

DIO: 10.26693/jmbs03.02.250

УДК 504.75.05

Нечай О. С.<sup>1</sup>, Гнатів П. С.<sup>2</sup>, Хоботна І. М.<sup>1</sup>

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ДОВКІЛЛЯ І РЕПРОДУКЦІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

<sup>1</sup>Інститут спадкової патології АМН України, Львів, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний аграрний університет, Україна

onechay.doc@gmail.com

Подана аналітична оцінка сучасної екоситуації загалом в Україні та конкретно у різних за інтенсивністю техногенного тиску на довкілля регіонах Львівщини. За станом забрудненості навколишнього природного середовища Сокальський район значно відрізняється від Турківського в негативну сторону. Проаналізовані демографічні процеси й динаміка загального здоров'я місцевого населення. Погіршення демографічної ситуації найбільше помітне на Сокальщині, де сильно забруднене довкілля і наймасштабніше змінена екоситуація.

Доведено, що виробничо-господарська активність і спричинений нею теперішній стан довкілля у регіонах по-різному, але істотно впливають на показники загального й репродукційного здоров'я постійних мешканців відносно чистого й забрудненого районів. На тлі зниження народжуваності та депопуляції спостерігаємо зниження репродукційного здоров'я у жінок, які постійно мешкали у забруднених районах у порівнянні з чистою територією. У структурі загальної патології за частотою на першому місці були анемії, на другому – хвороби сечовивідних шляхів, на третьому – хвороби щитоподібної залози, на четвертому – серцево-судинні захворювання. У структурі мертвонароджуваності, яка охоплює випадки антенатальної та інтранатальної загибелі плода, по Сокальському району частота випадків антенатальної загибелі плода була вищою (3,7%) порівняно з умовно чистим Турківським районом (0,9% –  $P < 0,05$ ).

**Ключові слова:** трансформація, довкілля, здоров'я, мутагенез, моніторинг.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота є фрагментом комплексних тем, які виконані в Інституті спадкової патології АМН України: «Дослідження екогенетичних ефектів хімічного забруднення довкілля на організм дітей і репродуктивну функцію жінок» (№ державної реєстрації 0196U006741) та «Генетичний моніторинг репродукції населення України, що постраждало від радіації після катастрофи на ЧАЕС»

(№ державної реєстрації 0199U001343). Робота виконана в рамках міждержавної угоди, укладеної між Інститутом спадкової патології АМН України (м. Львів) і Ягелонським університетом (Польща, м. Краків).

**Вступ.** Згідно з даними Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України, темпи депопуляції в державі до 2050 р. будуть наростати разом зі зниженням питомої ваги жінок дітородного віку в структурі населення та рівнем народжуваності. На 2051 рік за різними прогнозами чисельність мешканців може опуститися до 42,3 млн, 36,0 або й 24,8 млн осіб [11].

З іншого боку, трансформація навколишнього природного середовища як у глобальному масштабі, так і в регіонах чинить різнобічний вплив безпосередньо на фізичне здоров'я людей і на демографічні процеси. Зміни в біогеосфері збільшили темпи мутагенезу і нагромадження генетичного тягаря в популяції людини. Вже накопичено чимало наукових даних стосовно погіршення показників репродукційного здоров'я жінок, зростання частоти несприятливих наслідків вагітності, підвищення рівня генетичних ефектів на надмірно забруднених територіях [7, 12].

**Мета дослідження** – з'ясувати актуальний стан довкілля в різних районах Львівщини: Турківському та Сокальському й оцінити його вплив на генетичне й загальне здоров'я місцевого населення.

**Матеріал та методи дослідження.** Об'єкт дослідження – репрезентативні групи жінок, що постійно мешкають у Турківському й Сокальському районах, предмет вивчення – вплив умов проживання на демографічну ситуацію, репродукційне здоров'я жінок і генетичні наслідки для їхнього потомства в локальних популяціях. Методи дослідження: порівняльно-екологічні; клініко-епідеміологічні; статистичні й графічні з використанням комп'ютерних програм для моделювання результатів обчислень.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Теперішня *екоситуація у регіонах* формується головню під впливом господарської діяльності та

залежить від щільності населення. Територія Турківського району становить 5,5% від усієї Львівщини, а кількість населення на 2001 рік – лише 2,1% від загальної в області [10]. Заселеність території тут – лише 46 осіб/км<sup>2</sup>, що втричі менше, ніж у середньому на Львівщині та на чверть менше, ніж у Сокальському районі. Землі Турківщини на 21% зайняті луками та на 55% лісами, розорані лише 19% угідь. Натомість Сокальщина має 41% ріллі та лише 23% лісів. Водночас порушених гірничими роботами та промисловим виробництвом тут станом на 2001 рік було 741 га, а забудовано 6,8 тис. га земель [5], у той час як на Турківщині зруйнованих ландшафтів немає, а забудовано вдвічі менше території.

