення ймовірності розвитку раку за впливу канцерогена;

коефіцієнт небезпеки (HQ) - відношення концентрації впливу хімічної речовини до її безпечного (референтного) рівня;

невизначеність - ситуація, обумовлена недосконалістю знань про сучасний або майбутній стан системи взаємозв'язку між шкідливим чинником і організмом людини. Характеризує часткову відсутність відомостей про певні параметри, процеси, моделі, що використовуються при оцінці ризику;

одиничний ризик (UR) - верхня межа додаткового ризику протягом життя, який обумовлений впливом хімічної речовини в концентрації 1 мкг/м³ (за інгаляційного шляху надходження);

оцінка ризику - процес установа ймовірності розвитку і ступеня вираженості негативних наслідків для здоров'я працівників, обумовлених впливом забруднень повітря робочої зони;

популяційний ризик - агрегована міра очікуваної частоти негативних ефектів серед усіх працівників певного виробництва, які зазнали впливу хімічної речовини;

прийнятний ризик - рівень ризику розвитку негативних ефектів у здоров'ї працівників, який не потребує додаткових заходів щодо його зниження;

референтна концентрація (RfC) - добовий вплив хімічної речовини протягом життя, що встановлюється з урахуванням всіх наявних сучасних наукових даних та, ймовірно, не призводить до виникнення ризику для здоров'я;

ризик для здоров'я - ймовірність розвитку негативних наслідків для здоров'я у окремих індивідів або групи осіб, які зазнали певного впливу хімічної речовини;

середня добова доза / концентрація впливу протягом життя (ADD/ADC, або LADD/LADC) - потенційна добова доза / концентрація, осереднена за період впливу хімічної речовини. Період осереднення експозиції для канцерогенів - 70 років;

характеристика ризику - завершальний етап оцінки ризику, на якому узагальнюються дані попередніх етапів і пов'язаних з ними невизначеностей з метою обґрунтування висновків і рекомендацій, необхідних для управління ризиком;

фактори ризику - негативні чинники, що провокують або збільшують ризик розвитку певних ефектів (захворювань).

II. Характеристика зв'язку між показниками здоров'я працівників та станом забруднення повітря робочої зони

1. Здоров'я людини визначається складною взаємодією цілого ряду факторів: спадковість, соціально-економічне та психологічне благополуччя, доступність і якість медичного обслуговування, спосіб життя і наявність шкідливих звичок, умови

життєдіяльності, якість навколишнього та виробничого середовища. При цьому важко виокремити канцерогенне навантаження, обумовлене впливом окремих чинників виробничого середовища, особливо на працівників канцерогенонебезпечних виробництв. Перш за усе це зумовлено обмеженістю терміну впливу, який у середньому складає 30 років, тоді як результат дії може проявитися протягом життя.

2. Сучасний рівень наукових досліджень і наявність методичних підходів дозволяють шляхом проведення належним чином спланованих епідеміологічних та еколого-гігієнічних досліджень виявити і кількісно оцінити ризик розвитку захворювань, пов'язаних з шкідливою дією повітря робочої зони для відносно невеликих груп працівників. Сьогодні одним із найбільш ефективних сучасних підходів до встановлення зв'язку між рівнем канцерогенного навантаження та захворюваністю працівників певного виробництва чи галузі промисловості, що дозволяє вирішувати подібні задачі в умовах обмежених термінів і фінансових можливостей, є методологія оцінки ризику, яка орієнтується на конкретний шкідливий фактор і дозволяє охарактеризувати його вплив на людину.

3. Визначення ризику від забруднення повітря робочої зони дозволяє не тільки прогнозувати ймовірність і медико-соціальну значимість можливих порушень здоров'я за різних сценаріїв його впливу, а ще й встановлювати першочерговість і пріоритетність заходів з управління факторами ризику на індивідуальному та популяційному рівнях.

4. Визначення факторів ризику, доведення їх ролі у порушенні здоров'я, а також кількісна характеристика залежностей шкідливих ефектів від рівнів впливу конкретних факторів дозволяє оцінити реальну загрозу здоров'ю працівників, які піддаються впливу небезпечних чинників, і дає об'єктивні підстави для впровадження профілактичних заходів.

5. Одночасно результати можна використовувати для розрахунків економічних втрат суспільства у результаті погіршення здоров'я працівників або визначення затрат на впровадження профілактичних заходів та поліпшення умов праці.

6. Сучасна методологія оцінки ризику для здоров'я та управління ним у разі впровадження у практику державного нагляду та інспекції з охорони праці дозволяє вирішувати як традиційні, так і нові задачі профілактичної медицини з урахуванням комплексу соціально-економічних та екологічних проблем.

III. Оцінка ризику

Оцінка ризику впливу шкідливих чинників повітря робочої зони здійснюється згідно з наступними етапами:

- ідентифікація небезпеки;
- оцінка залежності "доза-ефект";
- оцінка експозиції;
- характеристика ризику.

1. Ідентифікація небезпеки - це виявлення потенційно шкідливих речовин у повітрі робочої зони, оцінка взаємозв'язку між фактором та порушеннями стану здоров'я людини, виявлення можливих шкідливих ефектів і прояву їх у працівників за впливу цих речовин, надійність даних щодо рівнів хімічного забруднення повітря робочої зони.

2. Джерелом даних щодо потенційної небезпеки хімічної сполуки є результати епідеміологічних досліджень, клінічних спостережень, експериментів на тваринах, дослідів *in vitro*. Цю інформацію можна отримати шляхом поглибленого аналізу наукових даних щодо особливостей впливу її на організм людини, викликаних нею негативних ефектів, рівнів та тривалості впливу, механізмів розвитку порушень здоров'я (аналітичні огляди, звіти, довідники, бази даних, що містять висновки висококваліфікованих експертів про небезпечні властивості сполуки).

3. Основною задачею етапу ідентифікації небезпеки є вибір пріоритетних індикаторних хімічних речовин, вивчення яких дозволило б з певним ступенем надійності охарактеризувати рівні ризику порушень стану здоров'я і джерело його виникнення.

4. Провідними критеріями вибору пріоритетних речовин є їхні токсичні властивості, розповсюдженість у повітрі робочої зони, стійкість, дані щодо біологічної активності, у т. ч. канцерогенної, фізико-хімічні властивості, які обумовлюють особливості поведінки їх у повітрі робочої зони та впливу на організм працівників, небезпека для здоров'я людини, тобто здатність викликати негативні ефекти (незворотні, віддалені тощо). При визначенні пріоритетних речовин доцільно урахувати також закордонні переліки (США та ін.), що склалися на основі вивчення компонентів забруднення повітря робочої зони різних галузей промисловості.

5. Дотримання гігієнічних нормативів хімічних сполук у повітрі робочої зони не є підставою для виключення їх із переліку досліджуваних: на сьогодні низка гігієнічних нормативів потребує перегляду, оскільки вони були установлені без урахування канцерогенних властивостей сполуки і ризик їх впливу на рівні гранично допустимої концентрації (ГДК) досить значний.

6. На етапі ідентифікації небезпеки потенційно небезпечними розглядаються хімічні сполуки, які за класифікацією Міжнародного агентства з вивчення раку відносяться до груп 1, 2А та 2В.

7. Оцінка залежності "доза-ефект" - це процес кількісної характеристики токсикологічної інформації і встановлення зв'язку між дозою/концентрацією хімічної речовини і випадками негативних ефектів у здоров'ї популяції, яка підпадає під її вплив.

8. Аналіз залежності "доза-ефект" передбачає встановлення причинної обумовленості розвитку шкідливого ефекту за дії даної сполуки, виявлення найменшої дози, що викликає розвиток негативного ефекту, визначення закономірностей зростання ефекту за збільшення дози.

