

УДК 616-092.6:617:621.791:504.54:628.477

**О.А. ШЕВЧЕНКО**, *д-р мед. наук, проф., завідувач кафедри гігієни та екології Державного закладу «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпропетровськ, Україна*

**М.В. ДЗЯК**, *канд. мед. наук, викладач кафедри гігієни та екології Державного закладу «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпропетровськ, Україна*

**Л.В. ГРИГОРЕНКО**, *канд. мед. наук, докторант кафедри гігієни та екології Державного закладу «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпропетровськ, Україна*

## МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МЕДИЧНІЙ ЕКОЛОГІЇ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРІШЕННЯ МЕДИКО-СОЦІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ РЕГІОНУ

Як практичний приклад міждисциплінарних досліджень, проведених у Дніпропетровській медичній академії, наведені результати застосування екологічних методів у профілактичній медицині.

На базі крупних гірничодобувних комплексів Криворізького залізрудного басейну (Україна) проведено комплекс натурних досліджень для прискореного створення вторинних біоценозів на поверхні відвалів після добування залізної руди. Для створення родючого шару використовувалися відходи очищення побутових стічних вод – мул каналізаційних очисних споруд. Було встановлено, що не закриті рослинністю відвали є загрозою для об'єктів довкілля, перш за все – поверхневих і підземних вод та опосередковано – для здоров'я людини. В зонах впливу відвалів значно погіршується за сольовим складом якість води р. Інгулець. Вода шахтних колодязів у населених пунктах поблизу відвалів повністю непридатна для питних цілей, в тому числі за вмістом таких небезпечних елементів як кадмій (3,7 ГДК) та свинець (1,53 ГДК). Використання для укриття відвалів мулу віком 1,5 та більше років у кількості 15 кг/м<sup>2</sup> не призводить до критичного зростання концентрацій важких металів у нижніх шарах, а створений ґрунт за сумарним показником забруднення ( $Z_c = 1,61$ ) є безпечним. З урахуванням оптимального співвідношення у створених ґрунтах елементів живлення рослин - азоту, фосфору та калію, рекомендована доза зрілого мулу для внесення на поверхню відвалів встановлена на рівні 66,7-70,0 т/га.

**Ключові слова:** міждисциплінарні дослідження у медицині, використання відходів для відновлення ландшафтів.

### Вступ

На думку провідних дослідників історії науки більшість наукових проривів недалекого минулого було зроблено на перетині різних галузей знання [1]. Ще на початку 17-го сторіччя у своїй відомій класифікації наук англієць Френсіс Бекон (1561-1626) окрім узагальнення фактів про вже існуючі галузі знання, передбачив появу нових дисциплін, які мають з'явитись у майбутньому. Він назвав їх "desideratae", або «бажані» [2]. Наприклад, знаком "desideratae" відмічені історія науки та мистецтва, теорія машин та інші

галузі, що дійсно розвинулись сторіччя потому. Мова йде про таку собі «таблицю Менделєєва», яка передбачає не хімічні елементи, а наукові дисципліни. Майже всі білі плями у таблиці Бекона були з часом заповнені, як порожні клітинки у справжній періодичній системі елементів. Натепер народжується безліч наукових напрямів, які, по суті, є синтезом декількох дисциплін, наприклад, «гуманологія» – наука про трансформацію людини у процесі створення і контакту з штучним інтелектом; «іміджелогія» – що вивчає закони формування іміджу людини, товару, послуги; «хоррологія» – наука про саморуйнівні процеси сучасної цивілізації, і

цей перелік може бути дуже довгим [3]. Міжгалузеві наукові дослідження, таким чином, стали реальністю сьогодення.

У XXI сторіччі на теренах клінічної та профілактичної медицини революційні зрушення також стали можливими при проведенні міждисциплінарних досліджень, коли

традиційні медичні методи вдало доповнювались досягненнями інших наук. Для практичного прикладу нижче наведені результати, отримані вченими Дніпропетровської медичної академії при застосуванні екологічних методів у профілактичній медицині.

### Отримані результати та їх обговорення

Видобування корисних копалин, що є наріжним каменем економіки східних областей України, супроводжується значними екологічними зрушеннями, які за ступенем впливу на природні ландшафти, можна порівняти з історичними геологічними процесами в геосфері [4]. У зоні розташування гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК) м. Кривого Рогу – Північного, Південного, Інгулецького та Центрального тільки під зовнішні відвали кар'єрів зайнято 3700 га корисної площі і порушено ще близько 1000 га прилеглої території [5].

