

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ЗАБРУДНЕННЯ РТУТТЮ ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ  
ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ****Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд, Л. М. Черняк, В. П. Петрусенко, І. М. Горбач**

Національний авіаційний університет

**ORCID: 0000-0001-5195-9519; 0000-0003-2857-894x; 0000-0003-4192-3955; 0000-0003-3120-9379;  
0000-0002-6033-9570**

Розглянуто причини надходження ртуті у навколишнє середовище Донецького регіону, зокрема у ґрунти та підземні води. Доведено, що основними причинами підвищеної концентрації ртуті у Донецькому регіоні, є робота промислових об'єктів, зокрема металургійні, вугільні та коксохімічні підприємства, оскільки підвищена концентрація ртуті наявна в залізних та марганцевих рудах, а також в родовищах вугілля, нафти та природного газу. Визначено, що наявна підвищена концентрація ртуті у ґрунтах саме промислових міст Донбасу, у сільській місцевості, у разі відсутності роботи промислових підприємств, перевищення концентрації ртуті у ґрунтах не фіксувалося. З'ясовано, що у Донецькому регіоні наявне і забруднення ртуттю води. Проте, ці забруднення фіксували у конкретно визначених районах, а саме: біля металургійних, вугільних та коксохімічних підприємств, а також біля шахт та шахтних відвалів. В ході проведення досліджень, було зафіксовано підвищену концентрацію елементарної ртуті в деяких продуктах харчування місцевого виробництва, а саме: зернові культури – від 1,5 до 2,6 ГДК, м'ясо і птиця – близько 1,5 ГДК, риба – від 10 до 14 ГДК, овочі – близько 2 ГДК. Підтверджено, що населення, яке проживає на забрудненій території має суттєві відхилення показників нормального функціонування організму порівняно з місцевим населенням, що проживає на територіях не забруднених ртуттю.

**Ключові слова:** забруднення, ртуть, Донецький регіон, токсична дія.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Забруднення ртуттю довкілля є однією з найгостріших проблем сучасності [1]. Як відомо, ртуть є важким металом і відноситься до I класу небезпеки. Цей метал має унікальні властивості, які підсилюють ступінь небезпеки розповсюдження у довкіллі: має високу леткість та стійкість у зовнішньому середовищі, також відмічено її здатність досить легко розчинятися у воді та атмосферних опадах, проникати у ґрунт та різноманітні матеріали. Відсутність кольору та смаку підсилює ймовірність потрапляння цього небезпечного металу до організму людини.

Не дивлячись на небезпечні властивості ртуті, вона дуже широко використовується у різноманітних галузях народного господарства (електротехнічна та радіотехнічна промисловість, в медицині та фармацевтичній промисловості, в сільському господарстві, машинобудуванні та вакуумній техніці, у військовій та гірничій справі, а також лабораторній практиці).

Проте, величезна частка ртуті потрапляє у довкілля саме із природних джерел: ртутні родовища, газовиділення з надр землі. Підвищену концентрацію ртуті фіксують в залізних та марганцевих рудах, а також в родовищах вугілля, нафти та природного газу.

Проблема забруднення ртуттю довкілля є надзвичайно актуальною в Донецькому регіоні, оскільки вугілля Донбасу має підвищений склад ртуті.

Біля 90% ґрунтів Донбасу вкриті техногенними ртутними аномаліями. Основними забрудниками довкілля ртуттю є різні підприємства вугільної промисловості, а також побутове спалювання вугілля. В шламах коксохімічних підприємств кількість ртуті сягає 1,12–1,18 мг/кг, а в золи та шлаках теплових електростанцій – від 0,17 до 1,55 мг/кг. Ртуть була виявлена і при дослідженні золи та шлаків теплових електростанцій, що працюють на Донецькому вугіллі, відповідно від 0,17 до 1,55 мг/кг та 1,12–1,18 мг/кг. Доведено, що електростанція потужністю

1300 МВт, яка працює на вугіллі, викидає в атмосферу 3,5 кг ртуті щодоби у вигляді пари та 0,3 кг ртуті щодоби у вигляді аерозолу. При спалюванні вугілля 90% ртуті, яка в ньому знаходиться викидається з димовими газами і лише 10% залишається в золі. [2–5].