9. Методологія оцінки ризику припускає, що:

- для неканцерогенних речовин та канцерогенів негенотоксичної дії передбачається наявність порогових рівнів, нижче від яких шкідливі ефекти не виникають;

- канцерогенні ефекти, зумовлені дією генотоксичних канцерогенних речовин, можливі за дії будь-яких доз, що викликають пошкодження генетичного матеріалу; для такого роду речовин відсутні порогові рівні.

10. Для оцінки неканцерогенного ризику параметрами слугують референтні рівні впливу - референтні дози (RfD) та концентрації (RfC), а також параметри залежності "концентрація-ефект", отримані у ході епідеміологічних досліджень.

11. При оцінці ризику розвитку неканцерогенних ефектів найчастіше використовують два показники залежності "доза-ефект": максимальна недіюча доза і мінімальна доза, що викликає пороговий ефект (для неканцерогенів та канцерогенів з негенотоксичним механізмом дії), які є основою для встановлення рівнів мінімального ризику - референтних доз і концентрацій.

12. Перевищення референтної дози не обов'язково пов'язане із розвитком шкідливого ефекту, але що вища доза впливу і що більше вона перевищує референтну, то більша ймовірність його виникнення, однак оцінити цю ймовірність за даного методичного підходу неможливо. У зв'язку з цим кінцевими характеристиками оцінки експозиції на основі референтних доз і концентрацій є коефіцієнти (HQ) та індекси (HI) небезпеки. Якщо референтна доза не перевищена, то ніяких регулюючих втручань не потрібно. У випадку, коли вплив речовини перевищує RfD, виникає небезпека, величину якої можна оцінити лише за допомогою вивчення залежності "доза-відповідь" та спектру шкідливих ефектів.

Значення референтних доз / концентрацій деяких хімічних речовин, а також критичних органів та систем, на які вони впливають, наведено у [додатку 1](#) до цих Методичних рекомендацій (дані IRIS - інтегрованої інформаційної системи про ризики US EPA, ATSDR - Агентства з реєстрації токсичних сполук і захворювань, IWA - рекомендацій з оцінки ризику впливу промислових відходів).

13. Для оцінки ризику генотоксичних канцерогенів основним параметром є фактор канцерогенного потенціалу (або фактор нахилу) SF, що відображає ступінь наростання канцерогенного ризику на одну одиницю зі збільшенням дози впливу і має розмірність $(\text{мг/кг} \times \text{доба})^{-1}$.

Іншим параметром для розрахунку канцерогенного ризику є величина так званого одиничного ризику UR, який розраховують за формулою:

$$UR = SF \times 1/70 \times 20$$

де UR - одиничний ризик сполуки, $\text{м}^3/\text{мг}$;

SF - фактор канцерогенного потенціалу, $(\text{мг/кг} \times \text{доба})^{-1}$;

70 - маса тіла людини, кг;

C - добове споживання повітря, м^3

Значення фактора канцерогенного потенціалу деяких хімічних речовин за інгаляційного шляху надходження наведено у [додатку 2](#) до цих Методичних рекомендацій.

14. Оцінка експозиції - етап оцінки ризику, на якому встановлюється кількісний рівень надходження речовини із забрудненого повітря робочої зони до організму працівників.

15. Оцінка експозиції полягає у визначенні концентрацій хімічних сполук у повітрі робочої зони, установленні терміну дії, частоти і загальної тривалості їх впливу, оцінці чисельності популяції, яка знаходиться або вірогідно може знаходитись під впливом цих шкідливих чинників.

16. Кількісна характеристика експозиції передбачає визначення концентрації хімічних сполук, що впливають на працівників, орієнтуючись на дані моніторингових досліджень.

17. Моніторинг якості повітря робочої зони є найбільш важливим інструментом для аналітичного визначення вмісту хімічних чинників. За сучасних умов джерелом даних можуть бути результати спеціально спрямованих спостережень та матеріали щодо контролю за станом забруднення повітря, отримані Державною системою охорони праці та іншими відомчими установами, які займаються питаннями моніторингу забруднення повітряного середовища робочої зони.

18. Концентрація речовини у зоні спостережень (місце перебування працівника) визначається як середньоарифметична величина концентрацій, що мали місце протягом періоду експозиції, або як максимальна концентрація за обмежений час (залежно від постановки завдання).

19. Для оцінки ризиків, зумовлених хронічним впливом хімічних речовин, мають застосовуватися середньорічні концентрації та їхні верхні 95%-ві довірчі межі, розраховані на підставі вимірюваних середньозмінних концентрацій. При визначенні ризиків гострих (екстремальних, аварійних) ситуацій терміном до 24 годин використовуються максимальні концентрації.

20. Визначаючи ризик впливу повітря робочої зони на здоров'я працівників, теоретично бажано урахувати весь спектр хімічних сполук, що можуть діяти у цьому місці. Однак, реально допускається обмеження їх числа пріоритетними (індикаторними) для даного виробничого процесу.

21. Результатом даного етапу оцінки ризику є визначення середньої добової дози (LADD), яка враховує концентрацію речовини, величину контакту з нею, частоту і тривалість впливу, масу тіла і період осереднення експозиції і за інгаляційного впливу має вигляд:

$$LADD = C \times CR \times EF \times ED / BW \times AT \ 365$$

Де: LADD - надходження (або середня добова доза речовини), мг/ (кг × д);

C - концентрація сполуки у забрудненому повітряному середовищі, мг/м³;

CR - швидкість надходження повітря до організму, (м³/д);*/

EF - тривалість впливу, років, (35);

ED - частота впливу, днів/рік (251);

BW	-маса тіла людини, кг (70 кг);
AT	-період усереднення експозиції (для канцерогенів - 70 років);
365	-кількість днів на рік.

*/- залежно від категорії праці: для категорії Іа та Іб - 4,0 м³; Іа та Іб - 7,0 м³; ІІа та ІІб - 10,0 м³ (у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88 та ДСН 3.3.6.042-99)

За відсутності специфічних для досліджуваної популяції дескрипторів експозиції використовують стандартні значення, наведені у додатку.

22. Характеристика ризику інтегрує дані про небезпеку досліджуваних речовин, величину експозиції, параметри залежності "доза-відповідь", які було отримано на попередніх етапах дослідження. На основі цих даних дається кількісна та якісна оцінка ризику окремих речовин та визначається порівняльний ряд небезпеки групи сполук для здоров'я працівників.

23. Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів за інгалаційного впливу окремих сполук здійснюють шляхом порівняння фактичних рівнів експозиції з безпечними (референтними) рівнями впливу та визначенням коефіцієнта небезпеки HQ:

$$HQ = C / RfC$$

де: C - середня концентрація сполуки у повітрі робочої зони, мг/м³;

RfC - референтна (безпечна) концентрація, мг/м³.

Якщо розрахований коефіцієнт небезпеки речовини ≤ 1 , то можливість розвитку у працівника критичних ефектів за щоденного надходження речовини незначна, і такий вплив характеризується як допустимий. У випадку перевищення коефіцієнтом небезпеки одиниці вірогідність виникнення шкідливих ефектів у людини зростає пропорційно збільшенню HQ.

24. Коефіцієнт небезпеки хімічних сполук розраховують окремо для умов хронічного і гострого впливу. При цьому період осереднення експозиції і відповідних безпечних рівнів впливу має бути аналогічним.

25. У разі відсутності референтних концентрацій як еквівалент можна використовувати гранично допустимі концентрації (ГДК) або максимально недіючі концентрації (МНК), установлені за критерієм прямого ефекту на здоров'я.

26. Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів за комбінованого інгалаційного впливу хімічних речовин проводять на основі розрахунку індексу небезпеки HI за формулою:

$$HI = \sum HQ_i$$

де: HQ_i - коефіцієнти небезпеки окремих компонентів суміші хімічних речовин, що впливають.

