

УДК [622.012.013:504].001.2.003.1.004.6
С91

Редакційна колегія:

Бабець Є.К., член-кореспондент АГНУ, к.т.н. (головний редактор),
Щокін В.П., д.т.н. (заступник головного редактора),
Цариковський В.В., д.т.н. (заступник головного редактора),
Сидоренко В.Д., д.т.н., *Жуков С.О.*, д.т.н., *Варава Л.М.*, д.с.н.,
Ніколашин Ю.М., д.т.н., *Несмашний Є.О.*, д.т.н., *Калініченко В.О.*,
Петрухін А.В., с.н.с. (відповідальний редактор)

Рецензенти:

Перебудов В.В., д.т.н., *Турило А.М.*, д.с.н.,
Бондаренко А.М., д.мед.н., *Ковальчук В.А.*, д.т.н.

Затверджено до друку науково-технічною радою НДГРІ ДВНЗ «КНУ»
(протокол № 9 від 15 листопада 2017 р.)

За достовірність розміщених у статтях матеріалів відповідальність несуть автори.

Випуск цього збірника став можливий за фінансової підтримки
Громадська спілка «Зелений центр Метінвест»,
благодійного фонду «Полтавського гірничо-збагачувального комбінату»,
ПРАТ «Інтервібухпром»,
ПРАТ «Запорізький залізорудний комбінат».

Сучасні технології розробки рудних родовищ. Еколого-економічні на-
слідки діяльності підприємств ГМК : Збірник наукових праць за результа-
тами роботи IV Міжнародної науково-технічної конференції (Кривий Ріг,
24 листопада 2017 р.). – Кривий Ріг : Вид. Р. А. Козлов, 2017. – 186 с.
ISBN 978-617-7104-93-2

У збірнику розглянуто широкий спектр наукових, методичних та практичних про-
блем розробки ефективних та екологічно чистих технологій освоєння природних
і техногенних родовищ, комплексного освоєння надр та вторинних ресурсів. Представлені
сучасні технології руйнування гірського масиву, результати моніторингу сейсмічних
коливань та їх впливу на навколишнє природне середовище.

Збірник призначено для спеціалістів гірничої промисловості, робітників науково-
дослідних установ та проектно-конструкторських організацій, органів державної влади,
може бути корисним викладачам ВНЗ та технікумів.

ISBN 978-617-7104-93-2

УДК [622.012.013:504].001.2.003.1.004.6

© Науково-дослідний гірничорудний
інститут ДВНЗ «КНУ», 2017.

ЗМІСТ

Пленарне засідання

- В.В. Сергєєв.* Українсько-німецьке співробітництво з «зелених рішень»: хід виконання проекту зниження забруднення Кривбасу від високомінералізованих шахтних вод 13
- Д.М. Мурашко.* Мала екологія города: благоустройство районов и вовлечение жителей в экологические проекты Кривого Рога 14
- Є.К. Бабець, В.І. Антонік.* Стан та актуальні питання екології Кривбасу 16
- Г.В. Лисиченко.* Про першочергові заходи з комплексної оцінки сейсмотектонічних та геологоекологічних ризиків території міста Кривий Ріг 20
- О.І. Оглобля.* Оцінка впливу техногенних факторів на зміну гідрогеологічних умов території 22
- В.П. Щекін, В.В. Ежов.* Разработка методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов карьеров с учётом их нестационарности 23
- І.І. Коршиков.* Малозатратні способи рекультивації промислово порушених земель на Криворіжжі 25
- М.В. Назаренко, С.А. Хоменко.* K-MINE: Управление состоянием горных массивов на основе геомеханических моделей 27
- О.М. Сакальський.* Зелена економіка: аналіз бар'єрів та перешкод на шляху впровадження 29
- Напрямок: Розробка ефективних та екологічно чистих технологій розробки природних та техногенних родовищ корисних копалин, комплексне освоєння надр та вторинних ресурсів**
- Д.В. Бровко, В.В. Хворост.* Оценка надежности технического состояния промышленных объектов на поверхности шахт 31
- С.О. Попов, И.Е. Мельникова, В.А. Новик.* Перспективы развития сырьевой базы Криворожского железорудного бассейна 32

ділянки підтоплення, зони зсуву. Подальше нарощування відвалів Лівобережні підвищить техногенний геостатичний тиск на породний масив і збільшить зону техногенного впливу на територію селища Новоселівка;

– північна частина території селища Новолатівка знаходиться під впливом техногенних потоків значномінералізованих вод балки Безіменна. Значномінералізована вода техногенного походження в балку частково поступає з ставка-накопичувача балки Свистунова і частково від відвалів Лівобережні. Висока природна тріщинуватість породного масиву є основною причиною розповсюдження значномінералізованих вод по території селища;

