

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами
XVIII Всеукраїнської науково-технічної
онлайн-конференції
**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса
Видавець Бондаренко М. О.
2020

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

3-41

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 3 від 6 жовтня 2020 р.*

Відповідальний редактор:

Тітлов О. С., завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, д-р. техн. наук, професор.

*За достовірність інформації
відповідає автор публікації*

Збірник наукових праць за матеріалами XVIII Всеукраїнської 3-41 науково-технічної онлайн-конференції «Актуальні проблеми енергетики та екології» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 280 с.

ISBN 978-617-7829-81-1

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень, що представлені вченими України, Білорусії, Молдови, Росії, а також роботи студентів.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: тепломасообмін; теплофізичні властивості робочих тіл енергетичного обладнання; нанотехнології в холодильній техніці; екологічні проблеми енергетики; теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

ISBN 978-617-7829-81-1

© Одеська національна академія
харчових технологій, 2020

Секція 2:

**«ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА
НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

in terms of environmental impact, as a way to remediate the soil in situ in order to clean the soil from HM. The scientific novelty of the work is to determine the effectiveness of the use of soil amendments for cleaning soils from HM.

Key words: heavy metals, decontamination, immobilization, soil purification, bioaccumulation, soil additives, in-situ treatment, soft methods, complexes sorbent-metal.

Soils perform the most important functions in all terrestrial ecosystems, so the ecological and geochemical state of the soil cover determines the stability of the Earth's biosphere - a necessary condition for human survival. Since the man-made load on soils leads to their degradation and reduced quality (quality and productivity indicators: particle size distribution, the presence of humus, plant nutrients, water and heat regimes; the degree of erosion, salinity, acidity, salinity, pollution, etc.), so for preservation of the biosphere is extremely important to keep the soil in a satisfactory condition. The soil can be compared to a natural filter, which detects the ingress of various pollutants, among which the most dangerous are HM [1]. They pose a great danger to both humans and natural and agricultural ecosystems, because these elements accumulate quickly in the soil, but their removal from the soil takes much longer time, which affects the change of soil's characteristics and leads to partial or complete reduction of their quality [2].

All methods of detoxification (removal) of HM are classified into physical, chemical and biological. The use of physical detoxification (removal and disposal of the contaminated layer, soil washing, electro-remediation) is quite limited. More common methods is the chemical detoxification, which is carried out by the interaction of HM cations with chemical components of the soil by the reactions of hydrolysis, oxidation - reduction, chemical sorption, etc. Phytoremediation consists of two fundamentally different strategies: phytoextraction - growing plants-hyperaccumulators, capable of removing HM in significant quantities, and, conversely, phytostabilization - tolerant plants to a level of soil contamination of 1.5 MPC [3]. In more detail, among the measures of detoxification of soils contaminated with HM should be noted such as liming, application of organic fertilizers, use of natural and artificial sorbents, clay, application of soil amendments, bioremediation, phytomelioration, washing, removal of contaminants and others. [4]. The most promising in our opinion, is the use of soil amendments.

As proved by our study (table 1), the application of amendments at the rate of 40 g kg^{-1} to control reduced the concentration (C) of Cd by 40% and 36% after the Cm and BM application respectively, which proves the effectiveness of their use for purification soils with high concentrations of Cadmium. The treatment of contaminated soil by using Cm + BM as a single combined soil amendment reduced the concentration of mobile form of Cadmium in the experiment 3 by 68%, which is the best result obtained.

Table № 1

Concentration of Cadmium in soil			
Control (contaminated soil)	Experiment 1: control + compost (Cm)	Experiment 2: control + bone meal (BM)	Experiment 3: control + Cm+ BM
C(Cd) = 2.5MPC	C(Cd) = 1.5MPC	C(Cd) = 1.6MPC	C(Cd) = 0.8MPC

Therefore, the use of various of soil amendments and their combinations is an effective way to reduce the mobile forms of Cd in the soil.

References

1. Ginn T.R. Processes in microbial transport in the natural surface/T.R. Ginn/Wat. Res. 2002. Vol. 25. P.1017-1042.
2. Jaanssen C.R. Environmental risk assessment of metals: tools for incorporating bioavailability/ C.R. Jaanssen/D.G. Heijerick/K.A.C. DeShamphelaere/H.E. Allen //Environ. Int. 2003. Vol. 28. P.793-800.
3. Шматков Г.Г., Яковишина Т.Ф. Детоксикація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів – шлях до одержання екологічно чистої продукції/Г.Г. Шматков, Т.Ф. Яковишина//Зелена економіка: перспективи впровадження в Україні: Матеріали міжнародної конф. К., 2012. (С.295-298).
4. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии восстановления./Д.Ю. Ступин. Петербург: Лань, 2009.(С.432).

