

# THYROID CANCER AS PROBLEM OF ANTHROPOGENIC POLLUTION

Balenko N.V., Chernichenko I.A., Tsymbaliuk S.N., Gulchii M.V., Bagley Ye.A., Fedorenko Z.P., Ostash O.M.

## РАК ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЯК ПРОБЛЕМА АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ (І повідомлення)



**БАЛЕНКО Н.В., ЧЕРНИЧЕНКО І.О.,  
ЦИМБАЛЮК С.Н., ГУЛЬЧІЙ М.В.,  
БАГЛІЙ Є.А., ФЕДОРЕНКО З.П.,  
ОСТАШ О.М.**

ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України", м. Київ, Київський міський клінічний ендокринологічний центр, Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, м. Київ, Національний канцер-реєстр України  
УДК 616.441:574:477

**Ключові слова:** рак щитоподібної залози, захворюваність, антропогенне забруднення.

станніми десятиріччями в усьому світі особливу увагу фахівців привертає проблема зростання захворюваності органів ендокринної системи як наслідок несприятливого впливу хімічних забруднювачів навколишнього середовища.

Про актуалізацію цього питання свідчить також минулорічна спільна доповідь ВООЗ та ООН "State of the Science of Endocrine Disrupting chemicals" (19.02.2013, Женева), яка присвячена аналізу стану наукових досліджень з вивчення питань, пов'язаних з негативним впливом на здоров'я так званих "ендокринних руйнівників" [1]. Цей термін використовується для позначення екзогенних речовин або їхніх сумішей, що змінюють функції ендокринної системи, наслідком чого є несприятливий вплив на здоров'я організму, його потомства чи субпопуляції.

Доповідь являє собою найбільш об'ємний всебічний аналіз результатів наукових досліджень з цих питань, що існують нині. У роботі підкреслюється, що здоров'я людини значною мірою залежить від належного функціонування ендокринної системи, яка регулює секрецію певних гормонів, що мають важливе значення для таких функцій, як метаболізм, ріст та розвиток, сон та настрої тощо.

Нині ідентифіковано майже 800 речовин, які належать до "ендокринних руйнівників". Деякі хімічні речовини, руйнуючі ендокринну систему (XRPES), мають природне походження, але переважна більшість з них є синтетичними різновидами, створеними людиною. Вони можуть визначатися у пестицидах, електронних пристроях, предметах і виробках для особистої гігієни та косметики тощо. Ці речовини

### РАК ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КАК ПРОБЛЕМА АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

**Баленко Н.В., Черниченко И.А.,  
Цымбалюк С.Н., Гульчий М.В., Баглий Е.А.,  
Федоренко З.П., Остах О.М.**

ГУ "Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева НАМН Украины", г. Киев,

Киевский городской клинический эндокринологический центр, Институт экогигиены и токсикологии им. Л.И. Медведя, г. Киев, Национальный канцер-реестр Украины

**Цель:** выяснить возможное влияние на рост заболеваемости раком щитовидной железы (РЩЖ) других факторов окружающей среды, кроме общепризнанных — йододефицита и радиации.

**Результаты.** Анализ данных литературы показал ряд особенностей роста частоты РЩЖ (увеличение частоты РЩЖ задолго до Чернобыльской катастрофы; параллельный рост частоты рака и экзозависимых предраковых узловых заболеваний (узловой зоб, аутоиммунный тиреоидит и др.) щитовидной

железы; рост частоты РЩЖ на территориях, не относящихся к наиболее пострадавшим от аварии на Чернобыльской АЭС, а также к эндемичным по зобу), позволяющие, по нашему мнению, предположить влияние других факторов окружающей среды. Изучение динамики заболеваемости РЩЖ в масштабах всей Украины (1991-2011 гг.), по данным Национального канцер-реестра, подтвердило наше предположение. Установлено, что распределение заболеваемости зависит от социально-экономической характеристики региона. Более высокие уровни частоты РЩЖ отмечены в промышленных и сельскохозяйственных областях, что может быть связано с этио-патогенетической ролью антропогенного загрязнения окружающей среды, в том числе применяемых пестицидов. Полученные данные подтверждают необходимость дальнейших углубленных исследований этих вопросов.

