

РИЗИК РОЗВИТКУ ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ У НАСЕЛЕННЯ ЕКОЛОГО-НЕБЕЗПЕЧНОГО РЕГІОНУ

Салій І.В.¹, Павленко О.І.², Орехова О.В.²

¹Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, корп. 2, 03035, м. Київ

²Український науково-дослідний інститут промислової медицини
вул. Виноградова, 40, 50096, м. Кривий Ріг
deahoronapraci@gmail.com, ndiprommed@gmail.com

Установлення причинно-наслідкових зв'язків розвитку злоякісних новоутворень з професійними й екологічними чинниками є пріоритетним науковим напрямом профілактичної медицини. Оцінювання ризику здоров'я завжди має на меті визначити кількісні його критерії. З урахуванням поліетіологічності й мультифакторності захворювань населення дуже важливою є інтеграція показників ризику з різними його наслідками в систему моніторингу умов праці та екологічного моніторингу на різних етапах керування ризиками.

Досліджено ризик розвитку злоякісних новоутворень у різних вікових групах мешканців еколого-небезпечного регіону з подвійним навантаженням на стан здоров'я шкідливих умов праці й несприятливих екологічних чинників. Установлено, що ймовірність захворювання на злоякісні новоутворення мешканців м. Кривий Ріг становить 0,05935, що порівняно з аналогічним показником у Дніпропетровській і Чернівецькій областях перевищує в 15,71 і 23,62 рази відповідно. Додатковий (атрибутивний) ризик, спричинений забрудненням навколишнього середовища, для мешканців м. Кривий Ріг становить 0,05683, а Дніпропетровської області – 0,001264, що в 44,96 рази нижче. Найбільш вразливими від стану навколишнього середовища та впливу екологічних чинників є дитяче населення й підлітки. Так, від 62,1% до 92,0% випадків злоякісних новоутворень серед дітей віком 0–14 років спричинені канцерогенними речовинами в навколишньому середовищі, а серед підлітків 15–17 років – від 73,7% до 98,3%. Показник групового екологічного ризику виникнення злоякісних новоутворень серед дітей коливається від 5,9 до 30,2. Тобто в 101 дитини міста Кривий Ріг, у яких виявлено злоякісне новоутворення, основною з причин його виникнення є екологічний фактор, а серед підлітків – 1,9–41,3. Результати досліджень дають підстави для оцінювання стану здоров'я населення екологічно небезпечного регіону, розробки та впровадження дієвої системи керування екологічним ризиком і для економічних розрахунків необхідного відшкодування чи «компенсації» витрат на лікування й профілактику захворювань, що спричинені впливом екологічних чинників.

Ключові слова: злоякісні новоутворення, екологічно небезпечний регіон, екологічний ризик, керування ризиком.

Risk of development of malignant neoplasms in the population of the ecological and dangerous region. Saliy I., Pavlenko O., Oriekhova O.

Establishing causal links between the development of malignant neoplasm's and occupational and environmental factors is a priority scientific area of preventive medicine. Health risk assessment always aims to quantify its criteria. Given the polyetiology and multifactorial diseases of the population, it is very important to integrate risk indicators with different consequences into the system of monitoring working conditions and ecological monitoring on the different stages of management risks.

The risk of developing of malignant neoplasms was determined in different age groups of residents of ecologically dangerous region with double burden on health by harmful working conditions and adverse ecological factors and it is established that the probability of getting sick malignant neoplasms for residents of Kryvyi Rih is 0.05935, which in comparison with the similar indicator for inhabitants of the Dnepropetrovsk and Chernivtsi regions exceeds 15.71–23.62 times accordingly.

Additional (attributive risk) caused by environmental pollution for residents of Kryvyi Rih is 0.05683, while this indicant for residents of Dnipropetrovsk region is 0.001264, which is 44.96 times lower.

The most vulnerable to the state of the environment and the impact of ecological factors are children and teenagers.