27. Розрахунок індексів небезпеки проводять, як правило, для сполук, які впливають на одну і ту ж систему організму працюючого (або орган). При цьому, якщо вплив окремої сполуки може бути допустимим, то комбінований вплив сполук, які впливають на одну систему (орган), може призводити до порушень у цій системі або органі.

28. Для характеристики канцерогенного ризику інгалаційного впливу хімічної сполуки проводять розрахунок індивідуального та популяційного ризику її впливу.

29. Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику хімічної сполуки CR здійснюють за формулою:

$$CR = LADD \times SF,$$

де: LADD - середня добова доза речовини, мг/(кг*доба);

SF - фактор нахилу, (мг/(кг*доба))⁻¹

При застосуванні величини одиничного ризику розрахункова формула набуває вигляду:

$$CR = LADC \times UR,$$

де: LADC - середня концентрація речовини у повітрі робочої зони за весь період усереднення експозиції, мг/м³;

UR - одиничний ризик, (мг/м³)⁻¹

30. Поряд з розрахунками індивідуального канцерогенного ризику проводять визначення популяційного ризику (PCR), який відображає додаткову (до фонові) кількість випадків новоутворень, які можуть виникнути протягом життя внаслідок впливу досліджуваного фактора:

$$PCR = CR \times POP,$$

де: CR - індивідуальний канцерогенний ризик;

POP - чисельність популяції, що підпадає під вплив даної сполуки, чол.

31. Канцерогенний ризик за комбінованої дії декількох хімічних сполук розглядають як адитивний. При аналізі доцільно групувати досліджувані канцерогени з урахуванням виду та/або локалізації пухлин. У цьому випадку розрахунок сумарних канцерогенних ризиків здійснюють окремо для кожної групи (наприклад, для раку легень, пухлин печінки тощо).

У додатку 3 до цих Методичних рекомендацій наведено приклад розрахунку канцерогенного ризику для працівників внаслідок забруднення повітря робочої зони N-

нітрозодиметиламіном та бензолом, у додатку 4 до цих Методичних рекомендацій приклад розрахунку неканцерогенного ризику за впливу азоту діоксиду та аміаку.

32. При оцінці ризику для здоров'я, зумовленого впливом забрудненого повітря робочої зони, доцільно орієнтуватися на систему критеріїв, рекомендовану ВООЗ для інгаляційного шляху надходження речовин (табл. 1).

Таблиця 1.

Класифікація рівнів ризику

Індивідуальний ризик за життя	Рівень ризику
$>10^{-3}$	<i>Високий</i> - не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідно проведення заходів щодо зниження ризику
$10^{-3} - 10^{-4}$	<i>Середній</i> - допустимий для виробничих умов; за впливу на все населення необхідно здійснювати динамічний контроль та поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливої дії для вирішення питання щодо заходів з управління ризиком
$10^{-4} - 10^{-6}$	<i>Низький</i> - допустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюють гігієнічні нормативи для населення)
$< 10^{-6}$	<i>Мінімальний</i> - бажана (цільова) величина при проведенні оздоровчих та природоохоронних заходів

33. Аналіз невизначеностей. В кінці кожного етапу оцінки ризику проводять аналіз невизначеностей, що можуть вплинути на достовірність результатів. Невизначеності являють собою часткову відсутність знань або фактичних даних щодо певних параметрів, процесів або моделей.

34. Основними джерелами невизначеностей, можливих при проведенні процедури оцінки ризику, можуть бути невизначеності:

- зумовлені відсутністю або неповною інформацією, яка необхідна для коректного визначення ризику (наприклад, неповні або неточні дані про джерела забруднення повітря робочої зони, якісні та кількісні характеристики емісії хімічних сполук тощо);

- пов'язані із деякими параметрами, які використовують для оцінки експозиції і розрахунку ризику (наприклад, установлення токсикологічних параметрів в експериментальних умовах та екстраполяція їх на людину);

- зумовлені незнанням механізмів взаємодії компонентів забруднень повітря робочої зони;

- пов'язані із неповнотою інформації щодо параметрів, які застосовуються при аналізі ризику: характеристика і розмір популяції, фізико-хімічні властивості сполуки тощо).

Оскільки невизначеність властива самому процесу оцінки ризику, у певних випадках вона може бути зменшена шляхом додаткових досліджень чи вимірювань через виділення декількох параметрів, точність визначення яких чинить найбільший вплив на кінцеві оцінки ризику і величину загальної невизначеності.

Невизначеності притаманні усім етапам оцінки ризику і повинні враховуватися при підведенні підсумку і визначенні елементів управління ризиком.

35. Управління ризиком є логічним продовженням оцінки ризику. Основні завдання управління ризиком - порівняльне вивчення факторів ризику, установлення вагомості ризиків, їхнє ранжування і виявлення пріоритетів, обґрунтування найкращих в даній ситуації рішень з усунення або мінімізації ризику, а також оцінка ефективності і корегування оздоровчих заходів. Управління ризиком базується на сукупності політичних, соціальних і економічних оцінок отриманих величин ризиків, порівняльній характеристиці можливої шкоди для здоров'я людини і суспільства у цілому, можливих витрат на реалізацію різних варіантів управлінських рішень зі зниження ризику і тих вигід, які будуть отримані у результаті реалізації заходів.

36. Останнім етапом методології аналізу ризику є інформування про ризик. Інформування про ризик - це процес розповсюдження результатів визначення ступеня ризику для здоров'я працівників і рішень щодо його контролю.

На їх основі центри контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України спільно з адміністраціями промислових підприємств, з огляду на пріоритетність як окремих джерел забруднення повітря робочої зони, так і провідних хімічних сполук, які формують найбільш високий і небезпечний рівень ризику для здоров'я працівників, розробляють комплекс профілактичних заходів і черговість їх впровадження.

Цей аспект є принципово новим і відрізняє концепцію ризику від попередніх концепцій, що використовувались при оцінці небезпеки впливу шкідливих факторів повітря робочої зони на працівників.

**Директор Департаменту
громадського здоров'я**

О. Даниленко

Додаток 1
до Методичних рекомендацій
"Оцінка для здоров'я працівників
від забруднення повітря робочої зони
хімічними речовинами"
(пункт 12 розділу III)

РЕФЕРЕНТНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ РЕЧОВИН ЗА ХРОНІЧНОГО ІНГАЛЯЦІЙНОГО ВПЛИВУ

Речовина	CAS	RfC, мг/м ³	Джерело	Критичні органи/системи
1	2	3	4	5
Азоту діоксид	10102-44-0	0,04	WHO	Органи дихання
Азотна кислота	4697-37-2	0,04	CalEPA	Органи дихання
Акрилова к-та	79-10-7	0,001	IRIS	Органи дихання
Акрилонітрил	107-13-1	0,002	IRIS	Органи дихання
Акролеїн	107-02-8	0,00002	IRIS	Органи дихання
Алюміній та сполуки	7429-90-5	0,005	NCEA	ЦНС, органи дихання
Аміак	7664-41-7	0,1	IRIS	Органи дихання
Анілін	62-53-3	0,001	IRIS	Селезінка, кров
Ацетальдегід	75-07-0	0,009	IRIS	Органи дихання
Ацетон	67-64-1	30	ATSDR	Печінка, нирки, ЦНС
Ацетонітрил	75-05-8	0,06	IRIS	Системні порушення