– селище Інгулець знаходиться на достатньо великій відстані від ставка накопичувача, але висока природна тріщинуватість породного масиву сприяє розповсюдженню значномінералізованих вод по території селища;

– правобережна частина селища Латівка в подальшому може мати наслідки техногенного впливу від відвалів № 2 і №3 АМКР. Зараз наявності такої загрози не виявлено;

– селище Стародобровольське від впливу сучасних геотехнічних споруд не має ризиків техногенного впливу на природне середовище. Старі кар'єри заповнені водою, яка не має значної мінералізації. Тому їх техногенний вплив на природне середовище незначний;

– техногенний вплив хвостосховищ Войкове та Об'єднане має напрямок до ставка-накопичувача балки Свистунова. Подальше нарощування хвостосховищ діє подібно до нарощуванню відвалів — збільшує потоки значномінералізованих вод, які негативно діють на прилеглий породний масив. Виникають деформаційні, міцнісні і фільтраційні зміни властивостей порід, які призводять до виникнення порожнин, зсувів;

– виявлена системність тріщин під автошляхом Кривий Ріг - Широке та наявність потоків значномінералізованої води які можуть привести до появи порожнин та суфозій в породному масиві під автошляхом;

– балка Безіменна є «живою», тобто такою що постійно змінює свої розміри. Ця балка є центральною на території сільради. Відгалуження цієї балки на сході можуть завдати шкоди автошляху Кривий Ріг – Широке;

– для визначення динаміки техногенних процесів в породному масиві території сільради необхідно проводити подальший системний інструментальний моніторинг геодинамічного стану зазначеного породного масиву.

КОНЦЕПЦІЯ, СТРАТЕГІЯ І ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЛЕННЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕНИХ ТЯЖЕЛИМИ МЕТАЛЛАМИ

В.Н. Савосько, к.б.н., доцент, КГПУ

Начинаючи з 60-70^{хх} років ХХ століття общепризнано негативне впливання надмірного вмісту в ґрунтах важких металів (ТМ) на здоров'я людини і сільськогосподарських тварин, якість продуктів харчування, а також

на стан біосфери. Тому так актуалізувалися дослідження, спрямовані на розробку і впровадження різноманітних ґрунтозахисних технологій. При цьому активно використовувалися як досягнення, так і наукова термінологія свого часу.

В подавляючій більшості випадків, сучасні технології відновлення ґрунтів, забруднених ТМ, мають чітко виражений антропоцентричний характер. В той же час залишалися, практично, без уваги можливі наслідки для біоти і ґрунту, застосування технологій відновлення забруднених земель. В кращому випадку, лише декларувалися ці наслідки і необхідність їх запобігання.

В цій зв'язі нами вважається, що технології, прийнятні для відновлення забруднених ТМ ґрунтів, а також їх типологія/систематика, повинні базуватися виключно на принципах педоцентризму. Тому, єдиною можливою методологією рішення будь-якої проблеми ґрунту, слід визнати виключно технології її оздоровлення. Применительно до проблематики надмірного вмісту ТМ, оздоровлення ґрунту повинно передбачати усунення негативних наслідків наявності металів в ґрунтах – при безумовному збереженні параметрів функціонування ґрунту в межах природно-допустимих норм.

Важко уточнити, що ігнорування збереження здоров'я ґрунту, при вирішенні проблеми антропогенних ТМ, можливо лише в виняткових випадках (наприклад, наявність прямої загрози здоров'ю людей). Однак, після усунення негативних наслідків дії ґрунтових поллютантів, необхідними заходами, спрямованими на регенерацію ґрунтових властивостей.

Концептуально система заходів, передбачених оздоровлення забруднених ТМ ґрунтів промислових регіонів, упорядковується на визначені ієрархічні рівні: місія, стратегія, технологія. Місія оздоровлення ґрунту спрямована на підтримку концентрацій ТМ в межах інтервалу оптимума. Такий оптимум повинен встановлюватися для кожного металу – в окремому промисловому регіоні, індивідуально з урахуванням структури ґрунтового покриву цього регіону.

Стратегія оздоровлення ґрунту передбачає регуляцію надмірного або надлишкового вмісту ТМ в ґрунтах. В першому випадку це цілеспрямоване внесення металів в вигляді мікроудобрень. Во другому випадку це цілеспрямоване усунення і/або обмеження негативного впливу надмірного вмісту металів на ґрунт, біоту і людину.

Технології оздоровлення ґрунту передбачають реалізацію двох комплексів заходів, які відрізняються місцем їх проведення: *ex situ*, *in situ*. В випадку оздоровлення ґрунту методами *ex situ* спочатку проводять екскавацію забрудненого шару ґрунту. Далі масу ґрунту: або складирують на спеціальних полігонах, або проводять її деметалізацію і повернення в практичне використання. Методи *ex situ* передбачають проведення ло-

кализации, деконцентрації, інактивізації та екстракції металів в забруднених ґрунтах.