Thus, from 62.1% to 92.0% of cases of malignant neoplasms among children aged 0–14 years are caused by carcinogenic substances which are in the environment, and among teenagers aged 15–17 years – from 73.7 to 98.3%.

The group ecological risk of emergence of malignant neoplasms among children ranges from 5.9 to 30.2.

That is, in 101 children of the city of Kryvyi Rih, in which a malignant neoplasm was found, the main cause will be the ecological factor. The group ecological risk of emergence of malignant neoplasms among teenagers is 1.9–41.3.

The conducted research provides grounds for assessing the health of the population of the ecologically dangerous region, development and implementation of an effective ecological risk management system and for economic calculations of the necessary compensation, “compensation” and costs for treatment and prevention of diseases caused by the influence of ecological factors.

Key words: malignant neoplasms, ecologically dangerous region, ecological risk, risk management.

Постановка проблеми. Вплив промислових підприємств на довкілля в еколого-небезпечних регіонах відображається на погіршенні стану здоров'я серед населення та працівників промислових підприємств. Високі рівні захворюваності на злоякісні новоутворення потребують невідкладної розробки

й упровадження ефективних моделей оцінювання та керування екологічним і професійним ризиками.

Актуальність дослідження. Дослідження причинно-наслідкових зв'язків розвитку злоякісних новоутворень з професійними й екологічними чинниками є пріоритетним науковим напрямом профілактичної медицини. З урахуванням поліетіологічності й мультифакторності захворювань населення дуже важливою є інтеграція показників ризику з різними його наслідками (екологозалежна, загальносоматична, професійна, виробничозумовлена, генетична тощо) у систему моніторингу умов праці й екологічного моніторингу на різних етапах керування ризиками. Тому оцінювання ризику здоров'я завжди має на меті визначити кількісні його критерії, що дає можливість використовувати його не тільки для оцінювання стану здоров'я популяції, а й для економічних розрахунків необхідного відшкодування або «компенсації» втраченого здоров'я працівником, коли виникає питання співвідношення «витрати-вигода».

Дослідження проведено в межах виконання етапу «Оцінювання санітарно-гігієнічних показників навколишнього середовища з огляду його впливу на здоров'я працівників гірничо-металургійних підприємств та жителів регіону» НДР «Розроблення екологічно прийнятних технологій поводження з відходами гірничорудної та металургійної промисловості» за номером Державної реєстрації 0120U101148.

Дослідження та публікації. Злоякісні новоутворення разом із хворобами серцево-судинної системи визначають рівень здоров'я нації, оскільки рак є однією з основних причин смертності й інвалідизації населення (12% випадків), за деякими авторами, 15% у структурі смертності та 26% у структурі інвалідизації населення. Це особи репродуктивного і працездатного віку (питома вага онкологічної патології серед причин смертності в осіб працездатного віку становить 14% у чоловіків і 29% у жінок) [1; 2; 3; 4].

Високий рівень захворюваності на злоякісні новоутворення населення України та висока частка цієї патології в структурі смертності населення вимагає нових підходів до розробки способів і методів профілактики (вивчення відомих і недостатньо відомих канцерогенів та онкогенних факторів довкілля [5; 6; 7]), ранньої діагностики та ефективного лікування. При цьому необхідно враховувати всі детермінанти, у тому числі шкідливі виробничі фактори й несприятливу екологічну ситуацію, які сприяють виникненню злоякісних новоутворень, і способи їх усунення [3].

Проведено визначення ризику розвитку злоякісних новоутворень у різних вікових групах мешканців еколого-небезпечного регіону з подвійним навантаженням на стан здоров'я шкідливими умовами праці та несприятливими екологічними чинниками.