Від 1990 року на Львівщині простежене зменшення сумарної кількості викидів, проте відсоток забруднень від пересувних джерел зріс від 88% у 1995 році до 92% у 1997 році.

Отже, екологічна ситуація на територіях, де виконані нами наукові дослідження, була різною. За станом на 1996 рік вона охарактеризована за шестиступеневою шкалою загальної забрудненості навколишнього середовища в Україні [4]. Сокальський район Львівщини, як з боку Волинської області, так і з півдня, розташований у смузі забрудненої і дуже забрудненої території (міста Нововолинськ, Сокаль, Червоноград, Соснівка, Кам'янка-Бузька – III–IV ступені). Загалом, величина техногенного навантаження на природне середовище за розрахунками В. А. Барановського і П. Г. Шищенка [1] по Сокальському району в цілому – вища середньої й висока, по Турківському району – найнижча на Львівщині та у сільській місцевості України. За інтегральними індексами антропогенного навантаження (5 ступенів) на навколишнє середовище, що враховують і його забрудненість, Турківщина мала другий ступінь, Сокальщина – четвертий.

На підставі вивчення офіційної статистичної інформації та аналізу наукової літератури робимо висновок, що за станом забрудненості навколишнього природного середовища Сокальський район значно відрізняється від Турківського. На території Сокальщини та м. Червоноград: атмосферне повітря забруднене пилом та іншими завислими частинками, оксидом вуглецю, діоксидами азоту й сірки, сірководнем, сірковуглецевими сполуками, фтористим воднем, акрелеїном, бенз(а)піреном, формальдегідом, аміаком, фенолами; питна вода містить надлишок заліза, місцями ртуті, свинцю, нітратів, фенолів, фтору, ртуті, свинцю, марганцю, кобальту, кадмію; ґрунти, забруднені солями важких металів, фтору і характеризуються підвищеною активністю стронцію-90, цезію-137, плутонію-239 [8]. Переважна більшість вище згаданих ксенобіотиків є

мутагенами вираженої активності [3]. Отже, ці два райони є достатньо репрезентативними для проведення комплексних досліджень із метою оцінки шкідливості проживання людей у техногенно трансформованому навколишньому середовищі. Турківський район є цілком придатним, як контрольний, з огляду на кращу якість довкілля. На підтвердження цього зазначимо, що за узагальненнями Л. Г. Руденка та ін. [4] за екологічною шестиступеневою оцінкою умов проживання територія Турківщини охарактеризована як сприятлива і помірно сприятлива (I–II ступені), територія Сокальщини – здебільшого, як задовільна й погіршена (III–IV ступені).

Ми проаналізували **демографічну ситуацію** у двох районах: техногенно забрудненому Сокальському і Турківському, який розташований на умовно чистій території [9, 10]. Народжуваність в умовно чистому районі впродовж 1997–2001 років була в середньому на 48% вищою, ніж на Сокальщині й становила 13,8 народжень на 1000 мешканців проти 9,3. Проте, за останні три роки вона почала помітно знижуватися в обох районах. Аналіз рівня смертності за цей же період свідчить про те, що цей показник зростає не залежно від рівня забруднення навколишнього середовища. Вищою смертністю була у Турківському районі й становила у середньому 12,8 випадків на 1000 мешканців, в Сокальському районі – 11,6 на 1000. Недостатній рівень медичного забезпечення у віддаленому Турківському районі спричинює вищі показники смертності та нівелює переваги чистоти території проживання.

Найчіткіше демографічні тенденції та загальний рівень здоров'я відображають показники природного приросту населення [9, 10]. У досліджуваних районах тільки на Турківщині спостерігали позитивний приріст населення: 1997 р. – +1,2; 1998 р. – +2,7; 1999 р. – +1,1; 2000 р. – +0,4. Винятком був 2001 рік, в якому приріст населення став від'ємним і становив –1,1:1000. У забрудненому районі упродовж п'яти років відбувалося поступове зменшення кількості мешканців у наслідок зниження народжуваності й високої смертності. Проте, урбанізація стимулює міграцію населення до м. Сокаль і м. Червоноград дотепер [19].