Таким образом, происходящая в настоящее время смена парадигмы философии взаимодействия Человека и Природы закономерно предполагает изменение вектора природоохраных взглядов с антропоцентризма на натурантропоцентризм.

Напрямок: Моніторингові дослідження екологічного стану

ЗМІНА ТИПІВ ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ДЕЯКИХ ВИДІВ ТРАВ'ЯНИХ РОСЛИН ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ КРИВБАСУ

О.О. Красова, молодший науковий співробітник відділу оптимізації техногенних ландшафтів, Криворізький ботанічний сад НАН України,
Л.П. Лисогор, науковий співробітник відділу дендрології та природної флори, Донецький ботанічний сад НАН України

Від робіт А.І.Добровольського до сьогодні накопичена значна кількість даних щодо розвитку рослинного покриву у техногенних ландшафтах, породжених діяльністю підприємств ГМК Кривбасу. Серед публікацій переважають роботи «динамічного» напрямку, присвячені перебігу сукцесійних процесів та «адаптаційного», які висвітлюють аспекти морфо-анатомічних перебудов окремих органів рослин в екстремальних екологічних умовах. При цьому практично не висвітлені аспекти адаптивних еколого-фітоценологічних позицій видів вищих рослин, які виявляють здатність до домінування в угрупованнях відвалів та хвостосховищ. У даному повідомленні ми маємо на меті узагальнити деякі спостереження за «ценологічною поведінкою» найпоширеніших домінантів.

Згідно з класифікацією Дж.Грайма та Л.Г.Раменського виділяються три типи «ценологічних» стратегій: віолентна (конкурентна), патієнтна (стрес-толерантна) та експлерентна (рудеральна). Типи стратегій у «чистому» вигляді властиві незначній кількості видів. У природі більше поширені перехідні (вторинні) типи.

Як відомо, багатьом видам притаманна пластичність стратегії, тобто зміна ценологічної поведінки у різних екологічних умовах. Слід очікувати, що досить виражені прояви пластичності будуть спостерігатися саме за умов динамічності параметрів середовища на певній території. Теоретично, кожен вид вищих рослин здатний реалізувати свій адаптивний потенціал у напрямках збільшення експлерентності, патієнтності або віолентності, але найбільш інформативними об'єктами для виявлення цих проявів, очевидно, будуть домінанти, які й визначають специфіку існування угруповань.

Класичним прикладом пластичності стратегії є «поведінка» *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., який виявляє ознаки віолентності у дельтах річок і патієнтності – на примітивних ґрунтах та субстратах із ознаками ґрунтоутворення. У природних угрупованнях Криворіжжя (мілководдя водотоків та непроточних водойм) очерет є потужним віолентом, який утворює щільні монодомінантні зарості висотою близько 3 м. Активно заселяючи техногенні ландшафтні новоутворення – хвостосховища та відвали завдяки високій насінній продуктивності, він виявляє посилення експлерентних властивостей. При цьому, займаючи домінуючі позиції в умовах екологічного песимуму, переходить до змішаної конкурентно-стрес-толерантної стратегії.

Часто спостерігаються прояви стрес-толерантності у типових експлерентів. Так, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, окремі екземпляри яких на багатих субстратах сягають висоти 0,7-1,5 м, на кам'янистих плато відвалів здатні утворювати «килимоподібні» мікроценози з високою щільністю особин висотою 2-5 см. Серед експлерент-патієнт-стратегів посилення патієнтності характерне для *Melilotus albus* Medik. і *M. officinalis* (L.) Pall., угруповання яких здатні невизначено тривалий час існувати на щербених субстратах.

Риси віолентності здатні виявляти на пізніх сукцесійних стадіях заростання залізородних відвалів експлерент-патієнти *Hieracium virosum* Pall., *H. umbellatum* L., *Seseli campestre* Bess. У процесі розщеплення великоуламкового кварцово-сланцевого матеріалу і винесення низхідними потоками фітотоксичних солей сформовані на таких субстратах агломеративні зарості з участю вищезазначених видів диференціювалися у досить зімкнуті ценози зі власним флористичним ядром.

Звичайно, результати аналізу змін адаптивних пристосувань домінантів узагальнені нами у першому наближенні. Подальші дослідження у цьому напрямку перспективні в руслі прогнозування динаміки фітосистем при дії на них природних чи антропогенних факторів.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ШКІДЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ

В.І. Антонік, к.б.н., провідний науковий співробітник,
НДГРІ ДВНЗ «КНУ», **Л.П. Антонік**, к.б.н., доцент, КДПУ

Основні промислові відходи видобутку та збагачення залізородної сировини Криворізьких гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) накопичуються на місцевості у відвалах та хвостосховищах. Ці техногенні споруди мають величезні за площею та висотою розміри та є джерелом значного