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ, КОНТАМІНОВАНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ҐРУНТОВИХ ДОБАВОК

Гаркович О.Л., к.б.н., доцент; Зайцева Е.Ю., магістрант
Одеська національна академія харчових технологій

Ґрунти виконують найважливіші функції у всіх наземних екосистемах, тому еколого-геохімічний стан ґрунтового покриву визначає стійкість біосфери Землі – необхідної умови

виживання людства. Оскільки техногенне навантаження на ґрунти призводить до їх деградації та зниження бонітету (показників якості і продуктивності: гранулометричний склад, наявність гумусу, елементів живлення рослин, водний і тепловий режими; ступінь еродованості, засоленості, кислотності, солонцюватості, забрудненості та ін.), тому для збереження біосфери надзвичайно важливим є зберегти ґрунтовий покрив у задовільному стані.

Ґрунт можна порівняти з природним фільтром, який уловлює потрапляння різних поллютантів, в числі яких найнебезпечнішими є важкі метали (ВМ). Саме антропогенна діяльність являється причиною забруднення навколишнього природного середовища. До основних забруднюючих ВМ галузей промисловості відносять: кольорову та чорну металургію, енергетику та хімічну промисловість. Хоча ВМ присутні в ґрунті як природні домішки, але причини підвищення їх концентрацій пов'язані саме із антропогенною діяльністю.

ВМ являють велику небезпеку, як для людини, так і для природних і сільськогосподарських екосистем, бо дані елементи досить швидко накопичуються в ґрунті, але дуже довго з нього видаляються, що впливає на зміну характеристик ґрунту та призводить до часткового або повного зниження бонітету. Ці елементи мають властивості біоаккумуляції у клітинах живих організмів як рослин, так і людей. Збільшення концентрації металів в ґрунті підвищує шанс їх біодоступності тому, що водорозчинна форма металів (рис. 1) без труднощів потрапляє в ґрунтовий розчин, а потім по коріннях в рослини, або осаджується до ґрунтових вод, що в подальшому призводить до контамінації ВМ харчового ланцюгу різними шляхами. Так, як високі концентрації ВМ (як приклад Кадмію (Cd)), являються отрутою для людей, тому забруднення навколишнього середовища ВМ являється вкрай небезпечно.



Рис. 1. Схема механізму біоаккумуляції металів за їх фракціями (формами)

Всі методи детоксикації (видалення) та дезактивації ВМ класифікують на фізичні, хімічні та біологічні. Метод іммобілізації ВМ за допомогою внесення ґрунтових добавок викликає зацікавленість. Первісним призначенням внесення ґрунтових добавок являється - відновлення функціональності ґрунту (родючість ґрунту), але також доведено, що застосування органічних, чи неорганічних ґрунтових добавок (наприклад, цеолітів, кісткової муки, різних компостів, вапна та ін..) перетворює іони металів у більш стійкі форми за

допомогою сорбції, осадження, хімічної адсорбції та іонообміну, утворює стійкі метало-комплексні, що робить їх також застосовними до іммобілізації важких металів в ґрунті.

Не існує єдиного способу звільнення ґрунтів від забруднень важкими металами, тому як це залежить від фізико-хімічних характеристик ґрунтів, кліматичних умов, та багато іншого. Так як будь-який спосіб закріплення важких металів у ґрунті має свій термін дії, рано або пізно частина ВМ знову почнуть надходити у ґрунтовий розчин, а звідти у живі організми, якщо не проводити постійне додовання із часом ґрунтових добавок. Саме тому дуже важливо об'єднувати методи ремедіації для того, щоб удосконалити способи очищення ґрунтів від ВМ. Наприклад, можна застосовувати фіторемедіацію із поєднанням з компостом, оскільки компости лише іммобілізують метали, не видаляючи їх. Фіторемедіація – як один із способів методу біологічної очистки ґрунту видаляє з нього ВМ, вбираючи їх у коріння та пагони гіперакумуляторних рослин, тому в комбінації ці два методи можуть продемонструвати кращі результати щодо дезактивації рухливих форм іонів ВМ.