Ацетонціангідрин	75-86-5	0,01	HEAST	Печінка, органи дихання
Ацетофенон	98-86-2	0,00002	IRIS	ЦНС, органи дихання
Барій та сполуки	7440-39-3	0,0005	HEAST	Репродуктивна система
Бенз/а/пірен	50-32-8	0,000001	EPA	Імунна система, розвиток, рак
Бензол	71-43-2	0,06	CalEPA	Розвиток, кров, ЦНС
Берилій та сполуки	7440-41-7	0,00002	IRIS	Органи дихання, імунна система
Бромметан	74-83-9	0,005	IRIS	ЦНС, органи дихання, розвиток
Брометен	593-60-2	0,003	IRIS	Печінка, ШКТ
Бутадієн, 1,3-	106-99-0	0,008	CalEPA	Репродуктивна система
Бутанол, 2-	78-92-2	0,3	IRIS	ЦНС
Бутеноксид, 1-	106-88-7	0,02	IRIS	Органи дихання
Бутилацетат	123-86-4	0,7	IWA	Органи дихання
Бутоксіетанол, 2-	111-76-2	13	IRIS	Кров
Ванадій та сполуки	7440-62-2	0,00007	EPA	Органи дихання
Вінілацетат	108-05-4	0,2	IRIS	Органи дихання
Вінілхлорид	75-01-4	0,005		Розвиток

Водень сульфід	7783-06-4	0,001	IRIS	Органи дихання
Водень фтористий	7664-39-3	0,03	CalEPA	Кісткова система, органи дихання
Водень хлорид	7647-01-0	0,02	IRIS	Органи дихання
Водень ціанід	74-90-8	0,003	IRIS	ССС, ЦНС, гормональний статус
Вуглецю оксид	630-08-0	3,0	IRIS	ЦНС, СССР, кров
Гексаметилендіізо-ціанат	822-06-0	0,00001	IRIS	Органи дихання
Гексан	110-54-3	0,2	IRIS	ЦНС, органи дихання
Гексанон,2-	591-78-6	0,005	NCEA	ЦНС, органи дихання
Гексахлорбензол	118-74-1	0,003	CalEPA	Печінка
Гексахлорбутадиєн	87-68-3	0,09	CalEPA	Розвиток, системні ураження
Гексахлоретан	67-72-1	0,08	CalEPA	ЦНС, системні ураження
Гідразин	302-01-2	0,0002	CalEPA	Печінка, гормональний статус
Ді (2-етилгексил) фталат	117-81-7	0,01	CalEPA	Печінка, органи дихання
Диброметан,1,2-	106-93-4	0,0008	CalEPA	Нирки, печінка, репродуктивна система, розвиток,
Діванадій пентооксид	1314-62-1	0,00007	CalEPA	Органи дихання

Ділильних двигунів емісії		0,005	IRIS	Органи дихання
Діетиламін	124-40-3	0,00002	IRIS	Органи дихання
Диметилгідразин,1,1-	57-14-7	0,00001	ATSDR	Печінка
Діоксан,1,4-	123-91-1	0,8	EPA	Печінка, нирки, кров
Дифтор-1-хлоретан, 1,1-	75-68-3	50	IRIS	ЦНС
Дихлорбензол,1,2-	95-50-1	0,2	HEAST	Нирки, розвиток, маса тіла
Дихлорбензол,1,3	541-73-1	0,008	NCEA	Нирки, розвиток
Дихлорбензол,1,4-	106-46-7	0,8	IRIS	Печінка, нирки, розвиток
Дихлордіфторметан	75-71-8	0,2	HEAST	Печінка, розвиток
Дихлорметан	75-09-2	0,4	CalEPA	Печінка, ЦНС, CCC
Дихлорпропан,1,2-	78-87-5	0,004	IRIS	Органи дихання
Дихлорпропен,1,3-	542-75-6	0,02	IRIS	Органи дихання
Дихлорпропен, транс-1,3-	10061-02-6	0,02	IRIS	Органи дихання
Дихлорпропен, цис-1,3-	10061-01-5	0,02	IRIS	Органи дихання
Дихлорфторметан	75-43-4	0,6	IRIS	Системні ураження
Дихлоретан,1,1-	75-34-3	0,5	HEAST	Нирки
Дихлоретан,1,2-	107-06-2	0,4	CalEPA	Розвиток
Дихлоретилен,1,2-	540-59-0	0,06	IRIS	Печінки, розвиток
Завислі частинки (PM 10)		0,05	NAAQS	Органи дихання

Завислі частинки (PM2,5)		0,015	NAAQS	Органи дихання
Завислі речовини (TSP)		0,1		Органи дихання
Епіхлоргідрин	106-89-8	0,001	IRIS	Органи дихання
Етанол	64-17-5	100		Органи дихання, ЦНС
Етиленбензол	100-41-4	1	IRIS	Розвиток, печінка, нирки, гормональний статус
Етиленгліколь	107-21-1	0,4	IWA	Органи дихання, нирки, розвиток
Етилен	74-85-1	0,1	CalEPA	Кров
Етиленоксид	75-21-8	0,005	CalEPA	Кров, мутаген.
Етилентіосечовина	96-45-7	0,003		Печінка, гормональний статус
Етилмеркаптан	75-08-1	0,001	IWA	Органи дихання
Етоксietанол,2-	110-80-5	0,2	IRIS	Репродуктивна система, кров
Етоксietилацетат,2-	111-15-9	0,3	EPA	Репродуктивна система, кров
Ізопропілбензол	98-82-8	0,4	IRIS	Нирки, гормональний статус
Ізофорон	78-59-1	0,012	EPA	Маса тіла
Кадмій та сполуки	7440-43-9	0,0002	ATSDR	Нирки, органи дихання

Керосин	8008-20-6	0,01	ATSDR	Печінка
Кобальт та сполуки	7440-48-4	0,00005	CalEPA	Органи дихання
Кремній кристалічний	14808-60-7	0,003	IRIS	Органи дихання, імунна система, силікоз
Ксилол	1330-20-7	0,3	IRIS	ЦНС, кров
о-Ксилол	95-47-6	0,44	CEPA	Розвиток
п-Ксилол	106-42-3	0,44	CEPA	Розвиток, ЦНС, органи дихання
Магнію оксид	1309-48-4	0,05		ЦНС
Марганець та сполуки	7439-96-5	0,00005	IRIS	ЦНС
Мідь та сполуки	7440-50-8	0,00002	CalEPA	Органи дихання, системні ураження
Метанол	67-56-1	4	CalEPA	Розвиток
Мелил-2-пентанол,4-	108-10-1	0,08	HEAST	Печінка, нирки
Метилізоціанат	624-83-9	0,001	CalEPA	Органи дихання, системні ураження
Метилмеркаптан	74-93-1	0,001	IWA	Органи дихання, ЦНС
Метилметакрилат	80-62-6	0,7	IRIS	Органи дихання
Метил-трет-бутиловий ефір	1634-04-4	3	IRIS	Печінка, нирки
Миш'як	7440-38-2	0,00003	CalEPA	Розвиток, ЦНС, ССС, органи дихання, рак

Нафталін	91-20-3	0,003	EPA	Органи дихання
Нікель і його сполуки	7440-02-0	0,00005	EPA	Органи дихання, кров, імунна система, рак, ЦНС
о-Нітрохлорбензол	88-73-3	0,00007	EPA	Органи дихання, кров
Октан	111-65-9	0,35	EPA	Системні ураження, ЦНС
Ортофосфорна кислота	7664-38-2	0,01		Органи дихання
Перилен	198-55-0	0,07	MADEP	Нирки
Піридин	110-86-1	0,007	EPA	Печінка
Поліхлоровані біфеніли	1136-36-3	0,0012	CalEPA	Печінка, нирки, гормональний статус
Пропілен	115-07-1	3	CalEPA	Органи дихання
Пропілен оксид	75-56-9	0,03	IRIS	Органи дихання
Ртуть та сполуки	7439-97-6	0,003	IRIS	ЦНС
Свинець та його неорганічні сполуки	7439-92-1	0,00015	CalEPA	ЦНС, розвиток, кров
Селен	7782-79-2	0,00008	CalEPA	Органи дихання, системні ураження
Сірки діоксид	7446-09-5	0,08	NAAQS	Органи дихання
Сірковуглець	75-15-0	0,7	IRIS	ЦНС, розвиток
Стирол	100-42-5	1	IRIS	ЦНС