Значний відсоток ртуті потрапляє також у довкілля в результаті очистки і спалювання нафти та природного газу, в процесі утворення стічних вод вугільних підприємств. Металургійні та коксохімічні підприємства, теплові електростанції, підприємства вугільної промисловості є основною причиною підвищеної ртутної небезпеки у Донецькому регіоні.

Враховуючи ситуацію, яка склалася на сьогоднішній день на Донбасі, вирішено було провести дослідження щодо забруднення ртуттю ґрунтів та підземних вод, підтвердити або спростувати її наявність у продуктах харчування, а також з'ясувати чи становить вона небезпеку для здоров'я людини.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Вміст ртуті у ґрунтах визначали атомно-абсорбційним методом на ртутному атомно-абсорбційному фотометрі РАФ-1. Дослідження ґрунту проводили як у промислових містах, так і у сільській місцевості.

Відомо, що ГДК ртуті у ґрунтах 2,1 мг/кг.

При дослідженні ґрунтів Донецького регіону наявність в них ртуті, було зафіксовано такі показники: Горлівка (6 мг/кг), Костянтинівка (2,9 мг/кг), Єнакієве (2,8 мг/кг), Маріуполь – 3,8 мг/кг, Донецьк – 2,22 мг/кг. Макіївка – 2,2 мг/кг, Слов'янськ, Допропілля 1,3 мг/кг, Артемівськ, Дружківка – 1,29 мг/кг, Торез – 1,28 мг/кг, Сніжне – 1,25 мг/кг, Краматорськ – 1,2 мг/кг.

Проводячи аналіз забруднення ртуттю ґрунтів Донецького регіону, потрібно відмітити важливу ознаку: вміст ртуті у ґрунтах міст є набагато вищим, ніж у сільських місцевостях, причому в останніх перевищення ГДК не було зафіксовано в жодному

випадку. Це підтверджує, що основною причиною виявлення ртутних аномалій на поверхні ґрунтів у містах, є саме робота промислових об'єктів.

При дослідженні підземних вод Донецького регіону використовували аналізатор ртуті «Юлія – 5К», який призначений для визначення масової концентрації ртуті в рідких середовищах.

Було виявлено, що забруднення води ртуттю наявне у строго визначених районах, а саме: біля металургійних, вугільних та коксохімічних підприємств, а також біля шахт та шахтних відвалів [6].

Відомо, що ГДК ртуті у воді 0,0005 мг/л. Так, концентрація ртуті у воді міст Донецького регіону:

- Донецьк – 0,0025 мг/л.
- Горлівка – 0,005 мг/л.
- Єнакієве – 0,004 мг/л.
- Макіївка – 0,0035 мг/л.
- Маріуполь – 0,0048 мг/л.
- Костянтинівка – 0,0037 мг/л.
- Слов'янськ – 0,0002 мг/л.
- Артемівськ – 0,00025 мг/л.
- Дружківка – 0,00001 мг/л.

Відомо, що ртуть є надзвичайно небезпечною для живих істот. До організму вона може потрапляти у вигляді пари, органічних та неорганічних форм. Найбільш небезпечними є органічні сполуки ртуті, оскільки вони мають здатність проникати через біо-

логічні бар'єри і надходити у всі тканини організму. Під впливом метилртуті порушується діяльність нервової системи.

Найбільш небезпечною є пара ртуті, проте дослідження повітря на наявність пари ртуті не проводились, оскільки пара ртуті є найбільш небезпечною в закритих приміщеннях. Як відомо, підвищена концентрація пари ртуті в приміщеннях в основному фіксується в результаті неправильного та необережного поводження в побуті приладів з ртутним наповненням (люмінесцентні лампи, ртутні термометри) [7–11].

Враховуючи небезпечні властивості ртуті, були проведені дослідження щодо впливу ртуті на здоров'я населення, яке постійно проживає в забруднених ртуттю районах Донецького регіону. Були досліджені основні продукти харчування на наявність в них ртуті. Причому, дослідження проводились, враховуючи розподіл міст Донецького регіону згідно наявності в них підвищених ртутних аномалій. Наявність ртуті у продуктах харчування визначали, використовуючи метод колориметричного визначення ртуті шляхом порівняння із стандартною шкалою.