Відпрацьовані техногенні геосистеми (кар'єри, відвали) нерідко межують з сельбищними територіями міста, але не придатні до будь-якого повноцінного використання: їх поверхня є мертвою, видове різноманіття – мінімальним, мікрокліматичні умови – далекими від природних. Більшість штучних ландшафтів утворені внаслідок складування гірничих відходів і тому представляють потенційну небезпеку для здоров'я людини [6]. Для природної трансформації цих територій та відтворення біорізноманіття, що стримується переважно гострим дефіцитом поживних речовин у мертвих ґрунтах, необхідно від 30 до 50 років, на протязі яких техногенний ландшафт буде несприятливо впливати на суміжні території [7]. Штучне прискорення природних процесів реабілітації техногенних ландшафтів за рахунок екзогенного надходження органічної речовини дає змогу зменшити їх екологічну небезпеку та повернути у повноцінне рекреаційне користування значні території поблизу міст.

В сенсі зазначеного доволі перспективним може стати використання відходів комунальних підприємств – осадів міських стічних вод, що потребують безпечних та заощадливих способів утилізації. Саме вони містять у своєму складі значну кількість (до 50-70 %) елементів живлення рослин – гу-

міфікованих органічних речовин, але останнім часом практично не використовуються у сільському господарстві через наявність сполук важких металів [8, 9] та збудників інфекційних та вірусних захворювань [10]. Щорічно на очисних каналізаційних спорудах у великих промислових містах України утворюється близько 1 млн м<sup>3</sup> осадів. Із загальної кількості накопичувачів (близько 2 тис.) у Дніпропетровській області знаходиться 18 %, тобто більше, ніж у будь-якій іншій. Осади є постійним джерелом забруднення ґрунту, поверхневих і підземних вод та атмосферного повітря сірководнем, аміаком, газоподібними продуктами гниття білків. Подальше розширення мулових майданчиків за рахунок збільшення площ земельних ділянок неможливо, тому для великих міст України утилізація осадів є нагальною екологічною та гігієнічною проблемою [12].

Проведені дослідження мали за мету науково обґрунтувати можливість та умови безпечного для довкілля та здоров'я населення застосування осадів міських стічних вод для ландшафтної рекультивациї при формуванні вторинних екосистем в місцях видобутку та переробки залізної руди.

Показано, що не рекультивовані відвали відходів Криворізьких ГЗК є небезпечними об'єктами, які негативно впливають на всі межуючі з ними середовища.

У воді річки Інгулець у контрольних створах нижче розташування відвалів розкритих порід спостерігається перевищення вмісту хімічних сполук: у створі № 23 в зоні впливу відвалу № 3 за величиною сухого залишку (до 2,6 ГДК), загальної жорсткості (до 2,9 ГДК), заліза (до 1,8 ГДК), хлоридів (до 2,3 ГДК), сульфатів (до 1,4 ГДК), магнію (до 3,5 ГДК), амонію (до 1,1 ГДК). У створі № 45 річки Інгулець в зоні впливу відвалу № 2 також відбувається зростання концентрацій сухого залишку (до 2,1 ГДК), загальної жорсткості (до 2,7 ГДК), заліза (до

2,1 ГДК), хлоридів (до 1,7 ГДК), сульфатів (до 1,4 ГДК), магнію (до 3,1 ГДК). Стосовно інших речовин – кальцію, нітритів та нітратів, що підлягають моніторинговому спостереженню, виявлені концентрації, значно нижчі за гігієнічні регламенти. Як свідчать дані лабораторних досліджень, показники активної реакції води річки Інгулець у зоні впливу відвалів № 2 і 3 знаходяться у межах 7,4 – 7,9, що також відповідає гігієнічним вимогам.

Санітарно-хімічні дослідження донних відкладень зі штучних водойм у досліджених населених пунктах (селища Червоне, Калініно, Чабаново, Запорожець) свідчать про відсутність їх понаднормативного техногенного хімічного забруднення. Концентрації валових та рухомих форм ВМ у всіх досліджених пробах не перевищують ГДК для ґрунтів.