**Ключевые слова:** рак щитовидной железы, заболеваемость, антропогенное загрязнение.

© Баленко Н.В., Черниченко И.О., Цимбалюк С.Н., Гульчий М.В., Баглий Є.А., Федоренко З.П., Остах О.М. СТАТТЯ, 2014.

можуть бути присутніми також як добавки або забруднювачі у харчових продуктах.

До навколишнього середовища ХРРЕС потрапляють переважно із промислових та міських викидів, сільськогосподарських відходів, під час спалювання та утилізації сміття тощо.

Людина може зазнавати їхньої дії через споживання харчових продуктів, води, ковтання та вдихання пилу, газів, дрібних часточок, що містяться у забрудненому повітрі, а також у разі потрапляння їх на шкіру.

Нині вже існують переконливі дані про зв'язок між дією окремих ХРРЕС та порушеннями у здоров'ї, таких як вади розвитку генітальних органів у хлопчиків (крипторхізм, гіпоспадія), злоякісні пухлини молочної залози, яєчників у жінок, рак простати у чоловіків, а також рак щитоподібної залози (РЩЗ).

При цьому вказується, що аналогічні зміни мають місце за умов впливу ХРРЕС і на лабораторних, і на диких тварин.

Експерти робочої групи ВООЗ та ООН, базуючись на визнанні того факту, що ендокринна система в усіх видів хребетних дуже схожа, вважають, що будь-які ендокринні зміни, що спостерігаються у різних видів тварин у зв'язку з дією ХРРЕС, не повинні ігноруватися, а навпаки, мають розглядатися як потенційно небезпечні для людей.

Окремі підрозділи доповіді присвячені аналізу робіт, що стосуються порушень функції щитоподібної залози та захворювань, у тому числі злоякісних пухлин.

Вказується, що незважаючи на те, що РЩЗ зустрічається не так часто, як інші локалізації, частота його протягом останніх десятиріч зростає значно швидше порівняно з іншими

злоякісними пухлинами. У найбільш індустріалізованих країнах частота РЩЗ за період з 1970 років донині подвоїлася. Протягом останніх двох десятиріч РЩЗ став найбільш швидко зростаючою формою серед жінок Північної Америки. Подібні тенденції спостерігаються у багатьох інших країнах світу.

При цьому наголошується, що не дивлячись на численні докази шкідливого впливу ендокринних руйнівників на ЩЗ кількість епідеміологічних досліджень з вивчення зв'язків між експозицією до цих хімічних сполук та частотою РЩЗ, а також робіт, зосереджених на вивченні причетності окремих хімічних речовин навколишнього середовища до зростання частоти РЩЗ, залишається дуже обмеженою. Згідно з даними огляду С. Leux, P. Guenel [2] до числа таких робіт належать повідомлення про зв'язок РЩЗ з професійною дією розчинників, підвищений ризик серед працівників взуттєвого виробництва, у жінок, які працювали дантистами/асистентами, у працівників текстильного, шкіряного, целюлозного та паперового виробництва, а також у робітників товарних складів. До речовин, що мають відношення до ризику РЩЗ на цих виробництвах, належать бензол, формальдегід та інші органічні розчинники. Підвищення ризику РЩЗ серед працівників деревообробної промисловості пов'язують з дією бензолу, формальдегіду, консервантів деревини та пестицидів.

Збільшення ризику РЩЗ відзначено також серед сільськогосподарських працівників, які зазнали дії пестицидів, хоча при цьому не виключається також можлива роль йододефіциту на досліджуваних територіях [3].

При дослідженні американської когорти людей (90000 осіб), які мали професійний контакт з пестицидами, та їхніх жінок встановлене зростання частоти тиреоїдного раку порівняно з загальним населенням [4]. Особи, причетні до застосування гербіциду алахлору, мали помірне, але статично недостовірне підвищення ризику РЩЗ [5].

Підвищену частоту раку ЩЗ відзначено також у великій професійній когорті розпилю-

вачів пестицидів, що пояснюється можливою експозицією до діоксину [6].