Захворюваність на злоякісні новоутворення населення м. Кривий Ріг вивчали шляхом ретроспектив-

ного епідеміологічного аналізу статистичних звітів лікувально-профілактичних закладів м. Кривий Ріг (форма № 12, затверджена Наказом МОЗ України від 10.07.2007 № 378 (зі змінами й доповненнями, унесені Наказом МОЗ від 17.06.2013 № 511)). Аналіз демографічних показників мешканців м. Кривий Ріг за 2005–2019 рр. зроблено за інформацією Виконавчого комітету Криворізької міської ради (Лист від 11.06.2020 № 9/19/1275). До основної групи зараховано населення м. Кривий Ріг, а контрольної групи – Тернопільської та Чернівецької областей. Оцінювання ризику проводили за міжнародною методикою, відповідно до якої визначали: AR – абсолютний (атрибутивний) ризик, RR – відносний ризик, EF – етіологічна доля дії екологічного фактору, імовірність захворюти (будучи здоровим) і показник α , зумовлений станом довкілля в певний проміжок часу. Статичну обробку отриманих результатів зроблено за стандартним пакетом програм.

Виклад основного матеріалу. На основі аналізу рівня поширеності й захворюваності на злоякісні новоутворення населення м. Кривий Ріг різного вікового складу в окремих адміністративних районах визначено показник групового екологічного ризику. Установлено, що він найнижчий у Покровському районі, який прийнято за контрольну групу для встановлення причинно-наслідкового зв'язку захворюваності з впливом екологічних чинників. Для розрахунку атрибутивного ризику використовували найбільш високі рівні захворюваності.

Груповий атрибутивний ризик, викликаний дією екологічних чинників, наведено в таблиці 1.

За результатами дослідження, виявлено, що найбільш вразливими до стану навколишнього середовища та впливу екологічних чинників є дитяче населення й підлітки. Так, від 62,1% у Металургійному районі до 92,0% випадків злоякісних новоутворень серед дітей віком 0–14 років у Тернівському районі спричинені канцерогенними речовинами навколишнього середовища. Показник групового екологічного ризику виникнення злоякісних новоутворень серед дітей найнижчий у Металургійному районі (5,9), а найвищий – у Тернівському (30,2). Тобто в 101 дитини міста Кривий Ріг, у яких виявили злоякісне новоутворення, основною причиною може бути екологічний фактор.

Серед підлітків віком 15–17 років від 73,7% випадків у Саксаганському районі до 98,3% випадків злоякісних новоутворень в Інгулецькому районі спричинені канцерогенними речовинами навколишнього середовища. Показник групового екологічного ризику виникнення злоякісних новоутворень серед підлітків найнижчий у Саксаганському районі (1,9), а найвищий – в Інгулецькому (41,3).

Серед дорослого населення від 24,7% випадків у Довгинцівському районі до 52,7% випадків в Інгулецькому зумовлені дією забруднення атмосферного повітря канцерогенно небезпечними факто-

Таблиця 1

**Ризик виникнення злякисних новоутворень у населення м. Кривий Ріг,
викликаний дією дії екологічних чинників ($p \leq 0,05$)**

Райони м. Кривий Ріг	Діти 0–14 років		Підлітки 15–17 років		Дорослі 18 років і старші	
	AR* 10 000	Випадки новоутворень С00-D48	AR* 10 000	Випадки новоутворень С00-D48	AR* 10 000	Випадки новоутворень С00-D48
Центрально-міський	9,9	79,2%	39,5	98,2%	53,6	27,5%
Інгулецький	26,4	91%	41,3	98,3%	156,8	52,7%
Металургійний	5,9	62,1%	13,6	95,1%	0,0	0,0
Довгинцівський	6,8	72,3%	11,8	95,0%	46,4	24,7%
Саксаганський	6,4	71,1%	1,9	73,7%	155,8	52,6%
Тернівський	30,2	92,0%	6,3	90,0%	111,8	44,2%

Таблиця 2

**Ризик виникнення злякисних новоутворень у населення м. Кривий Ріг
від екологічних чинників ($p \leq 0,05$)**

Райони м. Кривий Ріг	Полтавська та Чернігівська області		Тернопільська та Чернівецька області	
	AR*10000	Випадки новоутворень С00-D48	AR*10000	Випадки новоутворень С00-D48
Центрально-міський	157,5	63,6%	187,5	75,7%
Інгулецький	278,0	75,5%	308,0	83,7%
Металургійний	153,8	63,0%	183,8	75,4%
Довгинцівський	119,5	57,0%	149,5	71,4%
Саксаганський	219,6	70,9%	249,6	80,6%
Тернівський	202,8	69,2%	232,8	79,5%
Покровський	54,5	37,7%	84,5	58,5%

рами, серед дорослого населення цей показник становить від 46,4 до 156,8 відповідно.