Санітарно-хімічні дослідження якості води непроточних поверхневих водойм у всіх досліджених населених пунктах свідчать про її невідповідність санітарно-гігієнічним нормам. У місцевих водоймах (ставках) вода має надлишковий загальний вміст неорганічних солей (2601,66±602,00) мг/дм<sup>3</sup> (до 2,6 ГДК) та високу жорсткість (25,16±8,40) мг-екв/дм<sup>3</sup> (до 3,59 ГДК), а також значні концентрації свинцю (1,0-2,5 ГДК) та кадмію (1,3-7,5 ГДК).

Результати аналізів води шахтних колодязів, розташованих у сельбищній зоні пере-

лічених поселень, свідчать про її повну непридатність для питних цілей. Як і вода зі штучних водойм, вода місцевих колодязів не відповідає гігієнічним вимогам: має значний надлишок загальних солей (до 4,97 ГДК) та солей загальної жорсткості (до 5,16 ГДК), а також високу мутність (3,58 ГДК). Вміст суми неорганічних солей у деяких колодязях сягає 4971,6±0,07 мг/дм<sup>3</sup>, а загальна жорсткість (36,16±0,29 мг-екв/дм<sup>3</sup>, визначено також високі концентрації токсичних металів – кадмію (до 3,7 ГДК) та свинцю (до 1,53 ГДК).

Дослідження індикаторних біологічних об'єктів – рослин та водної біоти, проводились за обмеженою кількістю показників – вмістом низки ВМ (Pb, Cd, Zn, Mn, Cu, Cr, Ni, Fe).

При дослідженні водної біоти, зокрема риб та земноводних (жаб) встановлено, що концентрації ВМ (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Fe) у їх біомасі не перевищують максимально допустимих рівнів (МДР) для рибної продукції, окрім марганцю (таблиця 1). Слід зазначити, що у всіх досліджених зразках риб та земноводних відносно більшими у порівнянні з іншими ВМ були концентрації марганцю і заліза. Вміст валових форм марганцю (0,82±0,40) мг/кг перевищував МДР для рибної продукції в 1,08 разів. В окремих зразках риб та земноводних вміст валових форм заліза коливався в межах від 0,56 до 8,26 мг/кг, що становить відповідно 0,11 – 1,65 МДР.

Таблиця 1. Вміст важких металів у рибі та земноводних з непроточних поверхневих водойм населених пунктів, прилеглих до відвалів розкритих порід кар'єру ІнГЗК (n=112)

Форма присутності	Концентрація, мг/кг (M±m, X <sub>0,25</sub> -X <sub>0,75</sub> )*							
	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu	Cr	Ni	Fe
Валова	0,46±	0,033±	1,45±	0,82±	1,03±	0,49±	0,26±	3,86±
	0,11	0,008	0,38	0,40	0,41	0,13	0,06	2,13
	(0,25-0,69)	(0,016-0,052)	(0,66-2,43)	(0,19-1,04)	(0,27-1,43)	(0,24-0,70)	(0,21-0,35)	(0,56-8,26)
МДР**	1,0	0,2	40,0	0,76	10,0	-	-	5,0

Примітка: \* - (X<sub>0,25</sub>-X<sub>0,75</sub>) – інтерквартильний розмах (25 – 75 %); \*\* - МДР – максимально допустимий рівень вмісту важких металів у рибній продукції.

При дослідженні трав'янистих рослин у межах сельбищних зон та територій, що межують зі штучними водоймами, встановлено, що вміст ВМ (Pb, Cd, Zn, Mn, Cu, Cr, Ni, Fe) в них не перевищує допустимих рівнів для сільсько-

господарської рослинної продукції (таблиця 3). Це може свідчити про низьку ймовірність транслокації цих ВМ та відсутність небезпеки накопичення Pb, Cd, Zn, Mn, Cu, Cr, Ni, Fe у фітомасі місцевих рослин (таблиця 2).