Вивчення наслідків катастрофи 1976 року в італійському місті Севезо показало зростання частоти РЩЗ, яке пов'язують з дією 2,3,7,8-тетрахлордибензо-пара-діоксину [7].

Таким чином, проведений експертами робочої групи ВООЗ та ООН аналіз у масштабах усього світу показав, що дослідження, в яких вивчалася частота РЩЗ у людей та її зв'язок з дією ХРРЕС, стосуються переважно професійних контингентів та поодинокі — населення за екстремальних умов. Причому переважну більшість з них виконано за останні десятиріччя.

Проблема зростання захворюваності населення на РЩЗ є актуальною також для України. При цьому майже усі дослідження вітчизняних авторів зосереджені на вивченні частоти РЩЗ у зв'язку з дією радіаційного фактора та рівня йодозабезпечення [8-11].

Водночас проведений нами аналіз даних літератури з цього питання показав певні закономірності, які, на нашу думку, дозволяють припустити також роль інших факторів (крім радіації та рівня йодозабезпечення), у тому числі хімічних забруднень навколишнього середовища, у виникненні РЩЗ та зростанні захворюваності.

Насамперед це факт зростання захворюваності на РЩЗ задовго до Чорнобильської катастрофи, початок якого в усьому промисловому світі припадає на 40-ві роки минулого століття [12, 13] і продовжується донині. Вже у 1960-ті роки, за даними ВООЗ, частота цього захворювання порівняно з 1940-ми роками була вдвічі вищою. І, як вже вказувалося, з 1970-х років донині цей показник знову зріс вдвічі [1].

В Україні подібна тенденція проявилася дещо пізніше. За даними [14], частота тиреоїдного раку серед оперованих хворих у 1960-ті роки зросла до 7% порівняно з 1-3% у 1950-тих роках. На зростання частоти РЩЗ серед хворих Кримського регіону, яких лікували хірургічно з приводу різної патології ЩЗ у дочорнобильський період, вказують також В. Фесенко і співавтори [15]. Так, як-

що у 1954-1964 роках РЩЗ спостерігався у 0,7% хворих, то у 1978 і 1987 роках його частка становила 1,94% та 5,2% відповідно.

Ще одним підтвердженням висловленого припущення є спостереження одночасного зростання частоти РЩЗ та вузлових захворювань (вузлового зоба, аутоімунного тиреоїдиту, тиреотоксикозу тощо), на тлі яких спостерігається виникнення раку як у дочорнобильський період, так і після аварії [10, 14, 16-18]. Цей факт у сукупності з доведеною екозалежністю вузлових захворювань та зростанням їх частоти за збільшення ступеня антропогенного забруднення [17, 19-22] опосередковано свідчить про можливу роль останнього також і у виникненні та зростанні захворювань на РЩЗ.

На користь цього свідчать також дані про невідповідність рівня зростання РЩЗ на окремих територіях України ступеню радіаційного забруднення та рівню йододефіциту, тобто зростання частоти РЩЗ серед населення реєструється на територіях, що не належать до найбільш постраждалих від аварії на ЧАЕС та до ендемічних за зобом. Прикладом є Полтавська область, де захворювання на РЩЗ протягом 13 років (1989-2002) зросли у 2,5 рази [23]. За іншими даними [25], захворюваність на РЩЗ у більшості областей Південно-східного регіону України не відрізняється суттєво від аналогічного показника для України загалом (50,1 випадків на 100 тис. населення). Проте у Дніпропетровській та Херсонській областях вона була вищою і становила відповідно 60,9 та 91,5 випадків на 100 тис. населення, що потребує додаткових досліджень та наукового пояснення. До такого типу територій можна віднести і Кримський регіон, де проведені дослідження підтвердили висловлене нами припущення [16-18]. Найвищі показники захворюваності населення на РЩЗ відзначено у найбільш екологічно неблагополучних містах та населених пунктах Криму.