Результати досліджень харчових продуктів у різних містах Донецького регіону представлені у таблицях 1, 2.

Таблиця 1 – Концентрація елементарної ртуті в продуктах харчування на територіях, де забруднення ртуттю виявлене в незначних концентраціях, мг/кг

Найменування продукту/ГДК	Назва міста / концентрація ртуті, мг/кг			
	Доброполля	Сніжне	Торез	Слов'янськ
Зернові, борошно 0,03 мг/кг	0,03	0,025	0,02	0,015
Молоко, молочні продукти 0,05 мг/кг	0,005	0,005	0,005	0,005
М'ясо, м'ясопродукти 0,03 мг/кг	0,035	0,03	0,02	0,02
Птиця 0,03 мг/кг	0,025	0,025	0,03	0,035
Риба 0,05 мг/кг	0,04	0,03	0,14	0,02
Овочі, фрукти 0,02 мг/кг	0,016	0,01	0,02	0,015
Напої	0,005	0,005	0,005	0,005

Таблиця 2 – Концентрація елементарної ртуті в продуктах харчування на територіях, з високими концентраціями ртуті, мг/кг

Найменування продукту	Назва міста / концентрація ртуті, мг/кг			
	Макіївка	Горлівка	Дзержинськ	Єнакієво
Зернові, борошно 0,03 мг/кг	0,080	0,065	0,038	0,047
Молоко, молочні продукти 0,05 мг/кг	0,008	0,006	0,005	0,0055
М'ясо, м'ясопродукти 0,03 мг/кг	0,043	0,053	0,039	0,032
Птиця 0,03 мг/кг	0,035	0,045	0,034	0,03
Риба 0,05 мг/кг	2,0	2,5	0,44	0,062
Овочі, фрукти 0,02 мг/кг	0,043	0,018	0,033	0,029
Напої	0,005	0,005	0,005	0,005

Як видно з табл. 1, на територіях, де забруднення ртуттю є незначним, підвищену концентрацію ртуті у продуктах харчування не виявлено.

Як видно з табл. 2, на територіях, з високими концентраціями ртуті, було виявлено підвищену концентрацію ртуті у деяких продуктах харчування місцевого виробництва, а саме: зернові культури – від 1,5 до 2,6 ГДК, м'ясо і птиця – близько 1,5 ГДК,

риба – від 10 до 14 ГДК, овочі – близько 2 ГДК. Автори мали за мету підтвердити або спростувати наявність хронічних хвороб у людей, зумовлених постійним надходженням ртуті до їх організму, які могли б бути викликані, вживанням продуктів харчування місцевого виробництва, в складі яких міститься ртуть.

Відомо, що при регулярному надходженні великих доз ртуті до організму людини, відбувається її депонування і розподіл у різних органах та тканинах – нирках, печінці, кістковому та головному мозку. Особливо небезпечною є ртуть для роботи нервової системи. У людей, які мають хронічну ртутну інтоксикацію, фіксують зміни у роботі насамперед вегетативної нервової системи, а саме: сонливість, постійну втому, апатія, дратівливість, емоційну нестабільність, запаморочення, пригніченість, невпевненість у собі, відсутність бажання до роботи. Також спостерігають ослаблення пам'яті та самоконтролю, зниження уваги і розумових здібностей. Поступово розвивається тремтіння тіла, яке може підсилюватись при хвилюванні (ртутний тремор). Спочатку з'являється тремтіння пальців рук, потім ніг і всього тіла (губи, віки), погіршення нюху, шкірної чутливості, смаку. Підсилюється пітливість, збільшується щитовидна залоза, виникають порушення ритму серцевої діяльності, зниження кров'яного тиску.

У водорозчинній формі ртуть найбільш згубно впливає на людський організм. Це обумовлено тим, що у такому вигляді вона найкраще засвоюється [12]. Дія її на людський організм наведена у таблиці 3. Внаслідок біохімічної дії ртуті у крові різко зменшується кількість еритроцитів, а у печінці і нирках виникають незворотні зміни. Відбувається утворення пухлин, порушення серцево-судинної, дихальної, нервової системи та ін.