Таблиця 2. Вміст важких металів у дикорослих рослинах на території населених пунктів, прилеглих до відвалів розкривних порід кар'єру ІнГЗК (n=135)

Форма присутності	Концентрація, мг/кг ( $M \pm m, X_{0,25} - X_{0,75}$ )*							
	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu	Cr	Ni	Fe
Валова	0,21±0,06 (0,11-0,26)	0,047±0,007 (0,03-0,06)	<4,0	<50,0	<2,0	<0,5	<4,0	9,03±0,72 (8,09-9,91)
МДР**	0,5	0,1	50,0	-	10,0	-	-	-

Примітка: \* - ( $X_{0,25} - X_{0,75}$ ) – інтерквартильний розмах (25 – 75 %); \*\* - МДР – максимально допустимий рівень вмісту важких металів у продуктах харчування рослинного походження.

Таблиця 3. Санітарно-мікробіологічні та паразитологічні показники мулових осадів стічних вод 1- річної витримки зі станцій аерації міста Кривого Рогу (n = 68)

Термін витримки ОСВ	Загальна кількість сапрофітних мікроорганізмів (МАФAM), КУО у 1 г ОСВ	Титр анаеробів (Clostridia Perfringens)	Кількість E. Coli, КУО у 1 г ґрунту	Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели	Кількість яєць геогельмінтів
1 рік	$1,5 \cdot 10^7 - 2,2 \cdot 10^7$	0,001-0,0001	890 - 999	відсутні	3-8 екз/100 г*
3 роки	$6,0 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^4$	0,01	< 100	відсутні	2-5 екз/100 г**

Примітка: \* - визначено життєздатні яйця печінкового смоктальщику (Fasciola hepatica); \*\* - визначено нежиттєздатні яйця аскарид (Toxocara canis).

Визначено, що за епідемічними показниками ОМСВ, що зберігались на мулових майданчиках терміном до 1 року, є відносно-небезпечними, і хоча не містять життєздатних патогенних мікроорганізмів, мають велику кількість сапрофітної мікрофлори (кишкової палички та анаеробів) та життєздатні яйця геогельмінтів. Санітарно-мікробіологічні показники ОМСВ віком від 3-х років відповідають характеристикам незабруднених ґрунтів, не містять життєздатних яєць геогельмінтів та є епідемічно безпечними для здоров'я людини (таблиця 3).

Визначено також, що середній вміст валових, рухомих та водорозчинних форм ВМ у досліджених ОМСВ не перевищував їх порогових концентрацій у ґрунті за водно-міграційним показником шкідливості (таблиця 4).

Внесення ОМСВ різного терміну витримки до штучних ґрунтів всіх дослідних ділянок, на яких вчені Інституту проблем природокористування та екології НАН України досліджували можливості створення заказників на порушених гірничими роботами землях, прогнозовано приводило до збільшення в них кількості сапрофітних мікроорганізмів, які є необхідним чинником у про-

цесі утворення поживних гумінових речовин. При застосуванні ОМСВ з 1,5-річним терміном витримки у кількості  $15 \text{ кг/м}^2$  у ґрунтах дослідних ділянок спостерігалось вірогідне збільшення чисельності МАФAM від 35000 до 309000 КУО у 1 г ґрунту, при цьому середній вміст мікроорганізмів на всіх дослідних ділянках знаходився на рівні  $(1,85 \pm 0,29) \cdot 10^5$  КУО ( $p < 0,01$ ). Тотожна динаміка спостерігалась у ґрунтах дослідних ділянок з кількістю внесених ОМСВ  $30 \text{ кг/м}^2$ : чисельність колоній МАФAM також збільшувалась від 31400 до 394000 КУО, що в середньому для всіх ділянок складало  $(2,94 \pm 0,26) \cdot 10^5$  КУО у 1 г абсолютно сухого ґрунту (таблиця 3). При дослідженні титрів санітарно-показових мікроорганізмів встановлено, що за Coli - титром у тих дослідних ділянках, де використано ОМСВ 1,5-річного та більших термінів зрілості, санітарний стан штучних ґрунтів через 2 місяці після внесення ОМСВ характеризується як "чистий". Титр клітин споруючих мікроорганізмів в усіх дослідних зразках штучного ґрунту становив  $(0,1 \text{ і } > 0,1)$ , що відповідає характеристикам незабрудненого ґрунту ("чистий").