Аналіз стану навколишнього природного середовища й демографічних тенденцій у двох районах Львівщини свідчить, що погіршення демографічної ситуації найбільше помітне на Сокальщині, де сильно забруднене довкілля і наймасштабіше змінена екологічна ситуація, що не може негативно не позначитися на **загальному, генетичному й репродукційному здоров'ї населення**.

Упродовж останніх десятиліть увага науковців була зосереджена на оцінках несприятливого впливу різних чинників виробничої сфери й

навколишнього середовища на організм жінки під час вагітності, на організм плода й новонародженої дитини. Репродукційна система жінок є дуже уразливою до впливу несприятливих чинників навколишнього середовища. Загроза залежить від їхнього походження й інтенсивності дії, яка часто є різною, інколи нижчою від порогового рівня шкідливості, проте від цього не є менше небезпечною [15, 17].

На тлі зниження народжуваності та від'ємного природного приросту населення спостерігаємо зниження репродукційного здоров'я у жінок, які постійно мешкали у забруднених районах у порівнянні з чистою територією. У структурі загальної патології за частотою на першому місці були анемії, на другому – хвороби сечовивідних шляхів, на третьому – хвороби щитоподібної залози, на четвертому – серцево-судинні захворювання.

З-поміж вагітних забруднених районів спостерігали високу частоту захворювання на анемію. В середньому за 1997–2001 роки більше як у половині всіх жінок із Сокальського району (56,6%) була діагностована анемія різного ступеня важкості. Рівень захворювання за цією нозологією в Сокальсь-

кому районі був вищим у порівнянні із показником Турківського району ( $P < 0,00$ ), де він становив у середньому лише 238,8 випадків на 1000 жінок. Частота захворювань сечовивідних шляхів серед вагітних Сокальського району була в 3,8 разів вищою, ніж у контрольній популяції, і становила в середньому 17,0% у порівнянні з 4,5% ( $P < 0,0001$ ) на Турківщині. Найвищу захворюваність щитоподібної залози зазначаємо у мешканок Сокальського району – 13,6%, а в контрольній популяції – лише 10,2%. Різниця між двома, охопленими дослідженням, територіями була достовірною. Порівняно з невеликою частотою з-поміж вагітних у досліджуваних популяціях траплялася патологія серцево-судинної системи (природжені та набуті вади розвитку серця, гіпотонія, гіпертонія та ін.). Найвищу частоту цієї патології спостерігали в Сокальському районі, яка становила 9,6% вагітних, у мешканок Турківщини – відповідно 2,4% ( $P < 0,0001$ ).

На підставі з'ясування динаміки упродовж 1997–2001 років спостереження зазначимо, що рівень захворювання за виокремленими нозологіями в контрольному Турківському районі до 1999 року зменшувався, і лише в 2000 і 2001 роках знову збільшувався (рис.).

У забрудненому Сокальському районі він порівняно із 1997 роком лише зростав із різною інтенсивністю по роках спостережень, та у 1999 році рівень захворювань вагітних досяг максимуму. Наприклад, частота хвороб щитоподібної залози тут у цей рік була 334%, серцево-судинні захворювання у 2000 році збільшилися до 236% і т.д.

Не пов'язані з екоумовами на загал такі хвороби, як венозні ускладнення на Сокальщині за вказаний період лише зростали за частотою і досягли максимуму в 2000 році – 299%; випадки набряків, протеїнурії, гіпертензивних розладів у 1999 році зросли до 192%. Натомість на Турківщині за вказаний період лише останні захворювання почастишали, венозні ускладнення у чистому районі ставали менше поширеними серед вагітних.

Обчислення із застосуванням критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) показали, що з високим ступенем достовірності ( $P < 0,005$ ) можна стверджувати про існування залежності між рівнями забруднення навколишнього середовища й частотами захворювання вагітних жінок на анемію, хвороби сечовидільної системи й щитоподібної залози, на серцево-судинні захворювання.