Серед сполук ртуті є металоорганічні комплекси, що негативно впливають на центральну нервову систему. В механізмі токсичної дії ртуті провідна роль належить процесам її взаємодії з сульфідгидрильними групами, які обумовлюють активність багатьох ферментів, що беруть участь у білковому, вуглеводневому та жировому обміні. При чому ртуть, потрапляючи у організм, майже не виводиться з нього. Більш того, спостерігається тенденція до внутрішньоутробної передачі цього елемента від матері до дитини. Негативний вплив ртуті на організм людини представлений у табл. 3 [13].

Оскільки, аналіз значної кількості матеріалу щодо накопичення та розподілення ртуті в організмі людини свідчить про те, що найбільш високі концентрації металу реєструються в сечі та на волоссі, ми провели дослідження цього біологічного матеріалу у людей, які погодилися на дослідження. Ці дослідження проводились відповідно до Методичних рекомендацій по спектральному визначенню важких металів в біологічних матеріалах та об'єктах оточуючого середовища.

Згідно з даними літератури, залежно від статі та віку фіксується різний склад ртуті в організмі. Було встановлено, що кількість ртуті у породіллі складала 1,1 мкг/г, у новонароджених – 0,87 мкг/г, у чоловіків – 1,17 мкг/г [13]. Відомо, що діти та підлітки є більш вразливою категорією населення. Враховуючи цей факт, дослідження проводили, враховуючи вікову групу людей. Результати досліджень представлено в табл. 4.

Таблиця 3 – Дія ртуті на організм людини

Система органів	Захворювання
Центральна нервова система	Незворотні порушення мозкової діяльності, параліч, порушення реакцій поведінки, зменшення чутливості
Периферична нервова система	Порушення рефлекторної діяльності, невропатія, порушення координації руху
Система виділення	Біохімічні порушення, ниркова недостатність, каналцева дистрофія
Печінка	Функціональні зміни, гепатит
Кровоносна система	Розпад та старіння еритроцитів, лейкози, анемія
Респіраторний тракт та носоглотка	Дисплазія епітелію, емфізема легень алергія
Шкіра та кістки	Остеомієліт, остеосклероз, випадіння волосся, карієс, флюороз, стоматит
Статева система	Порушення сексуальних функцій
Ембріотоксичність	Деформація кісток новонароджених, каліцтва
Трансформація клітин	Розвиток злоякісних пухлин
Генна система	Мутація генів, саркома, патологічні зміни
Серцево-судинна система	Міокардит, серцева недостатність, інфаркт міокарда

Таблиця 4 – Кількість осіб, у яких виявлені функціональні зміни організму під впливом ртуті

Місто	Вік (5 – 14 років), осіб	Вік (15 – 20 років), осіб	Вік (21 – 60 років), осіб
Макіївка	132	110	52
Горлівка	140	122	49
Дзержинськ	128	98	51
Єнакієво	141	133	56
Костянтинівка	120	94	48
Доброполл	54	32	21
Сніжне	25	11	10
Горез	32	21	12
Селідово	30	19	12
Слов'янськ	26	12	10

Як було вказано вище, ртуть є особливо небезпечною для нервової системи людини, тому, були проведені дослідження для з'ясування порушень роботи вегетативної нервової системи. Результати досліджень представлені в табл. 5.

Як видно з табл. 5, функціональні порушення роботи вегетативної нервової системи під впливом ртуті, у найбільшій кількості зафіксовано в найменшій віковій групі.

Таблиця 5 – Кількість осіб, у яких виявлені порушення роботи вегетативної нервової системи під впливом ртуті

Місто	Вік (5 – 14 років), осіб	Вік(15 – 20 років), осіб	Вік(21 – 60 років), осіб
Макіївка	111	87	47
Горлівка	128	116	32
Дзержинськ	118	73	43
Єнакієво	132	113	38
Костянтинівка	111	68	29
Доброполл	31	21	14
Сніжне	11	8	7
Торез	32	16	6
Селідово	30	19	12
Слов'янськ	26	12	10

Також проводились дослідження наявності внутрішніх хвороб, які б могли б бути викликані постійним надходженням невеликих концентрацій ртуті до організму. Результати досліджень представлені на рис. 1.