Стиролу оксид	96-09-3	0,006	CalEPA	Органи дихання, системні ураження
Тетрахлордibenзо-п-діоксин,2,3,7,8-	1746-01-6	0,00000004	CalEPA	Печінка, розвиток, кров, гормональний статус, репродуктивна система
Тетрахлордibenзофуран,2,3,7,8,-	51207-31-9	0,00000004	CalEPA	Печінка, розвиток, кров, гормональний статус, репродуктивна система
Тетрахлоретан	56-23-5	0,04	CalEPA	Печінка, розвиток
Тетрахлоретан,1,1,2,2,-	79-34-5	0,2	NCEA	Печінка
Тетрахлоретилен	127-18-4	0,035	CalEPA	Нирки, печінка, розвиток, ЦНС
Тетрахлорфенол	25167-83-3	0,09	CalEPA	Печінка
Толуїлендіізоціанат,2,4-	584-84-9	0,00007		Органи дихання
Толуол	108-88-3	0,4	IRIS	ЦНС, розвиток, органи дихання
Толуол-2,6-діізоціанат	91-08-7	0,00007		Органи дихання
Толуолдіізоціанат (суміш ізомерів)		0,00007	CalEPA	Органи дихання
Тоулолдіізоціанат,1,3-	26471-62-5	0,00007	IRIS	Органи дихання
Трикрезол	1319-77-3	0,004	CalEPA	Кров
Триметилбензол,1,2,4-	95-63-6	0,006	NCEA	ЦНС, нирки
Триметилбензол1,3,5-	108-67-8	0,006	NCEA	ЦНС, нирки

Трифтор-1,1,2-трихлоретан,1,2,2-	76-13-1	90	CalEPA	Маса тіла
Трихлорбензол1,2,4-	120-82-1	0,2	HEAST	Печінка
Трихлорбензол,1,3,5-	108-70-3	0,0036	HC	Розвиток, нирки, органи дихання
Трихлорфторметан	75-69-4	20	CalEPA	Розвиток, нирки, органи дихання
Трихлоретан,1,1,1-	71-55-6	1	NCEA	Нирки, розвиток, ЦНС
Трихлоретан,1,1,2-	79-00-5	0,4	CalEPA	Розвиток
Трихлоретилен	79-01-6	0,6	CalEPA	Розвиток
Триетиламін	121-44-8	0,007	IRIS	Органи дихання
Фенантрен	85-01-8	0,002	CalEPA	Печінка, нирки
Фенол	108-95-2	0.006	EPA	ССС, нирки, ЦНС, печінка
Флориди	16984-48-8	0,03	CalEPA	Органи дихання, кісткова система
Формальдегід	50-00-0	0,003	CalEPA	Органи дихання, імунна система.
Фосген	75-44-5	0,0003	CalEPA	Органи дихання
Фосфор	7723-14-0	0,00007	CalEPA	Репродуктивна система, волосся
Фосфорна кислота	7664-38-2	0,01	IRIS	Органи дихання
Фталевий ангідрид	85-44-9	0,01	CalEPA	Органи дихання

Фтористо-воднева кислота	7664-39-3	0,03	CalEPA	Кісткова система, органи дихання,
Фурфурол	98-01-1	0,05	HEAST	Органи дихання
Хлор	7782-05-5	0,0002	CalEPA	Органи дихання
Хлор діоксид	10049-04-4	0,0002	IRIS	Органи дихання
Хлор-1,2-дибромпропан,3-	96-12-8	0,0002	IRIS	Репродуктивна система.
Хлорацетофенон, альфа-	532-27-4	0,00003	IRIS	Органи дихання
Хлорбензол	108-90-7	0,059	NCEA	Печінка, нирки
Хлорбута-1,3-дієн, 2-	126-99-8	0,007	HEAST	Органи дихання, розвиток
Хлордіоксини і дібензофуран		0,00000004	CalEPA	Печінка, репродуктивна система, розвиток, гормональний статус
Хлордифторметан	75-45-6	50	IRIS	Нирки, (наднирники, гіпофіз), розвиток
Хлорметан	74-87-3	0,1	ATSDR	ЦНС
Хлороформ	67-66-3	0,098	ATSDR	Печінка, розвиток, нирки
Хлорпікрин	76-06-2	0,004	CalEPA	Печінка, органи дихання, системні ураження
Хлор пропан,2-	75-29-6	0,1	HEAST	Печінка

Хлорфенол,2-	95-57-8	0,0014	EPA	Розвиток, репродуктивна система
Хлоретан	75-00-3	10	IRIS	Розвиток, ШКТ
Хром (III)	16065-83-1			Органи дихання
Хром (VI)	18540-29-9	0,0001	IRIS	Органи дихання
Хромово кислота	7783-94-5	0,00001	IRIS	Органи дихання
Ціаніди	57-12-5	0,003	IRIS	ЦНС, гормональний статус
Циклогексан	110-82-7	0,28	NATICH	ЦНС, органи дихання
Циклогексанол	108-93-0	0,00002	EPA	М'язова система
Цинк та сполуки	7440-66-6	0,0009	CalEPA	Органи дихання
Цинку оксид	1314-13-2	0,035		ССС, кров, органи дихання

Примітки:

WHO - Всесвітня організація охорони здоров'я,
CalEPA - каліфорнійське Агентство з охорони навколишнього середовища,
IRIS - інтегрована інформаційна система про ризики (US.EPA),
NCEA - Національний центр оцінки навколишнього середовища (U.S.EPA),
ATSDR - Агентство з реєстрації токсичних сполук і захворювань,
HEAST - зводні таблиці оцінок ефектів для здоров'я (US.EPA),
IWA - рекомендації з оцінки ризику впливу промислових відходів (Канада),
NAAQS - американські національні стандарти якості атмосферного повітря,
EPA - публікації Агентства США з охорони навколишнього середовища,
CEPA - Канадське Агентство з охорони навколишнього середовища,
MADEP - Масачузетський департамент з охорони навколишнього середовища,
HC - публікації Міністерства охорони здоров'я Канади;
NATICH - база даних U.S.EPA
CAS - реєстраційний номер, що є унікальною ідентифікаційною характеристикою індивідуальних речовин або їх сумішей постійного складу;
ССС - серцево-судинна система;
ЦНС - центральна нервова система;
ШКТ - шлунково-кишковий тракт.

Додаток 2
до Методичних рекомендацій
"Оцінка для здоров'я працівників
від забруднення повітря робочої
зони хімічними речовинами"
(пункт 13 розділу III)

ФАКТОРИ КАНЦЕРОГЕННОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

Речовина	CAS	SFі, (мг/(кг х доба)) ⁻¹	Джерело	Група за класифікацією	
				ЕРА	МАВР
1	2	3	4	5	6
Азасерин	115-02-6	11	CalEPA		2B
Азатиоприн	446-86-6	1,8	CalEPA		1
Акриламід	79-06-1	4,5	IRIS	B2	2A
Акрилонітрил	107-13-1	0,24	IRIS	B2	2B
Алар	1596-84-5	0,018	CalEPA	B2	2B
Аміно-3-метил-9H-піридо[2,3-b] індол,2-	68006-83-7	1,2	CalEPA		2B
Аміно-6-метилдіпіридилдо(1,2-a:3',2'- d)імідазол,2-	67730-11-4	4,8	CalEPA		2B
2- Аміно-9H-піридо [2,3-b] індол	26148-68-5	0,4	CalEPA		2B
Аміноазотолуол, о-	97-56-3	3,8	CalEPA		2B
Амінодіпіридо(1,2- a:3',2'-d) імідазол,2-	67730-10-3	1,4	CalEPA		2B