Найнижчий ризик виникнення злякисних новоутворень має місце в Покровському районі, який умовно прийнято за контрольну групу серед районів міста, але рівні шкідливих хімічних речовин атмосферного повітря тут перевищують аналогічні показники в інших областях України (Тернопільська та Чернівецька області), у найближчих за географічним розташуванням Полтавській і Чернігівській областях, де ризик виникнення захворювань населення на злякисні новоутворення С00-D48 у першій групі становить 0,006, а в другій – 0,009. Отже, для виключення впливу інших факторів і встановлення їх об'єктивного причинно-наслідкового зв'язку з екологічними чинниками порівняно випадки новоутворень з причин забруднення навколишнього середовища в окремих районах міста відносно інших областей України (таблиця 2).

Під час порівняння випадків новоутворень, що спричинені екологічними чинниками, установлено, що в екологічно «благополучному» Покровському районі м. Кривий Ріг 37,7% випадків новоутворень зумовлено екологічними чинниками, а додатковий ризик становить 54,5, що порівняно з Тернопільською та Чернівецькою областями становить 58,5%, додатковий ризик – 84,5 відповідно.

Відповідно й в інших районах м. Кривий Ріг значно зросла кількість випадків злякисних новоутворень,

виникнення яких зумовлено екологічними чинниками, від 57% серед населення в Довгинцівському районі до 75,5% в Інгулецькому районі, порівняно з Тернопільською та Чернівецькою областями від 71,4% до 83,7% відповідно, що, у свою чергу, призвело й до збільшення додаткового ризику розвитку злякисних новоутворень порівняно з екологічно благополучними регіонами України.

Отже, високий ризик розвитку злякисних новоутворень у населення м. Кривий Ріг і значний відсоток новоутворень дає змогу припустити, що екологічні чинники відіграють провідну роль у їх виникненні.

У процесі досліджень розраховано показники ризику розвитку злякисних новоутворень у населення м. Кривий Ріг і порівняно їх з аналогічними показниками в населення Дніпропетровської та Чернівецької областей (таблиця 3).

Аналіз показників ризику в населення м. Кривий Ріг показав, що ймовірність захворіти на злякисні новоутворення для мешканців м. Кривий Ріг становить 0,05935, що порівняно з аналогічним показником для мешканців Дніпропетровської та Чернівецької областей перевищує в 15,71–23,62 раза відповідно. Додатковий (атрибутивний) ризик, спричинений забрудненням навколишнього середовища, становить для мешканців м. Кривий Ріг 0,05683, тоді як цей показник для мешканців Дніпропетровської області становить 0,001264, що в 44,96 раза нижче.

Захворюваність населення на злоякісні новоутворення в досліджуваних регіонах

Показники	Регіон дослідження		
	Чернівецька область	Дніпропетровська область	м. Кривий Ріг
Імовірність захворіти на злоякісне новоутворення, p	0,002512	0,003776	0,05935
Атрибутивний ризик (додатковий ризик спричинений забрудненням), AR	-	0,001264	0,05683
Етіологічна частка забруднення у виникненні злоякісних новоутворень, EF	-	33,5 %	95,7%
Шанс знайти фактор ризику в мешканців регіону	-	0,004	0,063
Відношення шансів, (OR±m)	-	1,505±0,023	25,054±0,022
Довірчий інтервал, CI 95%	-	1,439–1,574	24,012–26,141

Етіологічна частка забруднення навколишнього середовища у виникненні злоякісних новоутворень у населення м. Кривий Ріг становить 95,7%, а в населення області – 33,5%. Отже, щорічно від забруднення навколишнього середовища може захворіти 4048 мешканців Дніпропетровської області, а в м. Кривий Ріг щорічно піддаються ризику розвитку злоякісних новоутворень 38012 мешканців, що в 9,3 раза вище, ніж загалом по області.