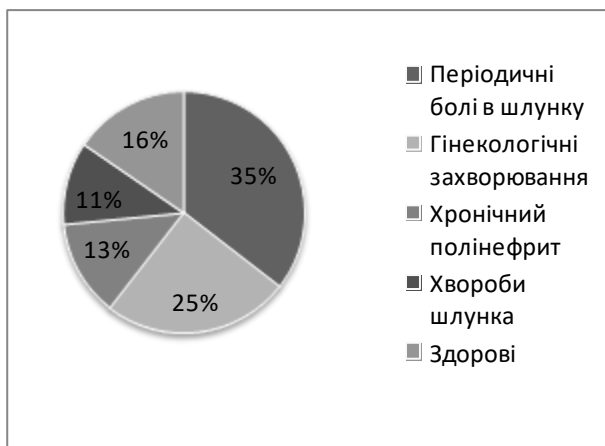


Рисунок 1 – Кількість осіб, у яких виявлені внутрішні хвороби, викликані дією ртуті, %

Як видно з рис. 1, було виявлено, що у 35,5% людей, які проживають на забрудненій території є проблеми зі шлунком. У 25% підтверджені захворювання у сфері гінекології, 13% мають хронічний пієлонефрита, 11% – виразкову хворобу шлунка та дванадцятипалої кишки.

Як вже було вказано вище, при постійному надходженні до організму людини невеликої дози ртуті – запаморочення, здатність до логічного мислення, порушення розумової діяльності – є найважливішими показниками, що характеризують постійний хронічні прояви впливу ртуті.

Проводячи дослідження, було встановлено, що саме ці зміни в роботі вегетативної нервової системи зустрічалися частіше саме серед населення, яке проживає у містах, де були зафіксовані підвищені показники концентрації ртуті у довкіллі та продуктах харчування.

Також важливим показником хронічної ртутної інтоксикації є дослідження короткочасної і довготривалої пам'яті. Дослідження цього показника проводили у осіб, які проживають на забруднених ртуттю територіях. Результати досліджень представлені на рис. 2.

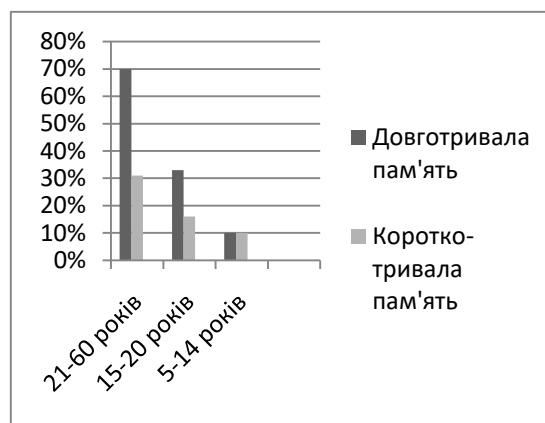


Рисунок 2 – Кількість осіб, у яких виявлені порушення роботи пам'яті, %

Було з'ясовано, що майже у 70% обстежених осіб у віці 21–60 років, 33% у осіб 15–20 років і біля 10% осіб у віці 5–14 років мали виражені ознаки у порушенні довготривалої пам'яті. Як видно з рис. 2, також були зафіксовані зміни у роботі короткочасної пам'яті, а саме: 31% обстежених осіб у віці 21–60 років біля 16% у осіб 15–20 років, та орієнтовно 10% у осіб 5–14 років, що проживають на забруднені ртуттю територіях мали ослаблення короткочасної пам'яті.

Проводячи дослідження, також фіксували осіб, у яких були порушення уваги, що також вказує на наслідки хронічної ртутної інтоксикації. Результати досліджень представлені на рис. 3.