Таблиця 4. Середній вміст ВМ у мулових осадах стічних вод з терміном витримки 3 роки зі станцій аерації міста Кривого Рогу (n = 78)

Форма вмісту	Концентрація ВМ, мг/кг (межі коливань/середнє)						
	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu	Cr	Ni
Валова	<u>1,2-106,0</u> 20,0	<u>0,1-4,6</u> 0,2	<u>18,0-259,2</u> 198,1	<u>60,0-232,0</u> 182,3	<u>24,0-165,0</u> 48,9	<u>8,0-33,4</u> 17,6	<u>2,0-73,1</u> 23,5
Рухома	< 0,1	< 0,1	<u>55,1-132,7</u> 77,6	<u>34,0-90,3</u> 55,4	<u>3,2-57,4</u> 12,9	<0,1	<u>0,1-8,9</u> 2,6
Водорозчинна	< 0,1	< 0,1	<u>30,8-45,9</u> 36,6	<u>10,4-58,7</u> 39,6	<u>0,8-17,4</u> 4,1	<0,1	<0,1
ГДК <sub>вал.</sub> (мг/кг)	32,0 (260,0)*	1,5 (1,5)	-	1500,0 (1500)	-	80,0	-
ГДК <sub>рух. форма,</sub> (мг/кг)	-	-	23,0 (200,0)	-	3,0 (72,0)	6,0	4,0 (14,0)
Фон ґрунту <sub>вал.</sub> (мг/кг)	18,0	0,09	63,0	612,0	22,0	78,0	25,0

Примітка: \* - у дужках – порогові концентрації ВМ у ґрунті за водно-міграційним показником шкідливості.

Визначено, що при застосуванні ОМСВ 1,5-річної зрілості у кількості 15 кг/м<sup>2</sup> у ґрунтах дослідних ділянок валові форми ВМ жодного разу не перевищували фонових концентрацій, ГДК чи кларків. Виняток складають мідь, валовий вміст якої (5,38±0,29) мг/кг перевищував фонову концентрацію (K<sub>c</sub>=2,94) та цинк, вміст якого (20,00±0,31) мг/кг також був вищим за фонову концентрацію (K<sub>c</sub>=3,67). За величиною сумарного показника забруднення (Z<sub>c</sub> = 1,61), рівень забруднення ВМ дослідних ділянок ґрунту кар'єру ІнГЗК через 6 місяців після внесення ОМСВ характеризується як "допустимий". Встановлено, що при використанні ОМСВ у кількості 30 кг/м<sup>2</sup> у ґрунті дослідних ділянок спостерігається тенденція до вірогідного збільшення вмісту валових форм ВМ: марганцю (75,66±0,28) мг/кг, цинку (58,94±0,18) мг/кг і міді (28,45±0,28) мг/кг (p<0,001). Однак значення сумарного показника (Z<sub>c</sub> = 12,1) також відповідає характеристиці "допустимого" рівня забруднення.

З метою оцінки придатності ОМСВ для застосування на поверхні породних відвалів

відпрацьованих кар'єрів нами рекомендовано перелік показників епідемічної безпеки і нешкідливості їх хімічного складу, котрі розподілено за критеріями: "придатні", "умовно придатні в суміші з природними ґрунтами або інертними породами", "не придатні".

Порівняльна оцінка придатності ОМСВ станції аерації м. Кривий Ріг для ландшафтної рекультивациі вторинних екосистем представлена за рекомендованими нами "Критеріями ступеню придатності ОМСВ за показниками епідемічної безпеки і токсикологічної шкідливості" в таблиці 5.

Для створення придатних умов ґрунтоутворення на поверхні відвалів розкривних порід з урахуванням оптимального співвідношення азоту, фосфору та калію (показник N:P:K) нами пропонується внесення робочої дози осадів вологістю не більше 70 % та терміном витримки 1,5 роки з розрахунку 300 кг/га по азоту. Виходячи із середньої фактичної кількості азоту у зрілих мулових осадах стічних вод станції аерації м. Кривого Рогу – 4,5 %, рекомендована максимальна кількість їх внесення становить 66,7-70,0 т/га.

### Висновки

Використання в сучасній профілактичній медицині нетрадиційних технологій з інших наукових галузей дозволяє отримати позитивні результати у збереженні до-

вкілля, значно розширити базу наукового пошуку та сприяти покращенню здоров'я населення на індивідуальному та популяційному рівні.

Таблиця 5. Придатність мулових ОМСВ для ландшафтної рекультивациі техногенно порушених територій

Ступінь придатності ОМСВ для ландшафтної рекультивациі	Показники епідемічної безпеки*				Концентрація ВМ (кратність перевищення ГДК)
	Титр E. Coli	Титр Cl. Perfringens	Кількість яєць геогельмінтів в 1 кг (життєздатних)	Патогенні мікроорганізми	
Регламентовані показники для «придатних» ОМСВ	0,1-1,0 та вище	0,01-0,1 та вище	відсутні	відсутні	1-10
Фактичні показники ОМСВ 1,5 років витримки	0,1-1,0	0,01-0,1, або > 1,0	відсутні, окрім поодиноких нежиттєздатних яєць <i>Toxocara canis</i>	патогенні ентеробактерії, сальмонели, патогенний стафілокок, плісняві гриби і дріжджі відсутні	Pb, Cd, Zn, Ni, Mn < ГДК; Cr (3,3 ГДК), Cu (1,45 ГДК)

Примітка:\* - титр термофілів в ґрунтах дослідних ділянок кар'єру ІнГЗК не визначався, оскільки строки відмирання термофільних мікроорганізмів в ОМСВ становлять від 2-3 до 5-6 місяців.

Застосування осадів міських стічних вод на відвалах кар'єрів в умовах натурального експерименту при відновленні вторинних екосистем дозволяє значно зменшити техногенне навантаження на довкілля. При цьому біологічне та хімічне забруднення об'єктів навколишнього середовища складає меншу небезпеку для здоров'я населення, аніж при

їх використанні у сільськогосподарських, рекреаційних чи міських ґрунтах, де не виключена ймовірність включення збудників інфекційних хвороб та токсичних елементів у екологічні ланцюжки, і, як наслідок, забруднення продуктів харчування рослинного походження та питної води зі збільшенням ризиків для здоров'я населення.

#### Перелік посилань

1. Vernadsky G. Rise of Science in Russia 1700-1917 / G. Vernadsky // Russian Review. - 1969. - Vol.28. - P. 37-52.
2. Urbach P. Francis Bacon's Philosophy of Science: An Account and Reappraisal / P. Urbach. - La Salle, Ill.: Open Court Press, 1987.
3. Эпштейн М. Гуманология. Культуроника. Реалогия. Транскультура. Статьи в кн. Культурология / Ред. С.Я. Левит. – Энциклопедия в 2-х томах. – М.: Росспэн, 2007. – Т.1. – С. 524-527, 1081-1083.
4. Voropai L.I. Human factors landscape change: "Theoretical and applied problems of landscapes" / L.I. Voropai, M.H. Kunitsa. - Lviv, 1988. - P. 41-43.
5. Shevchenko A. Industrial waste as a factor in the ecological security of the region: assessment, mapping, control: "Ecology of the environment and life safety" / A. Shevchenko, I. Duk, I. Sumatichina. - 2008. - N 1. - P. 69-75.
6. Shevchenko A. Assessing and predicting health risks in areas of anthropogenic impact of industrial waste / A. Shevchenko // Environment and Health. - 2009. - № 4. - P. 25-29.
7. Shapar A. Formation of secondary ecosystems on land disturbed by mining / A. Shapar, O. Skrypnik, S. Smetana // Ecology and Environmental Management. – 011., Volume 15. – P. 1-11.
8. Tewari A. DNA damage in bone marrow and blood cells of mice exposed to municipal sludge leachates / A. Tewari, A. Dhawan, S. Gupta // Environmental Mol. Mutagen. – 2006. - № 47 (4). – P. 271-276.
9. Washkulat M. Hygiene soil settlements / M. Washkulat. - Kiev, 2010. – 61 p.
10. Dzyak M. The influence of rock quarry dumps Inhulets plant Krivoy Rog on the quality of the environment / M. Dzyak, L. Hryhorenko // VII Ukrainian scientific-practical conference

"Environmental Protection industrial regions as a condition for sustainable development of Ukraine." - Zaporozhye, 2011. – P. 204-208.

11. Stankiewicz V. Hygienic aspects of industrial wastewater for irrigation of agricultural land / V.V. Stankevich, S.B. Tarabarova // XIX International Scientific and Practical Conference and Trade Fair ["Kazantip - ECO - 2011. Innovative ways to address urgent problems of basic industries, environment, energy and resources "] (June 6-10, 2011, Crimea, Cape Kazantip, Shchelkino). - Volume III. - Kharkov: UkrSSEC "Energostal." – P. 167-170.

12. Lysyi A. Environmental and socio-sanitary problems and recovery of large industrial region / A.E. Lysyi, S.A. Ryjenko, I.P. Kozyarin [et al.]. - Krivoy Rog, 2007. – 423 p.

*Стаття надійшла до редколегії 07.08.2013 р. українською мовою.  
Стаття рекомендована членом редколегії д-ром біол. наук Г.Г. Шматковим.*

**А.А. ШЕВЧЕНКО, Н.В. ДЗЯК, Л.В. ГРИГОРЕНКО**

*Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»,  
г. Днепропетровск, Украина*

### **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА**

Практическим примером междисциплинарных исследований, проведённых в Днепропетровской медицинской академии, являются представленные результаты применения экологических методов в профилактической медицине.

На базе крупных горнодобывающих комплексов Криворожского железорудного бассейна (Украина) проведён комплекс натурных исследований по ускоренному созданию вторичных биоценозов на поверхности отвалов после добычи железной руды. С целью создания плодородного слоя использовались отходы очистки бытовых сточных вод – ил канализационных очистных сооружений. Установлено, что не покрытые растительностью отвалы являются угрозой для объектов окружающей среды, прежде всего - поверхностных и подземных вод и опосредованно – для здоровья человека. В зонах влияния отвалов существенно ухудшается солевой состав качества воды р. Ингулец. Вода шахтных колодцев в посёлках рядом с отвалами полностью непригодна для питьевых целей, в том числе по содержанию таких опасных элементов как кадмий (3,7 ПДК) и свинец (1,53 ПДК). Использование для укрытия отвалов ила 1,5 летней и более зрелости в количестве 15 кг/м<sup>2</sup> не вызывает критического увеличения концентраций тяжёлых металлов в нижних слоях, а заново созданная почва по величине суммарного показателя загрязнения (Zc = 1,61) является безопасной. Учитывая оптимальное соотношение во вторичных почвах элементов питания растений – азота, фосфора и калия, рекомендованная доза зрелого ила для внесения на поверхность отвалов составляет 66,7-70,0 т/га.

*Ключевые слова:* междисциплинарные исследования в медицине, использование отходов для восстановления ландшафтов.

**A.A. SHEVCHENKO, M.V. DZIAK, L.V. HRYHORENKO**

*Dnepropetrovsk Medical Academy Ministry of Public Health of Ukraine, Dnepropetrovsk, Ukraine*

**MEDICAL ECOLOGY INTERDISCIPLINARY RESEARCH FOCUSED  
ON EFFECTIVE DECISION MEDICAL & SOCIAL PROBLEMS OF THE REGION**

**Practical experience of interdisciplinary research, carried out in the SE 'Dnipropetrovsk Medical Academy Ministry of Public Health of Ukraine' covered results of ecological methods usage in the branch of preventive medicine.**

**On the basis of Kryvyi Rig powerful iron mining enterprises (Ukraine) complex experimental research covered long-term foundation secondary landscapes on the dumps' surface after mining exploitation process. In order to create nutrient-reach soils, domestic sewage waste – sludge sewage facilities was occurring. The plants in the poorer quality soils are dangerous for environment, direct – for surface- and groundwater and not direct – for human health. Under the influence of dumps quality of water taken from Inhulets river dropped wildly. Well water in the settlements, which are situated near the dumps, is forbidden for drinking purposes cause of high concentrations of such heavy metals as cadmium (3,7 MAC) and lead (1,53 MAC). Innovative technology of creation nutrient-reach soils, using long-term 1,5 years sludge sewage in the dose 15 kg/m<sup>2</sup> shouldn't caused overnormal heavy metals concentrations in the lower layer of dumps. Thus, created nutrient-reach soils by the level of total index of pollution ( $Z_c = 1,61$ ) is consider to be "permissible". Taking into account optimal correlation of nitrogen, phosphorus, potassium in the nutrient-reach soils nutrients, permissible dose of long-term accumulated sludge sewage in the dump surface ought to be 66,7 – 70,0 ton/hectare.**

***Keywords:* interdisciplinary research in medicine, landscapes' waste recovery**