Амінодіфеніл, 4-	92-67-1	21	CalEPA		1
Амітрол	61-82-5	0,91	CalEPA		2B
Анілін	62-53-3	0,0057	CalEPA	B2	2A
Араміт	140-57-8	0,025	IRIS	B2	2B
Аурамін	492-80-8	0,88	CalEPA		2B
Ацетальдегід	75-07-0	0,0077	IRIS	B2	2B
Ацетамід	60-35-5	0,07	CalEPA		2B
Ацетофенетидин, п-	62-44-2	0,0022	CalEPA		2A
Бенз[а]антрацен	56-55-3	0,31	N	B2	2B
Бензо[б]флуорантен	205-99-2	0,39	CalEPA	B2	2B
Бензо[і]флуорантен	205-82-3	0,39	CalEPA		2B
Бензо[к]флуорантен	207-08-9	0,031	HEAST	B2	2B
Бензин	71-43-2	0,035	IRIS	B2	2B
Бенз(а)пірен	50-32-8	3,1	HEAST	B1	1
Бензол	71-43-2	0,027	IRIS	A	1
Берилій	7440-41-7	8,4	IRIS	B1	1
Берилій оксид	1304-56-9	7	CalEPA		1
Берилій сульфат (1:1)	13510-19-1	3000	CalEPA		1
Біс(п-хлорфеніл)-1,1-діхлоретилен, 2,2-	72-55-9	0,34	CalEPA	B2	2B

Біфінілол,2-,натрієва сіль	132-27-4	0,003	CalEPA		2B
Бромдіфеніли		30	CalEPA	B2	2B
Бромдихлорметан	75-27-4	0,13	CalEPA	B2	2B
Брометен	593-60-2	0,11	HEAST	B2	2A
Бутадієн,1,3-	106-99-0	1,8	IRIS	/B1	1
Бутіролактон,бета-	3068-88-0	1	CalEPA		2B
Вінілбромід	593-60-2	34,0	HEAST	A	2A
Вінілхлорид	75-01-4	0,308	HEAST	A	1
Гексахлоран	608-73-1	1,78	IRIS	B2	2B
Гексахлорбензол	118-74-1	1,6	IRIS	B2	2B
Гексахлордибензо-п-діоксин	34465-46-8	3300	CalEPA		1
Гексахлордибензо-п-діоксин,1,2,3,4,7,8,-	39227-28-6	16000	HEAST	B2	1
Гексахлордибензо-п-діоксин,1,2,3,7,8,9-	19408-74-3	4550	IRIS	B1	1
Гексахлордибензо-п-діоксин,1,2,3,6,7,8-	57653-85-7	16000	HEAST	B1	1
Гексахлордибензофуран,1,2,3,4,7,8-	70648-26-9	16000	HEAST	B1	1
Гексахлордибензофуран,1,2,3,6,7,8-	57117-44-9	16000	HEAST	B1	1
Гексахлордибензофуран,1,2,3,7,8,9-	72918-21-9	16000	HEAST	B1	1
Гексахлордибензофуран,2,3,4,6,7,8-	60851-34-5	16000	HEAST	B1	1
Гексахлоретан	67-72-1	0,014	IRIS	B2	2B

Гептахлор	76-44-8	4,5	IRIS	B2	2B
Гептахлордібензо-п-діоксин,1,2,3,4,6,7,8-	35822-46-9	1600	HEAST	B1	1
Гептахлордібензофуран,1,2,3,4,6,7,8-	67562-39-4	1600	HEAST	B2	1
Гептахлордібензофуран,1,2,3,4,7,8,9-		1300	CalEPA		1
Гептахлорепоксид	1024-57-3	9,1	IRIS	B2	2B
Гідразин	302-01-2	17,1	IRIS	B2	2B
Дакарбазин	4342-03-4	49	CalEPA		2B
ДДТ	50-29-3	0,34	IRIS	B1	1
Ді(2-етилгексил)фталат	117-81-7	0,0084	CalEPA	B2	2B
Діаміноанізол,2,4-	615-05-4	0,023	CalEPA		2B
Діамінодіфенілметан,4,4'-	101-77-9	1,6	CalEPA		2B
Дибенз[а,і]акрідин	224-42-0	0,39	CalEPA		2B
Дибенз(а,h)антрацен	53-70-3	3,1	HEAST	B2	2A
Дибенз[а,h]акрідин	226-36-8	0,39	CalEPA		2B
Дибензо[а,h]пірен	189-64-0	39	CalEPA		2B
Дибензо[а,і]пірен	189-55-9	39	CalEPA		2B
Дибензо[а,і]пірен	191-30-0	39	CalEPA		2B
Диброметан,1,2-	106-93-4	0,77	IRIS	B2	2A
Дигідроксіантрахінон,1,8-	117-10-2	0,076	CalEPA		2B

Дигідросафрол	94-58-6	0,044	CalEPA		2B
Дигліциділрезорциновий ефір	101-90-6	1,7	CalEPA		2B
Диметилгідразин,1,1-	57-14-7	550	CalEPA		2B
Диметилкарбамоіл-хлорид	79-44-7	13	CalEPA		2A
Динітропірен,1,6-	42397-64-8	39	CalEPA		2B
Динітропірен,1,8-	42397-65-9	39	CalEPA		2B
Динітротолуол,2,4-	121-14-2	0,31	CalEPA	B2	2B
Діоксан,1,4-	123-91-1	0,027	CalEPA	B2	2B
Дифенілгідразин,1,2-	122-66-7	0,77	IRIS	B2	2B
Дихлорбензол,1,4-	106-46-7	0,04	CalEPA	B2	2B
Дихлордіметиловий ефір,1,1'-	542-88-1	217	IRIS		1
Дихлорметан	75-09-2	0,0016	IRIS	B2	2B
Дихлорофос	62-73-7	0,29	CalEPA	B2	2B
Дихлорпропен,транс-1,3-	10061-02-6	0,13	HEAST		2B
Дихлорпропен,цис-1,3-	10061-01-5	0,13	HEAST		2B
Дихлоретан,1,1-	75-34-3	0,0057	CalEPA		2B
Дихлоретан,1,2-	107-06-2	0,091	IRIS	B2	2B
Діетилстілбестрол	56-53-1	490	HEAST		1
Епіхлоргідрин	106-89-8	0,0042	IRIS	B2	2A
Етиленімін	151-56-4	65	CalEPA	B2	2B

Етиленоксид	75-21-8	0,35	CalEPA	B1	1
Індено[1,2,3-с,d]пірен	193-39-5	0,31	HEAST	B2	2B
Кадмій	7440-43-9	6,3	IRIS	B1	1
Калію бромат	7758-01-2	0,49	CalEPA		2B
Кам'яновугільні смоли	8007-45-2	2,17	IRIS		1
Каптофол	2425-06-1	0,15	CalEPA	B2	2A
Кепон	143-50-0	16	CalEPA		2B
Кобальт	744-48-4	9,8	CalEPA		2B
Купферон	135-20-6	0,22	CalEPA		2B
Лізіокарпін	303-34-4	7,8	CalEPA		2B
Ліндан	58-89-9	1,1	CalEPA	B2	2B
Ліндан,альфа-	319-84-6	6,3	IRIS	B2	2B
Ліндан,бета-	319-85-7	1,85	IRIS	C	2B
Мелфалан	148-82-3	130	CalEPA		1
Метил-1- нітроантрахінон,2-	129-15-7	4,3	CalEPA		2B
Метил-1-хлорпроп-1-ен,2	513-37-1	0,045	CalEPA		2B
Метил-2-метоксианілін,5-	120-71-8	0,15	CalEPA		2B
Метил-N'-нітрозо-N-нітрогуанідин,N-	70-25-7	8,3	CalEPA		2A
Метиланілін,2-	95-53-4	0,18	CalEPA	B2	2B