Нами проаналізовано 12 тис. пологів, які відбулися упродовж 1997–2001 років у Сокальському й Турківському районах. Виявлена загальна стійка тенденція до зменшення числа жінок, які народжували. За такої демографічної тенденції середньорічна кількість передчасних пологів коливалася від

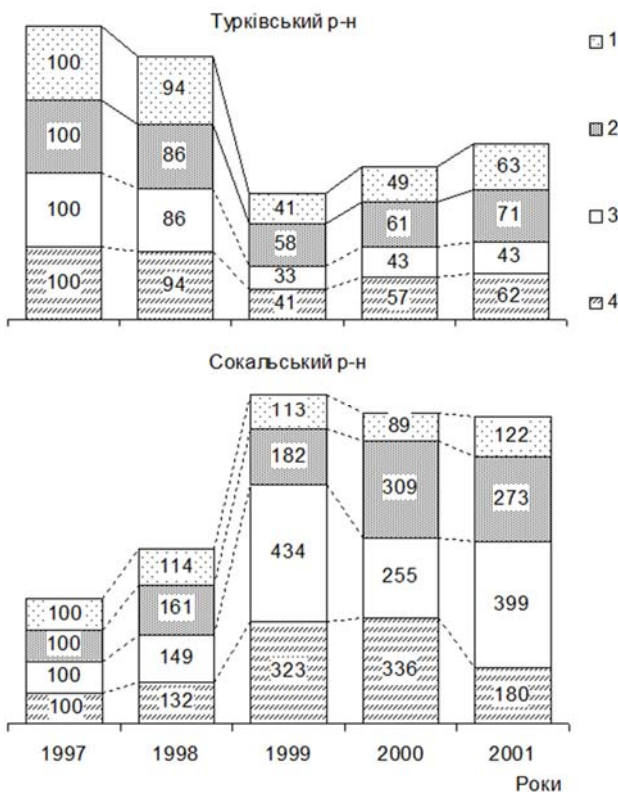


Рис. Динаміка загальних захворювань вагітних жінок у регіонах із різним ступенем забруднення довкілля (у % до 1997 року):

- 1 – анемії; 2 – сечовивідних шляхів; 3 – щитоподібної залози; 4 – серцево-судинні

3,8 до 4,2%, і від стану довілля у регіонах за математичними критеріями не залежала. Проте їх частка в загальній кількості пологів упродовж 5-ти років мала слабку тенденцію до збільшення на забрудненій території, і таку ж не стійку до зниження в умовах Турківського району.

За частотою ускладнень в пологах на першому місці були ускладнені пологи, на другому – гіпертензивні розлади, які виникали під час пологів, на третьому – аномалії родової діяльності, на четвертому місці виявилися передлежання та передчасне відшарування нормально розташованої плаценти. В середньому за 1997–2001 роки частота ускладнених пологів з-поміж двох районів була найвищою на Сокальщині і становила 159,9–287,0 на 1000 пологів. Частота гіпертензивних розладів під час пологів була вищою в забрудненому районі і становила в середньому 109,5 на 1000 пологів ( $P < 0,001$ ). На Турківщині частота виникнення гіпертензивних розладів була в 1,4 рази нижчою порівняно із забрудненим районом проживання. На Сокальщині виявлена найбільша частота аномалій родової діяльності – 102,1 на 1000 пологів. На Турківщині частота цієї нозології була істотно нижчою – 48,3 на 1000 пологів ( $P < 0,0001$ ). Передлежання та передчасне відшарування нормально розташованої плаценти у вагітних із Сокальщини у двічі перевищували аналогічний показник у вагітних із Турківщини.

Показовими є частота й структура несприятливих наслідків вагітності в умовах різного рівня забрудненості довілля. У контексті моніторингу індукованих мутацій у статевих клітинах дослідженню підлягає потомство індивідів, які є під постійним його впливом, а не самі індивіди. У ранніх стадіях онтогенезу при появі мутацій *de novo* на генному чи хромосомному рівні ймовірність елімінації ембріона зростає. Більшість зигот людини в результаті шкідливих мутацій гине або втрачає здатність до поділу [6]. Тому, за нашими спостереженнями, на тлі зниженої народжуваності та істотного погіршення репродукційного здоров'я жінок, які постійно проживали в умовах забрудненого довілля, зростала загальна частота несприятливих наслідків вагітності.