Щодо удосконалення методу іммобілізації ВМ в ґрунті, нами рекомендовано внесення ґрунтових добавок із різними властивостями (вміст органічних речовин, фосфатів, та ін..) в їх кращих комбінаціях, що в результаті буде стимулювати їх іммобілізуючу дію на іони ВМ. Як наприклад безперервне внесення вапна, змішаного з органічним гнієм або фосфатним добривом, може стати дуже ефективним та поширеним засобом для запобігання біоаккумуляції Cd рослинними продуктами харчування.

Список літератури:

1. Ginn T.R. Processes in microbial transport in the natural surface. Wat. Res. 2002. Vol. 25. P.1017-1042.
2. Jaanssen C.R., Heijerick D.G., DeShamphelaere K.A.C., Allen H.E. Environmental risk assessment of metals: tools for incorporating bioavailability. Environ. Int. 2003. Vol. 28. P.793-800.
4. Шматков Г.Г., Яковичина Т.Ф. Детоксикація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів – шлях до одержання екологічно чистої продукції. Матеріали міжнародної конференції «Зелена економіка: перспектив впровадження в Україні». К., 2012. С. 295-298.
5. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии восстановления. Петербург: Издательство «Лань», 2009. 432 с.

УДК 621.3

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГЕТИКИ

Лужанська Г.В., к.т.н, доц.; Чефтелов І.О., магістр; Климчук І.О, студент
Одеський національний політехнічний університет

Органічне і атомне паливо, водні ресурси - це основні існуючі енергетичні ресурси планети Земля, за рахунок яких стабільно тримається економіка України.

Використовуючи водні ресурси та енергію розпаду атомного ядра відбувається вивільнення енергії, яку перетворюють в електричну. Органічне традиційне паливо переробляється не тільки в електричну енергію, а і в теплову. Однак, при звільненні енергії, особливо органічного палива, відбувається значне забруднення навколишнього середовища. Енергетика впливає на атмосферу, гідросферу, літосферу і кріосферу. У теплоенергетичному господарстві основне джерело забруднення - теплові електростанції, підприємства і установки паросилового господарства, тобто ті підприємства, робота яких пов'язана з використанням

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД м. ОДЕСИ. <i>Сиренко А., Зацеркляний М.М.</i>	227
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ <i>Нестер А.А.</i>	228
ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАНУ МЕТОДОМ БАЛАНСОВИХ СХЕМ <i>Соколова В.І., Крусір Г.В.</i>	233
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ <i>Аракелян К.О., Столевич Т.Б.</i>	237
ПРОБЛЕМАТИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ <i>Бондар С.М., Чабанова О.Б., Трубікова А.А.</i>	238
RESEARCH OF THE OZONATION PROCESS OF BIOLOGICALLY PURE MUNICIPAL WASTEWATER <i>Sergii Bondar, Olga Shevchenko, Oksana Chabanova, Anastasiia Trubnikova, Iryna Kuznetsova.</i>	240
ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ З ВИДІЛЕННЯ, ОЧИЩАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СОКУ ЦУКРОВОГО СОРГО ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ БІОЕТАНОЛУ <i>Володько О.І., Циганков С.П.</i>	243
IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SOIL TREATMENT, CONTAMINATED BY HEAVY METALS USING SOIL AMENDMENTS <i>E. Zaitseva.</i>	247
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ, КОНТАМІНОВАНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ҐРУНТОВИХ ДОБАВОК <i>Гаркович О.Л., Зайцева Е.Ю.</i>	248
МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Лужанська Г.В., Чефтелов І.О., Климчук І.О.</i>	250
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ <i>Ляліна А.В., Кузнєцова І.О.</i>	251
RECYCLING AND THE USE OF FOOD WASTE <i>М.М. Madani, А.О. Tkachenko.</i>	252
УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ <i>Пашиняк А.В., Крусір Г.В.</i>	253

Наукове видання

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

за матеріалами
XVIII Всеукраїнської науково-технічної
онлайн-конференції

«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»

29-30 вересня 2020 року

(українською, російською, англійською мовами)

Підписано до друку 6.10.2020
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. др. арк. 16,27. Наклад 100 прим.
Зам № 231120/2

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»
ФОП Бондаренко М.О.
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60
тел.: +38 048 700 11 55
www.aprel.od.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.