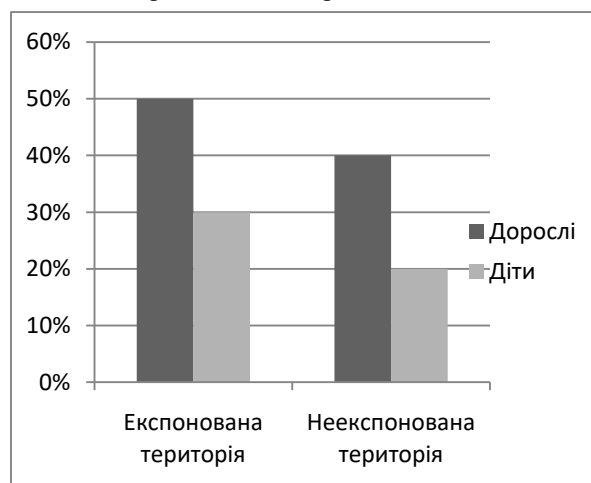


Рисунок 3 – Кількість осіб з нестійкою увагою, серед обстежених жителів, %

Як видно з рис. 3, 50% дорослих і 40% дітей, що проживають на експонованій території, мають нестійку увагу. На неекспонованій території цей показник відповідно 30 і 20%.

**ВИСНОВКИ.** Результати експериментальних досліджень вказують на високий ступінь забруднення ртуттю ґрунту та підземних вод Донецького регіону в районі розташування промислових об'єктів. Отримані результати досліджень, що свідчать про підвищену концентрацію ртуті у деяких продуктах харчування місцевого виробництва, а саме на територіях з високими концентраціями ртуті у ґрунтах та підземних водах.

Експериментально підтверджено наявні хронічні хвороби у людей, які зумовлені постійним надходженням ртуті до їх організму і, які могли б бути викликані, вживанням продуктів харчування місцевого виробництва, в складі яких міститься ртуть.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ісаєнко В. М., Маджд С. М., Фролов В. Ф., Дмитруха Т. І. Удосконалення способу контролю стану атмосферного повітря. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*, 2019. № 6 (119). С. 43–48.
2. Трахтенберг И. М., Коршун М. Н. Ртуть и ее соединения в окружающей среде К.: Вища школа, 1990. 232 с. (Гигиенические и экологические аспекты).
3. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Донецькій області. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області в 2007 р. Донецьк, 2008.
4. Шпирт М. Я. Превращение ртути и ее соединений при переработке углей. *Химия твердого топлива*, 2005. № 5. С. 73–86.
5. Ісаєнко В. М., Маджд С. М. Теоретична концепція формування еколого-небезпечних ризиків в процесі розвитку техноприродних водних екосистем. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*, 2019. № 1 (114). С. 121–127.
6. Маджд С. М., Радомська М. М., Трофімов І. Л., Дмитруха Т. І. Оцінка ступеня забруднення ґрунтових вод важкими металами поблизу підприємств цивільної авіації. *Екологічна безпека*. Науковий журнал. Кременчук, 2014. Вип. 1/(17). С. 69–73.
7. Ртутне забруднення довкілля – джерело екологічної небезпеки Природокористування і сталий розвиток: між нар. наук.-практ. конф. «Економіка, екологія, управління» 10–11 квітня 2014 р.: тези доп. Ірпінь, 2014. С. 341–343.
8. Дмитруха Т. І., Маджд С. М., Денисенко Н. Г., Петрусенко В. П. Оцінка небезпеки об'єктів різного призначення в разі руйнування ртутних ламп. *Екологічна безпека*. Науковий журнал. Кременчук. 2017. Вип. 2/(24). С. 70–74.
9. Дмитруха Т. І. Забруднення довкілля ртуттю – найгостріша екологічна проблема сучасності. *Екологічна безпека та природокористування: зб. наук. праць*. К.: нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. 2014. Вип. 15. С. 46–52.
10. Дмитруха Т. Accumulative safety period of premises in the case of their pollution with toxic mercury vapors Proceedings of the National aviation university. 2013. № 4. Pp. 107–111.
11. Захист людей від випаровувань ртуті у забруднених нею приміщеннях різного призначення. *Екологічна безпека та природокористування: зб. наук. праць*. К.: нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. 2014. Вип. 14. С. 95–100.
12. Нефедов П. В., Леонов М. Г., Тарасова Л. В. Влияние загрязнения окружающей среды солями тяжелых металлов на течение беременности, плод и новорожденного. *Инструментообеспечение и современные технологии в технике и медицине*. Ростов: ДГУ, 1997. С. 120–121.
13. Степанова Н. В. Иммунный статус детей в условиях загрязненного крупного города тяжелыми металлами. *Гигиена и санитария*. 2003. № 5. С. 42–44.