Частота самовільних викиднів є інформативним показником для моніторингу за генетичними ефектами в популяції, оскільки більша їх частина відбувається на ранніх термінах вагітності. У зв'язку з відносно високою частотою цього явища, отримання достовірної інформації можливе в дослідженнях порівняно невеликих популяцій. Ми встановили, що частота самовільних викиднів (СВ) у досліджуваних регіонах упродовж п'яти років коливалася в межах від 3,9 до 10,3 на 100 бажаних

вагітностей. Середні показники за весь період дослідження становили в Турківському районі 4,6% і в Сокальському районі 8,6%. Отже, частота СВ у контрольній популяції була істотно нижчою, ніж на забрудненій території ( $P < 0,0001$ ). Із 1997 до 2000 року на Сокальщині простежена стійка тенденція до підвищення частот СВ у популяціях. Очевидно, що довготривалі наслідки безконтрольного забруднення довілля в останні десятиліття функціонування в СРСР потужного військовопромислового комплексу і екологічно шкідливого хімізованого колгоспного виробництва у різних регіонах України будуть мати неоднакові впливи на популяції [2].

Одним із показових індикаторів при проведенні моніторингу за мутаціями в статевих клітинах є внутрішньоутробна загибель ембріонів і плодів. Причиною фетальної смертності в I-му та II-му триместрах вагітності, крім хромосомних аномалій та аномалій розвитку без порушень каріотипу, можуть ставати генні мутації. Отже, встановлення частки завмерлих вагітностей у структурі самовільних викиднів у певній мірі може відобразити рівень хромосомних або генних мутацій у гаметах людини, а також наявності впливу тератогена в період вагітності.

В досліджених популяціях, у переважній більшості, СВ відбувалися в терміні до 12 тижнів вагітності, що становило 55,5–61,1% від їх загальної кількості. Від усієї їх кількості частота завмерлих вагітностей становила 19,3% у Турківському районі, та 29,2% у Сокальському районі, і була достовірно вищою ( $P < 0,001$ ;  $\chi^2 = 69,57$ ).

За необхідності провести порівняння популяції, яка перебуває під впливом негативних чинників, з контрольною популяцією, слід вивчати показники загальної внутрішньоутробної загибелі плодів, включаючи випадки пізньої фетальної смертності. У популяціях районів Львівщини з різним рівнем забруднення навколишнього середовища нами вивчена частота й структура смертності новонароджених у перинатальний період упродовж 1997–2001 років. Отримані дані свідчать, що показник перинатальної смертності в Турківському районі упродовж п'яти років коливався в межах 4,2–6,6‰ і становив у середньому 5,1‰, що мало найнижче значення в порівнянні з іншими дослідженими популяціями. У Сокальському районі середній показник перинатальної смертності становив 8,7‰. Статистичне обчислення підтвердило достовірну різницю тільки між Турківським і Сокальським районами ( $t = 2,07$  за  $P < 0,05$ ).

За даними літератури, перинатальна смертність залежить від багатьох причин і зокрема, від стану здоров'я батьків, стану фетоплацентного комплексу, ускладнень у перебігу вагітності та пологів [13, 14, 17, 18]. Важливим є знати «внесок» у

цей показник частоти внутрішньоутробної загибелі, яка може бути використана як індикатор частоти мутацій у статевих клітинах [6]. Аналіз усіх випадків мертвонароджуваності упродовж 1997–2001 років у популяціях показав, що в Турківському районі частота мертвонароджуваності в середньому становила 2,0‰, в Сокальському районі – 4,9‰. Статистичний аналіз підтвердив достовірність різниці за цим показником між умовно чистим районом і забрудненим ( $P < 0,05$ ).

У структурі мертвонароджуваності, яка охоплює випадки антенатальної та інтранатальної загибелі плода, по Сокальському району частота випадків антенатальної загибелі плода була вищою (3,7‰) порівняно з умовно чистим Турківським районом (0,9‰ –  $P < 0,05$ ). За частотою інтранатальної загибелі плода досліджені популяції істотно не відрізнялися. Клінічний аналіз свідчить, що з причин пізньої фетальної смертності патологія плаценти та пуповини становила 47,6%. Показники ранньої неонатальної смертності були вищими в Сокальському районі (3,8‰), ніж у Турківському (3,1‰).

Частка природжених вад розвитку (ПВР) у структурі перинатальних втрат, згідно із даними світової й вітчизняної літератури [13], залишається на одному з чільних місць з-поміж причин перинатальної смертності. За 1997–2001 роки спостережень [9, 10] у районах дослідження в перинатальний період померло 246 новонароджених. Серед них ПВР виявлені у 52-ох випадках, що становило 21,1%.