Тобто ризик розвитку злоякісних новоутворень у населення м. Кривий Ріг становить 25,054±0,022 при CI 95% (24,012–26,141), а для мешканців області – 1,505±0,023 при CI 95% (1,439–1,574).

Такий стан довкілля призводить до скорочення середньої тривалості життя населення м. Кривий Ріг і Дніпропетровської області, що підтверджується демографічними розрахунками, які свідчать, що очікувана тривалість життя в Чернівецькій області становить 68,93 року, а в Дніпропетровській – 65,08 року.

Головні висновки. Імовірність захворіти на злоякісні новоутворення для мешканців м. Кривий Ріг становить 0,05935, що перевищує аналогічний показник Дніпропетровської та Чернівецької областей у 15,71 і 23,62 раза відповідно. Додатковий (атрибутивний) ризик, спричинений забрудненням

навколишнього середовища, становить для мешканців м. Кривий Ріг 0,05683, тоді як цей показник для Дніпропетровської області становить 0,001264, що в 44,96 раза нижче.

Найбільш вразливими до стану навколишнього середовища та впливу екологічних чинників є дитяче населення й підлітки. Так, від 62,1% до 92,0% випадків злоякісних новоутворень серед дітей віком 0–14 років спричинені канцерогенними речовинами навколишнього середовища, а серед підлітків 15–17 років – від 73,7% до 98,3%. Груповий екологічний ризик виникнення злоякісних новоутворень серед дітей коливається від 5,9 до 30,2. Тобто в 101 дитини міста Кривий Ріг, у яких виявили злоякісне новоутворення, основною причиною виникнення може бути екологічний фактор. Показник групового екологічного ризику виникнення злоякісних новоутворень серед підлітків становить 1,9–41,3.

Проведені дослідження дають підстави для оцінювання стану здоров'я населення еколого-небезпечного регіону, розробки й упровадження дієвої системи керування екологічним ризиком і для економічних розрахунків необхідного відшкодування, «компенсації» та витрат на лікування й профілактику захворювань, спричинених впливом екологічних чинників.

Література

- Новіцька К.В. Онкологічні захворювання населення Кіровоградської області: масштаби, тенденції, чинники. *Часопис картографії*: збірник наукових праць. Київ, 2016. Вип. 3 (15). Ч. 2. С. 102–112.
- Сердюк М.Ю. Перспективи впровадження страхової медицини як боротьба з онкологічною захворюваністю в Україні. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2017. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpdu_2017_1_24 (дата звернення: 30.06.2020).
- Романів М.П. Медико-статистична оцінка статево-вікової структури захворюваності та смертності від онкологічних захворювань в Україні. *Вісник наукових досліджень*. 2017. № 1. С. 85–90.
- Бюлетень національного канцер-реєстру України «Рак в Україні, 2016–2017. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби». Київ, 2018. № 19. 146 с.
- Chang C.H., Liu C.S., Liyetal H.J. Association between levels of urinary heavy metals and increased risk of urothelial carcinoma. *Int. J. Urol.* 2015. № 23 (3). P. 233–239.
- Recurrent urinary tract infection and risk of bladder cancer in the Nijmegen bladder cancer study / S.H. Vermeulen et al. *Br. J. Cancer*. 2015. V. 112 (3). P. 594–600.
- Прокопов В.О., Липовецька О.Б. Вплив хлороформу питної води на онкологічну захворюваність населення Кіровоградщини. *Довкілля та здоров'я*. 2019. № 3. С. 42–46.