Метілен біс(2-хлоранілін)4,4'-	101-14-4	0,13	HEAST	B2	2A
Метилендіанілін,4,4', діхлорид	13552-44-8	1,2	CalEPA		2B
Метилметансульфонат	66-27-3	0,099	CalEPA		2B
Метилтіоурацил	56-04-2	0,4	CalEPA		2B
Метилхолантрен,3-	56-49-5	22	CalEPA		ND
Метилхрізен,5-	3697-24-3	3,9	CalEPA		2B
Метоксианілін,2-	90-04-0	0,14	CalEPA		2B
Метоксибензамін,2-,гідрохлорид	134-29-2	0,11	CalEPA		2B
Мірекс	2385-85-5	18	CalEPA		2B
Мітоміцин С	50-07-7	8200	CalEPA		2B
Монокроталін	315-22-0	10	CalEPA		2B
Миш'як	7440-38-2	15	IRIS	A	1
Нафтиламін,2-	91-59-8	1,8	CalEPA		1
Нафто(1,2,3,4-def) хрізен	192-65-4	3,9	CalEPA		2B
Нікель	7440-02-0	0,91	CalEPA		1
Нікель очищений, пил		0,84	IRIS	A	1
Нікель субсульфід	12035-72-2	1,68	IRIS	A	1
Нітрилотриоцтова кислота	139-13-9	0,0053	CalEPA		2B
Нітрилотриоцтова кислота	18662-53-8	0,01	CalEPA		2B
Нітроаценафтен,5-	602-87-9	0,13	CalEPA		2B

Нітрозо-N-метилсечовина,N-	684-93-5	120	CalEPA		2A
Нітрозо-N-метилуретан,N-	615-53-2	110	CalEPA		2B
Нітрозо-N-етилсечовина,N-	759-73-9	27	CalEPA	B2	2A
Нітрозодибутиламін,N-	924-16-3	5,6	IRIS	B2	2B
Нітрозодиметиламін,N-	62-75-9	49	IRIS	B2	2A
Нітрозодипропіламін,N-	621-64-7	7	CalEPA	B2	2B
Нітрозодіетиламін,N-	55-18-5	150	IRIS	B2	2A
(Нітрозоіміно)діетанол,2,2'-	1116-54-7	2,8	CalEPA	B2	2B
Нітрозометилетиламін,N-	10595-95-6	22	CalEPA	B2	2B
Нітрозоморфолін,N-	59-89-2	6,7	CalEPA		2B
Нітрозонорнікотин,N-	16543-55-8	1,4	CalEPA		2B
Нітрозопіперидин,N-	100-75-4	9,4	CalEPA		2B
Нітрозопіролідін,N-	930-55-2	2,1	IRIS	B2	2B
Нітропірен,1-	5522-43-0	0,39	CalEPA		2B
Нітропірен,4-	57835-92-4	0,39	CalEPA		2B
Нітропропан,2-	79-46-9	9,4	HEAST	B2	2B
Нітрохрізен,6-	7496-02-8	39	CalEPA		2B
Ніфураден	555-84-0	1,8	CalEPA		2B
Ніфуртиазол	3570-75-0	2,3	CalEPA		2B
Оксидіанілін,4,4'-	101-80-4	0,14	CalEPA		2B

Октахлордібензо-п-діоксин	3268-87-9	130	CalEPA		1
Октахлордібензофуран,1,2,3,4,5,6,7,8-	39001-02-0	130	CalEPA		1
Пентахлордібензофуран,1,2,3,7,8-	109719-77-9	8000	HEAST	B2	1
Пентахлордібензофуран,2,3,4,7,8-	57117-41-6	80000	HEAST	B2	1
Пентахлорфенол	87-86-5	0,018	CalEPA	B2	2B
Харчовий фіолетовий2	1694-09-3	0,02	CalEPA		2B
Поліхлоровані біфеніли	1336-36-3	0,4	IRIS	B2	1
Понсо 3R	3564-09-8	0,016	CalEPA		2B
Понсо MX	3761-53-3	0,0045	CalEPA		2B
Прокарбазин	671-16-9	14	CalEPA		2A
Прокарбазин гідрохлорид	366-70-1	12	CalEPA		2A
Пропансультон,1,3-	1120-71-4	2,4	CalEPA		2B
Пропілен оксид	75-56-9	0,013	IRIS	B2	2B
Пропілтіоурацил	51-52-5	1	CalEPA		2B
Пропіолактон,бета-	57-57-8	14	CalEPA		2B
Прямий коричневий 95	16071-86-6	6,7	CalEPA	A	2B
Прямий синій 6	2602-46-2	7,4	CalEPA	A	2B
Прямий чорний 38	1937-37-7	7,4	CalEPA	A	2B
Сапрол	94-59-7	0,22	CalEPA		2B

Свинець	7439-92-1	0,042	CalEPA	B2	2B
Синій N 1	2784-94-3	0,051	CalEPA		2B
Стерігматоцистин	10048-13-2	35	CalEPA		2B
Стирол	100-42-5	0,002	CalEPA	C	2A
Стирол-7,8-оксид	96-09-3	0,16	CalEPA		2A
Стрептозоцин	18883-66-4	110	CalEPA		2B
Сульфат	95-06-7	0,19	CalEPA		2B
Тетрааміноантрахінон,1,4,5,8-	2475-45-8	0,0045	CalEPA		2B
Тетрагідрофуран	109-99-9	0,0068	HEAST		2B
Тетрахлордібензо-п-діоксин,2,3,7,8-	1746-01-6	150000	HEAST	B2	1
Тетрахлордібензофуран,2,3,7,8-	51207-31-9	16000	HEAST	B2	1
Тетрахлордіфенілетан.4,4-	72-54-8	0,24	CalEPA	B2	2B
Тетрахлоретан	56-23-5	0,053	IRIS	B2	2B
Тетрахлоретан,1,1,1,2-	630-20-6	0,026	IRIS	C	2B
Тетрахлоретилен	127-18-4	0,002	HEAST	B2	2A
Тіоацетамід	62-55-5	6,1	CalEPA		2B
Тіодіанілін,4,4'-	139-65-1	15	CalEPA		2B
Тіосечовина	62-56-6	0,072	CalEPA		2B
Тіофосфамід	52-24-4	12	CalEPA		1
Токсафен	8001-35-2	1,1	IRIS	B2	2B

Толуілендіізоціанат,2,4-	584-84-9	0,039	CalEPA		2B
Толуол-2,6-диізоціанат	91-08-7	0,039	CalEPA		2B
Толуолдіізоціанат,1,3-	26471-62-5	0,039	CalEPA		2B
Транс-2- [(Діметиламіно)метиліміно]- 5-[2-(5- нітро-2-фурил) вініл]-1,3,4- оксадіазол	55738-54-0	0,44	CalEPA		2B
Трет-Бутил-4-метоксифенол,2-	25013-16-5	0,0002	CalEPA		2B
Тріафур	712-68-5	16	CalEPA		2B
Триптофан P1	62450-06-0	26	CalEPA		2B
Триптофан P2	62450-07-1	3,2	CalEPA		2B
Трихлорфенол,2,4,6-	88-06-2	0,011	IRIS	B2	2B
Трихлоретилен	79-01-6	0,0063	HEAST	B2	2A
Уретан	51-79-6	1,0	CalEPA		2B
Феназопірідин гідрохлорид	136-40-3	0,15	CalEPA		2B
Фенілен-2,4-діамін	95-80-7	4	CalEPA	B2	2B
Фенобарбітал	50-06-6	0,46	CalEPA		2B
Феноксibenзамін	56-96-1	3,1	CalEPA		2B
Феноксibenзамін гідрохлорид	63-92-3	2,7	CalEPA		2B
Формальдегід	50-00-0	0,046	IRIS	B1	2A
Фуриламід	3688-53-7	0,21	CalEPA		2B
Фуріум	531-82-8	1,5	CalEPA	B2	2B