За нашими даними, найвищий рівень ПВР серед перинатальних втрат встановлений у Сокальському районі, де він сягав 29,3% у середньому за п'ять років, у Турківському районі – 11,1%. В кількісному та відсотковому відношенні ПВР переважали серед новонароджених, які померли в ранньому неонатальному періоді й рівень їх становив на Турківщині 18,2%, на Сокальщині – 54,5%. Статистично достовірна різниця за цим критерієм була підтверджена ( $P < 0,05$ ).

ПВР та хромосомна патологія серед випадків пізньої фетальної смертності траплялася із меншою частотою, ніж при СВ у ранні терміни вагітності. Тому для отримання статистично достовірної інформації при порівнянні популяцій за даними показниками, необхідно проводити широкомасштабні дослідження. За рекомендаціями низки авторів із цією метою необхідно обстежити від 25 до

50 тис. новонароджених [6, 16]. У виникненні цієї патології відіграють роль не тільки поява хромосомних і генних мутацій *de novo* внаслідок спонтанного або індукованого мутагенезу, а й мультифакторіальна патологія, виникнення якої залежить від комбінації спадкових і зовнішніх чинників. Тому важливою є оцінка мутаційної і сегрегаційної компоненти спадкової обтяженості сучасних поколінь. Припускаючи те, що сегрегаційний вантаж в популяціях районів, де проводилося дослідження є однаковим, можна вважати інтенсивність мутагенезу в районах з підвищеним рівнем забруднення навколишнього середовища вищою.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** На забрудненій території (Сокальський р-н Львівської обл.) активніше відбувалися негативні демографічні процеси в локальній популяції і виявлений найбільший спад кількості населення, порівняний з умовно чистою місцевістю (Турківський р-н Львівської обл.).

Погіршення репродукційного здоров'я жінок проявлялося у підвищенні частоти екстрагенітальної патології у вагітних (анемії, хвороби сечовивідних шляхів і щитоподібної залози, серцевосудинні захворювання), та ускладнень під час пологів (аномалії родової діяльності, гіпертензивні розлади). Виявлений вищий рівень несприятливих наслідків вагітності (внутрішньоутробної загибелі ембріонів і плодів, самовільних викиднів) в популяціях із забруднених регіонів, як наслідок мутаційного процесу в статевих клітинах їхніх постійних мешканців. Це є свідченням несприятливого генетичного процесу, а саме збільшення генетичного тягаря у популяціях регіонів, де людський організм змушений із різним успіхом адаптуватися до несприятливих умов урбо- і техногенно трансформованого довкілля.

Отже, перетворення довкілля, що супроводжується надмірним забрудненням повітря, вод, ґрунтів, а відповідно й місцевих продуктів харчування, за інших нормальних умов проживання, має виразний негативний вплив на вагітну, плід і новонародженого, загальне й генетичне здоров'я населення. Тому, на тлі гетерозиготності сучасних популяцій, що постійно зростає, за посилення спонтанного й індукованого мутагенезу, необхідним є проведення постійного як глобального, так і регіонального медико-генетичного моніторингу за аналізованими явищами.

## References

1. Baranovskiy VA, Shyshchenko PH. *Ukraina. Tekhnohenna nebezpeka, masshtab 1 : 3 000 000*. K: VKF TS ZS Ukrainy, 2004. [Ukrainian]
2. Vasiuta SI. *Radianskyi ekotsyd v Ukraini: istorychni vytky, trudnoshchi podolannia*. Ternopil: SMP Aston, 2000. [Ukrainian]
3. Havryliuk YY, Lunha YN, Sozanskyi OA. *Prohnozyrovanye henetycheskykh posledstvyi faktorov okruzhaiushchei sredy i medyko-henetycheskoe konsultyrovanye pry mutahennykh vozdeistviyakh*. Metodicheskye rekomendatsyy. M, 1990. [Ukrainian]