З метою з'ясування можливого внеску у формування онкопатології ЩЗ забруднень навколишнього середовища, у



## ПРОБЛЕМИ ЧОРНОБИЛЯ

тому числі канцерогенними речовинами антропогенного походження, нами проведено широкомасштабний аналіз динаміки захворюваності на РЩЗ на території України за даними Національного канцер-реєстру. Дослідження охоплювали післяаварійний період з 1991 року донині. Спостереження здійснювали у регіонах країни з різноманітною господарською діяльністю.

Результати виконаного аналізу засвідчили зростання захворюваності на рак ЩЗ в усіх адміністративних областях України без винятку, хоча при цьому спостерігається суттєва різниця за абсолютними показниками і за темпами зростання в окремих регіонах. Всупереч очікуванню найменші показники захворюваності визначаються серед населення областей підвищеного радіаційного контролю, які, до того ж, належать до йододефіцитних територій (Житомирська, Рівненська обл.), де число уражених цією патологією становить 1,4-3,0 випадки на 100 тис. населення у 1991 році та 3,65-4,1 випадки — у 2009. Загальний приріст за ці роки сягає 36,6% та 160,0%.

Дещо вищі показники характеризують стан захворюваності на РЩЗ населення м. Києва та Київської області. Кількість випадків на 100 тис. населення у м. Києві зросла з 4,7 (1991 р.) до 13,4 (2009 р.), а по Київській області — з 4,6 до 11,7, відповідний приріст за цей період становив 185,1% та 154,3%.

Цікаво, що у Волинській області, яка за клімато-географічними та соціально-економічними характеристиками є близькою до областей з підвищеним еколого-радіаційним контролем, як приміром Кіровоградська область, аналогічні зміни спостерігаються на тому саме рівні.

В інших областях, що належать до переважно сільськогосподарського призначення (Сумській, Черкаській, Херсонській) або високоіндустріалізованих (Донецькій, Дніпропетровській, Запорізькій), захворюваність на РЩЗ реєструється на вищих рівнях і більш ніж вдвічі перевищує показники регіонів підвищеного контролю.

Заслужовують на увагу дані, що характеризують динаміку змін, яка засвідчує суттєве зростання темпів щорічного приросту захворюваності у сільськогосподарських та промислових районах, починаючи з 1997-2001 років, у містах та селах. При цьому відносний ризик (RR) для сільськогосподарських територій становить 2,6, а для промислових — 2,0 щодо районів підвищеного радіаційного контролю.

Одночасно виявляється суттєва різниця у величині показників захворюваності залежно від статі. Якщо у чоловіків частота РЩЗ реєструється на рівні 1,8-5,2 випадків, то у жінок вона сягає 4,6-20,5 випадків на 100 тис. населення. До того ж у чоловіків темпи приросту з 1999 по 2009 роки є несуттєвими (1,1-1,7 рази), а по Волинській, Житомирській, Рівненській областях навіть характеризуються від'ємним коефіцієнтом. У жінок у цей період спостерігається суттєве зростання темпів приросту захворюваності, особливо у Сумській (х 3,4), Черкаській (х 5,3), Херсонській (х 2,2) областях.

Отже, проведений аналіз даних літератури показав певні закономірності зростання РЩЗ, які дозволяють припустити роль у зростанні захворюваності населення на РЩЗ хімічного забруднення довкілля, крім рівня надходження йоду та радіації.

THYROID CANCER AS PROBLEM  
OF ANTHROPOGENIC POLLUTION

**Balenko N.V., Chernichenko I.A.,  
Tsymbaliuk S.N., Gulchii M.V., Bagley Ye.A.,  
Fedorenko Z.P., Ostash O.M.**

*State Institution "O.M. Marzeyev Institute for  
Hygiene and Medical Ecology, National Academy  
of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv,  
Kyiv City Clinical Endocrinology Centre,  
L.I. Medvedya Institute for Ecological Hygiene  
and Toxicology, Kyiv,  
Ukrainian National cancer register*

**Objective.** To clarify a potential influence of other environmental factors, except generally accepted — iodine deficiency and radiation, on thyroid cancer (TC) incidence.

**Results.** Analysis of the literature revealed some peculiarities of the increase of thyroid cancer (increase of thyroid cancer incidence long before the Chornobyl accident; a parallel increase of cancer and precancerous incidence of ecology dependent nodular thyroid diseases

(nodular goiter, autoimmune thyroiditis etc.); growth of thyroid cancer incidence in the areas not related to the territories suffered from the accident at the Chornobyl NPP and not related to the endemic by goiter) which allow, in our opinion, to suppose the influence of other environmental factors.

Study of thyroid cancer incidence dynamics in Ukraine (1991-2011) according to the National Cancer Registry confirmed our assumption. It was established that the distribution of thyroid cancer incidence depended on socio-economic characteristics of the region. Higher levels of thyroid cancer frequency were registered in industrial and agricultural areas, it may be connected with aetio-pathogenetic role of anthropogenic contamination of environment including applying pesticides. Obtained data confirm a necessity of further thorough research on these issues.

**Keywords:** thyroid cancer, incidence, anthropogenic pollution.

У результаті вивчення динаміки захворюваності на РЩЗ за матеріалами Національного онцер-реєстру встановлено неоднорідний на території України характер формування онкологічної патології щитоподібної залози. Більш високі рівні захворюваності відзначено у промислових регіонах та особливо у сільськогосподарських областях з інтенсивним використанням пестицидів, що може свідчити про етіо-патогенетичну роль разом з загально визнаними факторами (йододефіцитом, опроміненням) інших антропогенних чинників, які можуть не лише безпосередньо сприяти індукуванню пухлин, а, що більш імовірно, модифікувати канцерогенез.

Зокрема, враховуючи висновки експертів ВООЗ та ООН, про що йшлося на початку статті, не можна виключити у процесі формування онкопатології щитоподібної залози низьких доз комплексу пестицидів, які широко використовуються в Україні.

Усі ці питання потребують системного вивчення шляхом проведення еколого-гігієнічних, епідеміологічних та експериментальних досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. State of the Science of Endocrine Disrupting chemicals — 2012. Режим доступу: <http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/>
2. Leux C. Risk factors of thyroid tumors: role of environmen-

tal and occupational exposures to chemical pollutants / C. Leux, P. Guenel // Rev. Epidemiol. Sante Publique. — 2010. — № 58 (5). — P. 359-367.

3. Bouchardy C. Cancer risk by occupation and socioeconomic group among men — a study by The Association of Swiss Cancer Registries / C. Bouchardy, G. Schuler, K. Minder, C.P. Hotz et al. // Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. — 1999. — № 25 (2). — P. 125-130.

4. Blair A. Disease and Injury Among Participants in the Agricultural Health Study / A. Blair, D. Sandler, K. Thomas, J.A. Hoppen // J. Agric. Saf. Health. — 2005. — № 11 (2). — P. 141-150.

5. Lee W.J. Cancer Incidence Among Pesticide Applicators Exposed to alachlor in the Agricultural Health Study / J.W. Lee, J.A. Hoppen, A. Blair, J.H. Lubin et al. // American Journal of Epidemiology. — 2004. — № 159 (4). — P. 373-380.

6. Saracci R. Cancer mortality in workers exposed to chlorophenox herbicides and chlorophenols / R. Saracci, M. Kogevinas, P.A. Bertazzi, B.H. Demesquita // Lancet. — 1991. — № 338 (8774). — P. 1027-1032. Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1681353>

7. Pesatori A.C. Short- and long-Term Morbidity and Mortality in the population exposed to Dioxin after the "Seveso Accident" / A.C. Pesatori, D. Consonni, S. Bachetti, C. Zocchetti et al. // Industrial Health. — 2003. — № 41 (3). — P. 127-138.

8. Паньків В.І. Чернобыль, йодний дефіцит и здоровье нации / В.І. Паньків // Здоров'я України. — 2011. — № 8 (261). — С. 22-24.

9. Тронько Н.Д. Щитовидная железа и радиация (фундаментальные и прикладные аспекты: 20 лет после аварии на Чернобыльской АЭС) / Н.Д. Тронько // Международный эндокринологический ж-л. — 2006. — № 2 (4). — С. 15-22.

10. Чернобров А.Д. Динаміка захворюваності населення України на доброякісні та злоякісні новоутворення щитоподібної залози / А.Д. Чернобров // Матеріали VI з'їзду ендокринологів України: Ендокринологія. — 2001. — Т. 6 (додаток). — С. 328.