Хлор-1,2-дібромпропан,3-	96-12-8	0,0024	HEAST	B2	2B
Хлорбутин	305-03-3	440	CalEPA		1
Хлордан	57-74-9	1,3	HEAST		2B
Хлордан технічний	12789-03-6	0,35	IRIS	B2	2B
Хлоровані парафіни C ₁₂ (60% хлору)	108171-26-2	0,089	CalEPA		2B
Хлорметоксиметан	107-30-2	2,4	CalEPA	A	1
Хлор-о-фенілендіамін,4-	95-83-0	0,016	CalEPA		2B
Хлороформ	67-66-3	0,081	IRIS	B2	2B
Хлорендікова кислота	115-28-6	0,091	CalEPA		2B
Хризен	218-01-9	0,0031	IRIS	B2	2B
Хром (VI)	18540-29-9	42	IRIS	A	1
Хромової кислота	7783-94-5	42	IRIS	A	1
Циклофосфамід гідрат	6055-19-2	0,57	CalEPA		1
Циклофосфан	50-18-0	0,61	CalEPA		1

Примітки:

CAS - реєстраційний номер, що є унікальною ідентифікаційною характеристикою індивідуальних речовин або їх сумішей постійного складу;
IRIS - інтегрована інформаційна система про ризики;
HEAST - зводні таблиці оцінок ефектів для здоров'я (US.EPA);
CalEPA - каліфорнійське Агентство з охорони навколишнього середовища;
EPA - класифікація US.EPA;
MABP - класифікація Міжнародного агентства з вивчення раку.

Додаток 3
до Методичних рекомендацій
"Оцінка для здоров'я працівників
від забруднення повітря робочої
зони хімічними речовинами"
(пункт 31 розділу III)

ПРИКЛАД
розрахунку канцерогенного ризику, пов'язаного із забрудненням
повітря робочої зони N- нітрозодиметиламіном (а) та бензолом (б),
(для працівника категорії праці Іа)

Розраховують середню добову дозу впливу канцерогена на працівників, де концентрація у повітрі робочої зони становить: N-нітрозодиметиламіну - 0.0005 мг/м³, бензолу - 5,0 мг/м³.

Використовуючи стандартні дескриптори експозиції та дані щодо факторів канцерогенного потенціалу сполук, проводять розрахунок за формулою 2:

$$LADD = C \times CR \times EF \times ED / BW \times AT \times 365$$

Параметр	Характеристика		Стандартне значення
LADD	Середня добова доза канцерогена, мг/кг х доба		-
C	Середньозмінна концентрація у повітрі приміщення, мг/м ³	N-нітрозодиметиламіну	0.0005 мг/м ³
		бензолу	5.0 мг/м ³
CR	Середня величина легеневої вентиляції за робочу зміну (8 годин)		7.0 м ³
EF	Частота впливу, днів на рік		251 день
ED	Тривалість впливу, років		30 років
BW	Середня маса тіла дорослої людини, кг		70 кг
AT	Період осереднення експозиції, років		для канцерогенів 70 років

365	Днів у році	
SF для інгалаційного впливу N-нітрозодиметиламіну		49 (мг/кг х доба) ⁻¹
SF для інгалаційного впливу бензолу		0.027 (мг/кг х доба) ⁻¹

а) Для N-нітрозодиметиламіну:

$$LADD = 0.0005 \times 7.0 \times 251 \times 30 / (70 \times 70 \times 365) = 1,5 \times 10^{-5} \text{ мг/кг х доба}$$

Величина індивідуального канцерогенного ризику цієї концентрації N-нітрозодиметиламіну буде складати:

$$CR = LADD \times SF = 1,5 \times 10^{-5} \times 49 = 7.2 \times 10^{-4}$$

б) Для бензолу

$$LADD = 5.0 \times 7.0 \times 251 \times 30 / (70 \times 70 \times 365) = 0.15 \text{ мг/к х доба}$$

Величина індивідуального канцерогенного ризику буде складати:

$$CR = LADD \times SF = 0.15 \times 0.027 = 4.0 \times 10^{-3}$$

Висновок. За класифікацією рівнів ризику ВООЗ, розрахований ризик впливу концентрації N-нітрозодиметиламіну 0.0005 мг/м³ буде прийнятним для повітря робочої зони, а ризик впливу бензолу у концентрації 5.0 мг/м³ - неприйнятним і потребує заходів з його зниження.

Додаток 4
до Методичних рекомендацій
"Оцінка для здоров'я працівників
від забруднення повітря робочої зони
хімічними речовинами"
(пункт 31 розділу III)

ПРИКЛАД
розрахунку неканцерогенного ризику, пов'язаного із
забрудненням повітря робочої зони діоксидом азоту(а) та аміаком
(б)

Параметр	Характеристика		Концентрація, мг/м³
С	Середньозмінна концентрація у повітрі робочої зони	азоту діоксиду	0,099
		аміаку	0,099
RfC	Референтна концентрація	азоту діоксиду	0,04
		аміаку	0,10

Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів (Індекс небезпеки) у працівників за впливу діоксиду азоту та аміаку розраховують з огляду на дані таблиці за формулою:

а) для азоту діоксиду:

$$HQ = C_{\text{NO}_2} / \text{RfC}_{\text{NO}_2} = 0,099 \text{ мг/м}^3 / 0,04 \text{ мг/м}^3 = 2,47$$

б) для аміаку:

$$HQ = C_{\text{NH}_3} / \text{RfC}_{\text{NH}_3} = 0,099 \text{ мг/м}^3 / 0,1 \text{ мг/м}^3 = 0,99$$

Висновок. Неканцерогенний ризик для здоров'я працівників за впливу діоксиду азоту у концентрації 0,099 мг/м³ у повітрі робочої зони не можна вважати допустимим, існує ймовірність виникнення шкідливих ефектів. Неканцерогенний ризик для здоров'я працівників за впливу аміаку у концентрації 0,11 мг/м³ у повітрі робочої зони можна вважати допустимим, оскільки коефіцієнт небезпеки не перевищує одиниці.

Приклад розрахунку сумарного неканцерогенного ризику (НІ) з урахуванням критичних органів та систем, які у першу чергу зазнають негативного впливу хімічних речовин

Речовина	Концентрація, мг/м ³	RfC, мг/м ³	HQ	Критичні органи
А	12,0	3,0	4,0	органи дихання
Б	0,5	0,5	1,0	печінка
С	0,15	0,1	1,5	органи дихання
Д	0,06	0,2	0,3	печінка
Сумарний неканцерогенний ризик		НІ загальний	6,8	
		НІ органи дихання	5,5	
		НІ печінка	13	

Як видно із таблиці, найбільший внесок як у сумарну величину НІ, так і у ризик впливу на органи дихання, має речовина А, найменшу роль у формуванні ризику відіграє речовина Д. Ці дані є основою для обґрунтування заходів щодо зменшення надходження у повітря робочої зони речовини А.

{Джерело: вебсайт Міністерства охорони здоров'я України <http://www.moz.gov.ua>}



Про затвердження Методичних рекомендацій
"Оцінка ризиків для здоров'я працівників від
забруднення повітря робочої зони хімічними
речовинами"

Наказ; МОЗ України від 02.03.2024 № 358

Прийняття від **02.03.2024**

Постійна адреса:

<https://zakon.rada.gov.ua/go/v0358282-24>

Законодавство України
станом на 14.05.2025
поточна редакція



v0358282-24