4. Rudenko LH, Razov VP, Baranovskiy VA. Ekolohichna otsinka terytorii za umovamy prozhyvannia naselennia. *Ekolohichna entsyklopediia*. 2006; 3 (1): A–E. K: TOV “Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii”. [Ukrainian]
5. Rudko HI, Skatynskiy YP, Fedosieiev VP. Ekolohichniy stan heolohichnoho seredovyschcha yak faktor masovoho zakhvoriuvannia ditei fliuorozom v Chervonohradskomu hirnicho-promyslovomu raioni. *Mineralni resursy Ukrainy*. 1997; 4: 28-42. [Ukrainian]
6. *Rukovodstvo po izucheniyu henetycheskykh effektov v populiatsiyakh cheloveka*. Zheneva: VOZ, 1989. [Russian]
7. Smiyan IS. Kurort-vyznachna lanka ozdorovlennya ditej z khronichnoyu patologiyeyu. *Medychna gidrologiya ta reabilitaciya*. 2010; 2: 6-10. [Ukrainian]
8. Smoliar NI, Rudko HI, Korzhynskiy YS, ta in. Poperedni dani pro vplyv deiakyykh faktoriv navkolyshnoho seredovyschcha na stan zdorovia ditei shakhtarskoho rehionu Lvivshchyny. *Probl ekolohichnoi bezpeky ta kerovanoho kontroliu dynamichnykh pryrodno-tekhnohennykh system*. K, 1999. s 106-7. [Ukrainian]
9. *Statystychniy dovidnyk pokaznykiv stanu zdorovia naselennia Lvivskoi oblasti za 2000 rik*. Lviv: OTSMS LOKL, 2001. [Ukrainian]
10. *Statystychniy shchorichnyk Lvivskoi oblasti za 2001 rik*. Chastyna II. Lviv: LOUS, 2002. 363-70. [Ukrainian]
11. Tymchenko OI. Zdorovia naselennia v Ukraini: sohodennia i perspektyvy. *Aktualni pytannia hihieny ta ekolohichnoi bezpeky Ukrainy* (chetverti marzieievski chytannia, prysviacheni 125-richchiu z dnia narodzhennia OM Marzieieva). Vyp 8. K: Derzh. ustanova «Instytut hihieny ta medychnoi ekolohii im OM Marzieieva AMN Ukrainy», 2008. s 145-6. [Ukrainian]
12. Tymchenko OI, Lynchak OV, Pokaneyvych LR, Pedan TM, Procyuk OV, Kachko GO, Omel'chenko EM, Pol'ka OO. Chastota ta jmovirnist' deyakyykh reproduktyvnykh rozladiv u zhinok, yak meshkayut u naselenykh punktakh, zabrudnenykh radionuklidamy vnaslidok avariyi na ChAES. *Zhurnal Nacional'noyi akademiyi medychnykh nauk Ukrayiny*. 2016; 22 (2): 240-51. [Ukrainian]
13. Tymchenko OI, Procyuk OV, Omel'chenko EM, Lynchak OV, Pokaneyvych TM, Mykytenko DO, Kachko GO, Kabanecz' TM. Genetychni procesy u populyaciyax: mozhlyvosti adaptaciyi naselennya do umov dovkillya. *Dovkillya ta zdorovya*. 2014; 3: 4-10. [Ukrainian]
14. Shaldun DR. Prohnozuvannia i profilaktyka perynatalnykh vtrat na suchasnomu etapi. *Pediatrica, akusherstvo ta ginekologiya*. 2007; 1: 48-51. [Ukrainian]
15. Tsallahova LV, Czallagova LV, Majsuradze LV, Popova LS. Korrekcyia cytogenetycheskykh narushenyj u beremennykh, podverzhennykh kombynyrovannomu dejstvyuu metallopolyutantov. *Vestnyk mezhdunarodnoj akademyy nauk ekologyy i bezopasnosti zhyznedeyatel'nosti*. 2010; 15 (4): 108-9. [Russian]
16. Havryluk Y, Sozansky O, Akopyan G, Lozynska M. Genetic Monitoring after the Chernobyl Nuclear Assident. *Cytology and Genetics*. 1992; 26 (4): 12-6.
17. Nechay O, Havryluk J. The Study of Reproductive Losses and Placental condition in Lviv Region. *International Conference “Placentologic Monitoring Studies and Ecotoxicologic Aspects of Genetic Diseases”*. Cracow, 2000. Part 2.
18. Zadrozna M, Zamorska L, Nechay O, Zolnierek M, Niwelinski J. Noxious Effect of Progressing Environmental Pollution in Southern Poland on the Human Placenta and Foetus. *International Conference “Anthropogenic Changes of the Content of Elements in the Environment and Human Food Chain”*. Cracow, 1997. s 80-3. (English)
19. *Statystychniy shchorichnyk Lvivskoyi oblasti za 2012 rik*. Lviv: GUS u Lvivskij oblasti, 2013. II. 271 s.

УДК 504.75.05

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Нечай О. С., Гнатив П. С., Хоботна И. М.