11. Присяжнюк Т.М. Динаміка захворюваності населення України на доброякісні та злоякісні новоутворення щитоподібної залози / А.Є. Присяжнюк // Матеріали VI з'їзду ендокринологів України: Ендокринологія. — 2001. — Т. 6 (додаток). — С. 28.

12. Бронштейн М.Э. Рак щитовидной железы / М.Э. Бронштейн // Проблемы эндокринологии. — 1997. — Т. 43, № 6. — С. 33-37.

13. Черненко М.П. Погляди на сучасний стан тиреоїдних захворювань, принципи їх діагностики та лікування / М.П. Черненко // Вісник наукових досліджень. — 2001. — № 4. — С. 10-11.

14. Черненко М.П. 50-річний досвід хірургічного лікування захворювань щитоподібної залози / М.П. Черненко, Ю.В. Ігнатовський, С.М. Черненко,

О.В. Мамонов та ін. // Матеріали XIX з'їзду хірургів України. — Харків, 2000. — С. 294-295.

15. Фесенко В.Ф. Актуальные вопросы хирургического лечения заболеваний щитовидной железы / В.Ф. Фесенко, И.Б. Клишевич и др. // Матеріали XIX з'їзду хірургів України. — Харків, 2000. — С. 293-294.

16. Безруков О.Ф. Антропогенное загрязнение как фактор, способствующий возникновению патологии щитовидной железы / О.Ф. Безруков // Проблемы, достижения, перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. — 2007. — Т. 143 (5). — С. 29-36.

17. Безруков О.П. Гігієнічні аспекти формування захворювань щитоподібної залози у Кримському регіоні, їх профілактика і лікування: автореф. дис. — Київ, 2010. — 26 с.

18. Безруков О.Ф. Динамика смены нозологических структур заболеваний щитовидной железы в Крыму / О.Ф. Безруков, Т.И. Прокопенко, О.Ч. Хаджиев и др. // Проблемы, достижения, перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. — 2004. — Т. 140 (2). — С. 15-17.

19. Савина Л.В. Роль экологических факторов в формировании заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом / Л.В. Савина, С.Л. Белоножкин, Г.В. Кадыгерб и др. // Проблемы эндокринологии. — 1999. — Т. 45 (5). — С. 26-29.

20. Андриуков Б.Г. Гигиеническая оценка влияния факторов среды обитания Приморского края на заболеваемость щитовидной железой / Б.Г. Андриуков, П.Ф. Кіку, В.В. Семенова // Гигиена и санитария. — 2005. — № 4. — С. 6-9.

21. Лисенкова Л.А. Структура тиреоидной патологии у детей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях / Л.А. Лисенкова, Е.А. Максимова, А.И. Гуляев и др. // Проблемы эндокринологии. — 1992. — № 4. — С. 22-23.

22. Смирнова Л.М. Распространенность заболеваний щитовидной железы на территории, загрязненной полихлорированными углеводородами / Л.М. Смирнова // Казанский медицинский журнал. — 2008. — № 89 (1). — С. 79-82.

23. Бобырева Л.Е. Региональные особенности тиреоидной

патологии в Полтавской области в постчернобыльский период и пути ее профилактики / Л.Е. Бобырева, Н.Н. Рябушко, О.В. Муравлева // Международный эндокринологический журнал. — 2005. — № 1. — С. 39-41.

24. Тимченко А.М. Стан ендокринологічної служби у східних областях України та напрямки подальшого її розвитку / А.М. Тимченко // Новості медицини і фармації. — 2007. — № 18 (225). — С. 20-21.

#### REFERENCES

1. WHO|UNEP State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals — 2012. Available at: <http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/>

2. Leux C., Guenel P. Rev Epidemiol Sante Publique. 2010; 58(5) : 359-367.

3. Bouchardy C., Schuler G., Minder C., Hotz P., Bousquet A., Levi F., Fisch T., Torhorst J., Raymond L. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 1999; 25 (2) : 125-130.

4. Blair A., Sandler D., Thomas K., Hoppin J.A. J Agric Saf Health. 2005; 11 (2) : 141-150.

5. Lee WJ., Hoppin JA., Blair A., Lubin JH., Sandler D.P., Dosemeci M., Alavanja M.C. American journal of Epidemiology. 2004; 159 (4) : 373-380.

6. Saracci R., Kogevinas M., Bertazzi P.A., Bueno de Mesquita B.H. Lancet. 1991; 26 : 1027-1032.

7. Pesatori AC., Consonni D., Bachetti S., Zocchetti C. Industrial Health. — 2003; 41 (3):127-138.

8. Pankiv V.Y. Zdorovia Ukrainy. 2011; 8 (261): 22-24. (in Russian)

9. Tronko N.D. Mezhdunarodnyi endokrinologicheskii zhurnal. 2006; 2 (4) : 15-22. (in Russian)

10. Chernobrov A.D. In : Endokrynolohiia: materialy VI zizdu endokrynolohiv Ukrainy [Endocrinology: Materials of the VI Congress of Endocrinologists of Ukraine]. Kyiv; 2001; 6 (Addition) : 328. (in Ukrainian)

11. Prysiazniuk T.M. In: Endokrynolohiia: materialy VI zizdu endokrynolohiv Ukrainy [Endocrinology: Materials of the VI Congress of Endocrinologists of Ukraine]. Kyiv; 2001; 6 (Addition) : 28. (in Ukrainian)

12. Bronshtein M.Ye. Problemy endokrinologii. 1997; 43 (6) : 33-37. (in Russian)

13. Cherenko M.P. Visnyk naukovykh doslidzhen. 2001; 4 : 10-11. (in Ukrainian)

14. Cherenko M.P., Ihnatovskiy Yu.V., Cherenko S.M., Mamonov O.V. et al. In: Materialy XIX zizdu khirurhiv Ukrainy [Materials of the XIX Congress of Surgeons of Ukraine]. Kharkiv; 2000 : 294-295. (in Ukrainian)

15. Fesenko V.F., Klyshevych Y.B. In: Materialy XIX zizdu khirurhiv Ukrainy [ Materials of the XIX Congress of Surgeons of Ukraine]. Kharkiv ; 2000 : 293-294. (in Ukrainian)

16. Bezrukov O.F. Problemy, dostizheniia, perspektivy rozvitiia mediko-biologicheskikh nauk i prakticheskogo zdavookhraneniia. 2007; 143 (V) : 29-36. (in Russian)

17. Bezrukov O.F. Hihienichni aspekty formuvannia zakhvoryuvan shchytupodibnoi zalozy v Krymskomu rehioni, ikh profilaktyka i likuvannia: avtoref. dys. [Hygienic Aspects of the Formation of Thyroid Gland Diseases in the Crimean Region, Their Prophylaxis and Treatment]. Kyiv; 2010 : 26 p. (in Ukrainian)

18. Bezrukov O.F., Prokopenko T.I., Hadzhiev O.Ch. et al. Problemy, dostizheniia, perspektivy rozvitiia mediko-biologicheskikh nauk i prakticheskogo zdavookhraneniia. 2004; 140 (2) : 15-17. (in Russian)

19. Savina L.V., Belonozhkin S.L., Kadygorb G.V. et al. Problemy endokrinologii. 1999; 45 (5) : 26-29. (in Russian)

20. Andriukov B.G., Kiku P.F., Semenova V.V. Gigiena i sanitariia. 2005; 4 : 6-9. (in Russian)

21. Lisenkova L.A., Maksimova E.A., Guliaev A.I. et al. Problemy endokrinologii. 1992; 4 : 22-23. (in Russian)

22. Smirnova L.M. Kazanskii medicinskii zhurnal. 2008; 89 (1) : 79-82. (in Russian)

23. Bobyreva L.E., Riabushko N.N., Muravleva O.V. Mezhdunarodnyi endokrinologicheskii zhurnal. 2005; 1 : 39-41. (in Russian)

24. Tymchenko A.M. Novosty medicyny i farmaciy. 2007; 18 (225) : 20-21. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції 27.11.2013.