## STUDY OF THE RISK OF MERCURY POLLUTION FOR PUBLIC HEALTH IN THE DONETSK REGION

T. Dmitrukha, S. Madzhd, L. Chernyak, V. Petrusenko, I. Gorbach

National Aviation University

ORCID: 0000-0001-5195-9519; 0000-0003-2857-894x; 0000-0003-4192-3955; 0000-0003-3120-9379; 0000-0002-6033-9570

**Purpose.** To conduct research on mercury contamination of soils and groundwater in the Donetsk region, to analyze the causes of mercury anomalies in some towns in the region, to investigate the presence of mercury in locally produced foods and to determine its impact on health of local residents. **Methods.** The mercury content in soils was determined by the atomic absorption method on a mercury atomic absorption photometer RAF-1. In the groundwater study in Donetsk region, the mercury analyzer "Julia-5K" designed to determine the mass concentration of mercury in liquid media was used. The presence of mercury in food was detected by colorimetric determination of mercury compared to the standard scale. Studies of existing chronic human diseases due to the usual mercury consumption were performed using a statistical method of data processing. **Results.** In soil studies for mercury in 13 cities in the Donetsk region, elevated concentrations of mercury in soils were found in 6 cities. The mercury content in urban soils is much higher than in rural areas, and the maximum concentration limit wasn't exceeded in any of rural areas studied. Water pollution with mercury is present in specific areas: near metallurgical, coal and coke plants, as well as near mines and dumps. Elevated concentrations of mercury from 5 to 10 MPC were detected in the groundwater of 6 towns. In areas with high concentrations of mercury, elevated concentrations of mercury were found in some locally produced foods: cereals - from 1.5 to 2.6 MPC, meat and poultry - about 1.5 MPC, fish - from 10 to 14 MPC, vegetables - about 2 MPC. Studies have been conducted on the presence of medical diseases possibly caused by the constant consumption of low concentrations of mercury. Studies have shown that 35.5% of people living in the contaminated areas have stomach problems. 25% have confirmed gynecological diseases, 13% have chronic pyelonephritis, 11% have gastric and duodenal ulcers. Studies of short-term and long-term memory were performed in people living in the mercury-contaminated areas. It was found that almost 70% of respondents aged 21-60, 33% of people aged 15-20 and about 10% of people aged 5-14 had signs of severe long-term memory impairment. Changes in the short-term memory capabilities were recorded: 31% of persons aged 21–60, about 16% of persons aged 15–20, and approximately 10% of persons aged 5–14 living in the areas contaminated with mercury had poor short-term memory. **Originality.** Methods for assessing

the condition of soils and groundwater for the presence of mercury were used, which made it possible to establish a relationship with public health in the Donetsk region and to evaluate this impact. **Practical value.** It is to determine the causal relationship between the public health in the Donetsk region and the identified local mercury anomalies. **Conclusions.** It was found that increased concentrations of mercury in the soils and groundwater of some cities in the Donetsk region is the direct cause of local health indicators impairment. Moreover, most people with detected functional changes while mercury exposure are children and teenagers, and this is especially dangerous because the growth and development can be affected.

**Key words:** pollution, mercury, Donetsk region, toxic effects.

REFERENCES

1. Isaenko, V., Madzhd S., Frolov, V., Dmytrukha, T. (2019). Udoskonalennya sposobu kontrolyu stanu atmosferneho povitrya. [Improving the method of controlling the state of atmospheric air] *Transaction of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*. Vol. № 6 (119), P. 43–48. [in Ukrainian].
2. Trachtenberg, I. (1990). Rtut' i yeye soyedineniya v okruzhayushchey srede [Mercury and its compounds in the environment]. Kyiv. Vyshcha shkola. Gigiye-nicheskiye i ekologicheskiye aspekty. [Hygienic and environmental aspects]. P. 232. [in Ukrainian]
3. Ministerstvo okhorony navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha ukrayiny Derzhupravlinnya okhorony navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha v Donets'kiy oblasti Dopovid' pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha v donets'kiy oblasti v 2007 rotsi. [Ministry of Environmental Protection of Ukraine State Department of Environmental Protection in Donetsk region Report on the state of the environment in Donetsk region in 2007 Donetsk] (2008).[in Ukrainian].
4. Shpirt, M. (2005). Prevrashcheniye rtuti i yeye soyedineniy pri pererabotke ugley [Transformation of mercury and its compounds during coal processing]. *Khimiya tverdogo topliva*. Vol. № 5. P. 73 - 86. [in Ukrainian].
5. Isaenko, V., Madzhd, S. (2019). Teoretychna kontsepsiya formuvannya ekoloho-nebezpechnykh ryzykiv v protsesi rozvytku tekhnopryrodnykh vodnykh ecosystem [Theoretical concept of formation of ecological and dangerous risks in the process of development of techno-natural aquatic ecosystems] *Transaction of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*. Vol. №1 (114), P. 121–127. [in Ukrainian].
6. Madzhd, S., Radomskaya, M., Trofimov, I., Dmitrukha, T. (2014). Otsinka stupenya zabrudnennya hruntovykh vod vazhkymy metalamy poblyzu pidpryyemstv tsyvil'noyi aviatsiyi [Assessment of the degree of contamination of groundwater with heavy metals near civil aviation enterprises]. *Ecological safety. Scientific journal*. Kremenchuk, issue. 1/2014 (17). P. 69 - 73. [in Ukrainian]
7. Rtutne zabrudnennya dovkillya – dzhereło ekolohichnoyi nebezpeky (2014) [Mercury pollution of the environment - a source of ecological danger]. Pryrodokorystuvannya i stalyy rozvytok: mizh nar. nauk.-prakt. konf. «Ekonomika, ekolohiya, upravlinnya» [Nature management and sustainable development: between people. scientific-practical conf. "Economics, ecology, management" thesis add. Irpin]. P. 341 - 343. [in Ukrainian]
8. Dmitrukha, T., Madzhd, S., Denisenko, N., Petrusenko, V. (2017). Otsinka nebezpeky ob"yektiv riznoho pryznachennya v razi ruynuvannya rtutnykh lamp. [Hazard assessment of various objects in case of destruction of mercury lamps] *Transaction of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*. Vol. №2 (24), P. 70–74. [in Ukrainian].
9. Dmitrukha, T. (2014). Zabrudnennya dovkillya rtuttyu – nayhostrisha ekolohichna problema suchasnosti [Mercury pollution is the most acute environmental problem of our time]. Ecological safety and nature management: coll. Science. wash. Kyiv: *National University of Civil Engineering and Architecture, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Telecommunications and Global. inform. space*, Issue 15. P. 46 - 52. [in Ukrainian]
10. Dmitrukha, T. (2013). Nakopychuval'nyy period bezpeky prymishchen' u razi yikh zabrudnennya toksychnymy paramy rtuti [Accumulative safety period of prem-ises in the case of their pollution with toxic mercury va-pors]. *Proceedings of the National aviation university*. Vol. № 4. P. 107 - 111. [in Ukrainian]
11. Zakhyst lyudey vid vyparovuvan' rtuti u zabrudnennykh neyu prymishchennyakh riznoho pryznachennya (2014). [Protection of people from mercury evaporation in contaminated premises for various purposes]. Ecological safety and nature management: coll. Science. wash. - Kyiv: National University of Civil Engineering and Architecture, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Telecommunications and Global. inform. pro-store , issue. 14. P. 95 - 100[in Ukrainian]
12. Nefedov, P., Leonov, L., Tarasova, M. (1997) Vliyaniye zagryazneniya okruzhayushchey srede solyami tyazhelykh metallov na techeniye beremennosti, plod i novorozhdennoho [Influence of environmental pollution by salts of heavy metals on pregnancy, fetus and newborn]. *Instrumentoob-spechenie i sovremennyye tehnologii v tekhnike i medicine*. Rostov. P. 120 - 121. [in Russian]
13. Stepanova, N. (2003). Imunnyy status detey v usloviyakh zagryaznennogo krupnogo goroda tyazhelymi metallami [ Immune status of children in the conditions of the polluted large city by heavy metals] *Hygiene and sanitation*. Vol. № 5. P. 42 - 44. [in Ukrainian]

Стаття надійшла 18.01.2021.