**Резюме.** Представлена аналитическая оценка современной экоситуации в целом в Украине и конкретно в различных по интенсивности техногенного давления на окружающую среду районах Львовской области. По состоянию загрязненности окружающей среды Сокальский район значительно отличается от Турковского в отрицательную сторону. Проанализированы демографические процессы и динамика общего здоровья местного населения. Ухудшение демографической ситуации больше всего заметно в Сокальском районе, где сильно загрязнена окружающая среда и масштабно изменена экоситуация.

Доказано, что производственно-хозяйственная активность и вызванное ею нынешнее состояние окружающей среды в регионах по-разному, но существенно влияют на показатели общего и репродукционного здоровья постоянных жителей относительно чистого и загрязненного районов. На фоне снижения рождаемости и депопуляции наблюдаем снижение репродукционного здоровья у женщин, которые постоянно проживали в загрязненных районах по сравнению с чистой территорией. В структуре общей патологии по частоте на первом месте были анемии, на втором – болезни мочевыводящих путей, на третьем – болезни щитовидной железы, на четвертом – сердечно-сосудистые заболевания. В структуре мертворождаемости, которая охватывает случаи антенатальной и интранатальной гибели плода, по Сокальскому району частота случаев антенатальной гибели плода была выше (3,7%) по сравнению с условно чистым Турковским районом (0,9% –  $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** трансформация, окружающая среда, здоровье, мутагенез, мониторинг.

UDC 504.75.05

**Transformation of the Environment and the Reproductive Human Health**

**Nechay O. S., Hnativ P. S. Khabotna I. M.**

**Abstract.** The study presents analytical estimation of the current ecological situation in Ukraine, in general, and of Lviv region, in particular. We took into account the intensity of technogenic pressure on the environment in the regions. Due to the environment pollution, the Sokal district is significantly worse than Turka district. In the territory of Sokal district and Chervonohrad, atmospheric air is polluted with dust and other suspended particles, carbon monoxide, nitrogen and sulfur dioxide, hydrogen sulfide, carbon monoxide compounds, fluorine hydrogen, acrolein, benz(a)pyrene, formaldehyde, ammonia, phenols. The drinking water in Sokal district contains excess iron, particles of mercury, lead, nitrates, phenols, fluorine, mercury, manganese, cobalt, and cadmium. The soils of this region are contaminated with salts of heavy metals, fluorine and are characterized by increased activity of strontium-90, cesium-137, and plutonium-239.

*The purpose of the study* was to analyze the demographic processes and dynamics of general health of the local population. The deterioration of the demographic situation was most noticeable in the Sokal district, where the environment is heavily contaminated and the ecosystem is largely changed.

It was proved that the production and economic activity that have caused the current state of the environment in different regions, also significantly affect the indicators of the general and reproductive health of the permanent residents of the relatively clean and contaminated areas.

*Materials and methods.* Taking into account the declining fertility and depopulation, there is a decline in reproductive health of women who have consistently lived in contaminated areas as compared to clean areas. In the structure of the general pathology the first place is given to anemia, the second – urinary tract diseases, the third – thyroid gland diseases, and the fourth – cardiovascular diseases. Such adverse changes are caused by violation of the processes of organism adaptation to adverse conditions of the polluted environment.

*Results and discussion.* The frequency of unauthorized miscarriages is an informative indicator for monitoring the population genetic effects. The frequency of unauthorized miscarriage in the studied regions for 5 years ranged from 3.9 to 10.3 per 100 preferred pregnancies. The average figures for the whole period of the study were 4.6% in the Turka district and 8.6% in the Sokal district. Consequently, the frequency of unauthorized miscarriages in the control population was significantly lower than in the contaminated area ( $p < 0.0001$ ). There was a steady tendency in increasing the frequency of unauthorized miscarriages in Sokal district population from 1997 to 2000.

*Conclusions.* In the structure of stillbirth covering cases of antenatal and intra-natal fetal death, the frequency of antenatal fetal death cases in the Sokal district was higher (3.7%) compared to the environmentally cleaner Turka district (0.9% –  $p < 0.05$ ). Clinical analysis showed that due to late fetal mortality, the placenta and umbilical cord disease pathology was 47.6%. The indicators of early neonatal mortality were higher in the Sokal district (3.8%) than in Turka district (3.1%).

**Keywords:** transformation, environment, health, mutagenesis, monitoring.

Стаття надійшла 01.02.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування