



Міжнародна конференція  
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В НАУЦІ ТА ОСВІТІ.  
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»

21 - 24 листопада 2017 р., м. Відень, Австрія

**МАТЕРІАЛИ**  
(у 2-х томах)  
**ТОМ 2**



**International Conference**  
**«INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN SCIENCE  
AND EDUCATION. EUROPEAN EXPERIENCE**

**November 21 - 24, 2017, Vienna, Austria**

**PROCEEDINGS**  
(IN TWO VOLUMES)  
**VOLUME 2**

Міністерство освіти і науки України  
Національна металургійна академія України / NMetAU /  
Технічний Університет –ТУ Варна  
Університет Алгарве, Фаро  
Технічний Університет Віден.  
Інститут інтегрованих форм навчання NMetAU /ІнІФН/  
Національний Авіаційний Університет  
Дніпропетровський освітній центр  
Харківський торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Metallurgical Academy of Ukraine /NMetAU/  
Technical University – Varna  
University of Algarve, Faro  
Technical University Wien  
Institute of Integrated Education /InIE/  
National Aviation University  
Dnipropetrovsk Education Center  
Kharkiv Trade and Economics Institute of Kyiv National University of Trade and Economics

*Міжнародна конференція*  
**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА  
ОСВІТІ. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД»**

21 - 24. листопада 2017 р., м. Відень, Австрія

**МАТЕРІАЛИ**  
У 2-х ТОМАХ

**ТОМ 2**

International Conference  
**«Innovative technologies in science and education.  
European experience»**

November 21 - 24, 2017, Vienna, Austria

**PROCEEDINGS**  
IN TWO VOLUMES

**VOLUME 2**

Дніпро – Відень  
2017

УДК 658.562.012.7  
ББК 30.607  
М34

Схвалено Вченою радою Національної металургійної академії України  
Вченою радою Інституту інтегрованих форм навчання НМетАУ  
і редакційною радою конференції

Укладачі: Т.С. Хохлова, Т.В. Кіметач

Міжнародна конференція «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»: Матеріали У 2-х томах. Том II. – Дніпро-Відень, 2017. – 400 с.

Збірник матеріалів Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід» (21-24 листопада 2017 р., Відень, Австрія) видано в двох томах. В том 2 увійшли 82 доповідей (статті, тези), що надійшли до оргкомітету та прийнятих до опублікування.

Proceedings of the International Conference «Innovative technologies in science and education. European experience» (November 21-24, 2017, Vienna, Austria) is issued in two volumes. The second volume includes 82 reports (articles, theses) received by the organizing committee and accepted for publication.

Верстка збірка здійснена з оригіналів,  
наданих авторами в електронному вигляді.

Тексти доповідей / статей, тез / їх назви в змісті відтворені на мові оригіналу,  
за редакцією авторів.

Відповідальність за зміст доповідей, а також замість ілюстрацій, виконаних з  
відхиленнями від зобраг, несуть автори доповідей.

ISBN 978-617-7432-37-7

©НМетАУ, 2017  
© ІнФН, 2017  
© Хохлова Т.С.,  
Кіметач Т.В.,  
упорядкування, 2017

## РОЗПОДІЛ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СКЛАДОВИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ ОЗЕРА ПІСОЧНЕ В ОСІННІЙ ПЕРІОД

Доц., канд. біолог. наук Г.Б. Гумешок, доц., канд. біолог. наук О.С. Волошин  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна  
Доц., канд. біолог. наук Н.Г. Зінківська  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець, Україна

Дослідження вмісту та особливостей нагромадження важких металів (ВМ) між основними складовими трофічного ланцюга гідроєкосистем та можливості перерозподілу цих металів у складових водної екосистеми озера Пісочне Шацького національного природного парку можуть мати як загальнотеоретичне, так і практичне значення для розробки засобів екологічного моніторингу прісних водойм.

Методи досліджень. Визначення вмісту ВМ здійснювали методом атомно – адсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі С–115 при відповідних довжинах хвиль, які відповідали максимуму поглинання кожного з досліджуваних металів згідно зі стандартними методиками [2].

Вода. Для досліджених металів міграція в розчинному стані є найбільш характерною. В ній можуть залучатися вільні йони металів та їх комплексні сполуки з органічними та неорганічними лігандами [4]. Метали, які мають високу енергію кристалічного поля та значний від’ємний електричний потенціал чи малий йонний радіус (Cu, Zn, Mn, Co, Cd, Pb, Ni, Fe), досить добре адсорбуються з розчину завислими і колоїдними частинками і легко зв’язуються в комплекси з різноманітними органічними і неорганічними лігандами. Як бачимо з (рис. 1) на початку осені концентрація всіх досліджуваних металів у воді невисока, окрім цинку. Це пов’язано, в основному, із високим значенням рН (у вересні рН=7,6). У лужному середовищі формуються комплекси важких металів з гуміновими та фульвокислотами прибережного мулу (рис. 1). На нашу думку, велика концентрація свинцю восени пов’язана з процесом метилювання. Неорганічні сполуки свинцю (II), подібно до ртуті, піддаються метилюванню з участю мікроорганізмів, в результаті утворюються сполуки типу  $Me_2Pb^{+}$  і  $Me_3Pb^{+}$ , що легко акумулюються рослинами. Мобілізація свинцю із прибережного мулу завдяки процесам метилювання становить серйозну небезпеку для водної біоти.

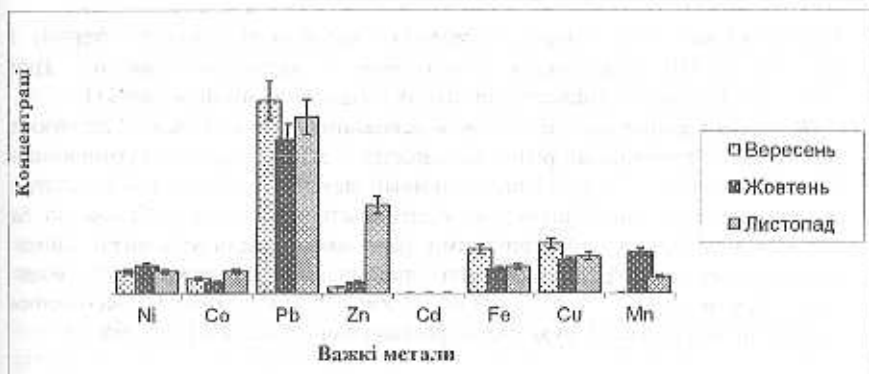


Рисунок 1 – Вміст важких металів у воді озера Пісочне в осінній період 2010р.

У воді цинк знаходиться у розчинній формі та у складі завислих частинок органічного і мінерального походження. У прибережному мулі цинк легкокорухливий, але при міграції він досить швидко сорбується органічними та мінеральними речовинами, до складу яких входить алюміній, ферум, кремній, манган та інші елементи. Саме висока сорбційна здатність деяких речовин мулу стосовно цинку визначає його найбільший вміст у приповерхневому шарі мулу. Цим і можна пояснити низьку концентрацію цинку у воді (рис.1) [3].

Концентрація купруму і мангану восени невисока. Це пояснюється тим, що процес трансформації розчинених форм  $Mn^{2+}$  у важкорозчинні внаслідок адсорбції і окиснення та їх седиментація призводять до поступового зменшення його концентрації у воді. Він може утворювати комплекси з фосфат-іонами та деякими органічними лігандами [5] (рис. 1). Високою є концентрація купруму у вересні. З пониженням температури повітря і води восени починають відмирати макрофіти, зменшується біомаса озера. Рослини, поглинувши деяку кількість ВМ, за течією води опускаються в нижні ділянки водойми і там, відмираючи, викликають вторинне забруднення води, віддаючи їй ВМ, біогенні елементи та органічні речовини [1].

**Прибережний мул.** В прибережному мулі концентрація валових форм біогенних елементів – феруму та мангану досить висока (табл. 1). Ці елементи входять до складу фракції залізо-марганцевих оксидів, тому їх велика кількість не викликає подиву [4]. Загальновідомо, що купрум, ферум і манган утворюють досить міцні комплексні сполуки з природними органічними лігандами. Також слід зазначити, що поверхнева взаємодія таких комплексів з глинистими частинками є досить значною. Восени у

прибережному мулі також формуються комплекси купруму, феруму і мангану з ОР природного походження – залишками рослин. Цим пояснюються високі концентрації даних металів в осінній період [1].

Розчинені форми мангану — це в основному його комплексні сполуки з органічними речовинами різної молекулярної маси, зокрема з гуміновими і фульвокислотами. У порівнянні з іншими металами, комплекси мангану з речовинами гумусової природи не відзначаються високою стабільністю. За кількістю зв'язаного з органічними речовинами металу манган займає останнє місце серед найбільш поширених у природних водах мікроелементів ( $\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$ ). Цим і пояснюється досить значна кількість рухомих форм марганцю в жовтні [5] (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст валових та рухомих форм важких металів у прибережному мулі річки Ріки (Міжп, n=3) в осінній період 2010р.

| Метал | Вересень                              |                                     | Жовтень                              |                                     | Листопад                              |                                     |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|       | Валова форма, мг<br>Рухома форма, мг  | Частка рухомої форми від валової, % | Валова форма, мг<br>Рухома форма, мг | Частка рухомої форми від валової, % | Валова форма, мг<br>Рухома форма, мг  | Частка рухомої форми від валової, % |
| Ni    | $29,87 \pm 0,99$<br>$21,04 \pm 0,92$  | 70,4                                | $26,62 \pm 1,61$<br>$21,57 \pm 0,80$ | 81                                  | $0,009 \pm 0,005$<br>$0,07 \pm 0,015$ | 77,7                                |
| Co    | $4,50 \pm 0,10$<br>$3,50 \pm 0,06$    | 67,7                                | $2,65 \pm 0,22$<br>$0,95 \pm 0,08$   | 35,9                                | $3,62 \pm 0,01$<br>$0,004 \pm 0,0005$ | 22,3                                |
| Pb    | $0 \pm 0$<br>$0,05 \pm 0$             | 0                                   | $0 \pm 0$<br>$0,05 \pm 0$            | 0                                   | $0,02 \pm 0,000$<br>$0,05 \pm 0$      | 26,3                                |
| Zn    | $14,78 \pm 1,42$<br>$6,53 \pm 0,26$   | 45,1                                | $14,23 \pm 1,91$<br>$9,41 \pm 1,18$  | 66,1                                | $18,63 \pm 0,52$<br>$1,176 \pm 0,14$  | 21,3                                |
| Cd    | $0,001 \pm 0$<br>$0 \pm 0$            | 0                                   | $0,001 \pm 0$<br>$0 \pm 0$           | 0                                   | $0,001 \pm 0$<br>$0,005 \pm 0$        | 0                                   |
| Fe    | $18,37 \pm 289,07$<br>$0,04 \pm 0,09$ | 0,21                                | $31,7 \pm 46,07$<br>$0,29 \pm 0,09$  | 0,2                                 | $3,13 \pm 1,19$<br>$2,2 \pm 0,69$     | 70,3                                |
| Cu    | $1,90 \pm 0,76$<br>$1,50 \pm 0,12$    | 78,9                                | $1,60 \pm 0,07$<br>$1,33 \pm 0,1$    | 83,1                                | $2,31 \pm 0,06$<br>$0,006 \pm 0,00$   | 34,1                                |
| Mn    | $20,77 \pm 3,001$<br>$81 \pm 1,10$    | 3,9                                 | $46,32 \pm 0,86$<br>$22,97 \pm 2,70$ | 49,5                                | $45,47 \pm 1,85$<br>$0,66 \pm 0,02$   | 1,3                                 |

Ферум, як і інші метали (Cu, Ni, Co, Pb) надходить у воді середовище менш активно, чим марганець. Ферум (III) на відміну від мангану (IV) відновлюється повільніше, у зв'язку з чим і швидкість його надходження із прибережного мулу нижча. При цьому залізо активно зв'язується в комплекси з розчиненими органічними речовинами (РОР). Цим і пояснюється низький вміст заліза у розчиненій формі. Манган знаходиться в порових розчинах переважно у вигляді вільних йонів  $Mn^{2+}$ , чого не можна сказати про ферум та інші метали, які знаходяться в порових розчинах переважно у вигляді комплексних сполук з РОР різної маси, і тому їх міграційна рухливість (розчинні форми) буде нижча [4]. Зв'язування важких металів у комплекси з розчинними органічними речовинами, адсорбція їх на завислих частках, утворення комплексів з гуміновими кислотами, фульвокислотами та глинистими речовинами є основною причиною низького вмісту "вільних йонів", як однієї з найбільш токсичних форм [33]. Чим більша частка рухомої форми під валовою, тим менша закомплексованість металів, тобто менша його кількість у валовій формі. З табл. 1. випливає, що Ni, Co, Cu, Zn є менш закомплексованими, за інші (Pb, Cd, Mn) воєси.

#### Висновки.

Згідно наших досліджень кількісне співвідношення ВМ металів воєси у воді та прибережному мулі можна подати рядами:

#### Вересень:

- вода:  $Cd < Mn < Zn < Co < Ni < Fe < Cu < Pb$ ;
- прибережний мул (валові форми):  $Pb < Cd < Cu < Co < Zn < Fe < Mn < Ni$ ;
- прибережний мул (розчинні форми):  $Cd < Fe < Pb < Co < Zn < Zn < Ni < Mn$ .

#### Жовтень:

- вода:  $Cd < Mn < Zn < Co < Ni < Fe < Cu < Mn$ ;
- прибережний мул (валові форми):  $Pb < Cd < Cu < Co < Zn < Ni < Mn < Fe$ ;
- прибережний мул (розчинні форми):  $Cd < Pb < Fe < Co < Cu < Zn < Mn < Ni$ .

#### Листопад:

- вода:  $Cd < Mn < Co < Ni < Fe < Cu < Zn < Pb$ ;
- прибережний мул (валові форми):  $Cd < Ni < Pb < Cu < Fe < Co < Zn < Fe$ ;
- прибережний мул (розчинні форми):  $Co < Cd < Cu < Pb < Mn < Ni < Zn < Fe$ .

| місяць   | Частка рухомої форми від валової, % |
|----------|-------------------------------------|
| вересень | 77,7                                |
| жовтень  | 22,5                                |
| листопад | 26,3                                |
| січень   | 23,3                                |
| лютий    | 0                                   |
| березень | 70,3                                |
| квітень  | 34,1                                |
| травень  | 1,3                                 |

### Посилання

1. Гуменюк Г. Б. Розподіл важких металів у гідроекосистемі прісної водойми (на прикладі Тернопільського ставу): дис.канд. біол. наук: 03.00.16 / Г.Б.Гуменюк. – Тернопіль, 2003. – 131 с.
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.П. Оксіук – Київ. СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
3. Мур Дж. В. Тяжельные металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. / Дж. В. Мур, С. Рамамурти. – М.: Мир, 1987. – С.117–133.
4. Линник П.Н. Тяжельные металлы в поверхностных водах Украины: содержание и формы миграции / П.Н. Линник // Гидробиол. журн. – 1999. – 35, № 1. – С. 22-41.
5. Смоляков Б.С. Натурное моделирование загрязнений пресного водоёма некоторыми металлами / Б.С. Смоляков, В.И. Беловацел, М.В. Жигула и др. // Водные ресурсы. – 2000. – Т. 27, № 5. – С. 594 – 599.
6. Markert B.A. Bioindicators and Biomonitors, Volume 6 (Trace Metals and other Contaminants in the Environment) By B.A. Markert, A.M. Breure, H.G. Zechmeister Usa: Pergamon, 2003. - 1040p.

## РЕМОНТНО ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ДЕТАЙЛИ ОТ ТЕЖКАТА ПРОМИШЛЕНОСТ

*Пламен Д. Дичев, Ярослав Б. Аргиров*  
*Технически университет – Варна, България*

Настоящото изследване представлява продължение на направените в работа [1] технологични разчети за ремонтно заваряване на бандаж, изработен от стомана С45 (БДС EN 10083-2, № 1.0503).

На фиг. 1 е показано голямо-габаритно колело в процес на ремонтиране чрез електродъгово заваряване. Ясно се вижда заваряването на бандажа на мястото на предварително отстранените износени зъби.

Заваряването се осъществява съгласно технологична последователност, препоръчана в работа [1].

Основната задача, поставена за решаване, е определение качеството на заваръчното съединение състоящо се от основен метал С45 и GC55 и наварен метал, изпълнен с електроди тип OT8№8Mп6, марка ОК 67.45 (ESAB) [4], чрез прилагане на металографски анализ.

Характеристиките за заваръчните материали и параметрите на режимите при ръчно електродъгово заваряване и изпълнението на



|  |     |
|--|-----|
| Сохацька Г.В. Перспективи впровадження передових інформаційно-комунікативних технологій в освітній процес.....   | 153 |
| Tkachenko M.M., Popereka G.M., Mistriukov V.M. application of interactive methods as innovative technologies of education in radiation medicine teaching.....  | 158 |
| Tkachenko M.M., Romanenko G.O., Mironova O.V., Mazur A.G., Gorot I.V. Implementation of modern information and communication systems in the educational process of radiology teaching in Bogomolets national medical university..... | 161 |
| Гашін В.І., Нечволод М.О., Терлецька А.В. Стан та проблеми розвитку інноваційної діяльності в Україні.....   | 164 |
| Khryniuk O.S., Khryniuk N.M. Legal dominant for the quality of education   | 166 |
| Chuhaieva Nataliia. Innovational tendencies of teaching psychology in technical university.....  | 170 |

**СЕКЦІЯ 2: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА**  
**SECTION 2: MODERN PROBLEMS OF SCIENCE AND PRODUCTION DEVELOPMENT**

**СЕКЦИЈА 2: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА**

|   |     |
|---|-----|
| Бечке К.В., Савин А.Ф. Распыленные водой порошки алюминия и его сплавов широкого применения.....  | 175 |
| Brovko D.V., Khvorost V.V., Tyshchenko V. Yu. Safe operation of surface objects by analyzing the causes of emergency situations occurrence .....                  | 180 |
| Василев Я.Д., Самокиш Д.Н., Згуровец Д.Д. Определение размерного ряда толщин горячекатаного подката для производства тонкой жести методом одинарной прокатки..... | 186 |
| Власов А.О., Здаевич С.В. Динамічна система балансирующего электродотримача з демпфером сухого тертя.....   | 191 |
| Водін І.Й., Малишев Р.В. Ресурсозберігаюча технологія виробництва марганцевого агломерату.....  | 197 |
| Гордієнко С.А. Вивчення психофізіологічного статусу стоматологічних хворих з артеріальною гіпертензією.....   | 201 |
| Гуменюк Г.Б., Волошин О.С., Зінковська Н.Г. Розподіл важких металів у складових гідрокосистеми озера Пісочне в осінній період                                     | 204 |
| Дачев Пламен Д., Аргиров Ярослав Б. Ремонтно възстановяване на детали от тежката промишленост.....  | 208 |
| Дзюбіна А.В., Узлов К.І., Репях С.І., Мазорчук В.Ф., Мовчан О.В. Аналіз особливостей структуроутворення легованої цинком бронзи БрА9ЖЗЛ.....                      | 212 |