

Класичним прикладом пластичності стратегії є «поведінка» РКгаґілез айзагаїз (Сау.) Тгіп. ех Зіейсі.. який виявляє ознаки віолентності у дельтах річок і пацієнтності - 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 насінневій 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, АТЬгозіа агіетізіігоіа Ь., КосЬіа зсорзгіа (Ь.) 8сЬга±, Огіпбеііа зціаггоза (РигзЬ) Випаї, 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-пацієнт-стратегів посилення пацієнтності характерне для Меїііоіз аЬіх Месіік. і М. оїїспайз (Ь.) Раїі., угруповання яких здатні невизначено тривалий час існувати на щербенистих субстратах.

Риси віолентності здатні виявляти на пізніх сукцесійних стадіях заростання залізорудних відвалів експлерент-пацієнти Ніегасііт уігозіт Раїіі., Н. ітЬеПаШт Ь., Зезеїі сатрезіге Везз. У процесі розщепення великоуламкового кварцово-сланцевого матеріалу і винесення низхідними потоками фітотоксичних солей сформовані на таких субстратах агломеративні зарості з участю вищеназваних 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.

ЗА СТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ШКІДЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ

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

Основні промислові відходи видобутку та збагачення залізорудної 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

впливу на навколишнє середовище. Переважаючими факторами такого впливу є пил відкритих поверхонь та фільтраційні води, що діють, відповідно, на структури літосфери та гідросфери прилеглих територій. За існуючими на сьогодні дозвільними документами і нормативами відходи видобутку залізородної сировини, що складуються у відвалах та накопичуються у хвостосховгацах, вважаються малонебезпечними і нетоксичними для навколишнього середовища [1] і тому гранично-допустимі концентрації (ГДК) пилу, що утворюється на поверхні їх схилів, сухих пляжів наміву хвостів тощо, регламентовано лише на основі переважаючого компонента діоксиду кремнію (міститься 60-70%) і встановлено на рівні 0,5 мг/м³ без врахування наявності в цих викидах мікрокомпонентів важких металів. На підставі цього власники сучасних ГЗК домоглися обґрунтувань навколо своїх об'єктів мінімальних, 300 метрових санітарно-захисних зон (СЗЗ), хоча висота сучасних відвалів та багатоярусних хвостосховищ, наприклад, ПАТ «ПівдГЗК» (відвали «Лівобережні», хвостосховища «Войково», «Об'єднане I карта») та ПАТ ГЗК ГД «АрселорМіттал Кривий Ріг» (відвали 2-3, хвостосховище «Об'єднане IV карта») становить 100-150 і більше метрів та продовжує збільшуватися.

Проведеними НДГРІ у 2016 р. комплексними дослідженнями наслідків впливу пилу та фільтраційних вод відвалів та хвостосховищ ГЗК на стан прилеглих земель та водних об'єктів встановлено, що мікродомішки важких металів I-II класів токсичності (а саме сполук свинцю, цинку, кадмію та марганцю) із складу пилу та фільтратів у навколишньому середовищі здатні акумулюватися і накопичуватися у поверхневих шарах ґрунту та у підземних і поверхневих водах, трансформуючись у визначальні макрокомпоненти забруднення навколишнього середовища. При цьому на окремих ділянках території забруднення згодом (за 30-40 років функціонування ГЗК) рівень такого забруднення може в рази перевищувати існуючі фонові рівні Дніпропетровської області за вмістом відповідних токсичних речовин у ґрунтах або, навіть, перебільшувати санітарні норми (ГДК) [2].

За екологічними законами розчинні форми токсикантів техногенно-забрудненого ґрунту і води включаються у колообіг речовин, зокрема у ланцюги травлення тварин та людини. Транслокація важких металів рослинами, що виростили на забруднених землях, приводить до потрапляння поллютантів у склад отриманої сільгосппродукції, знижуючи її екологічність або, навіть, перетворюючи її в отруйну. Одним із прикладів такого процесу є відома отруйна токсичність їстівних грибів, що виростили в межах забруднених територій передмістя Кривого Рогу. У даному випадку гриби можуть розглядатися, як певні біологічні індикатори забруднення ґрунтів. Забруднені рослини чи їх продукція можуть складати корма для диких чи домашніх тварин, продукція яких (наприклад молоко корів чи кіз) або м'ясопродукти стають також забрудненими і небезпечними для споживання.

Поверхневі водойми (особливо річок Саксагань і Інгулець) в межах Кривого Рогу отримують значне забруднення високомінералізованими хлоридно-сульфатними (з домішками токсичних мікроелементів) фільтратами відвалів, хвостосховищ, шахтних вод, а також осідаючим на воду пилом з об'єктів ГЗК. Чутливим біоіндикатором забруднення води є накопичення токсикантів важких металів у тканинах і внутрішніх органах риб. Наприклад, у річку Інгулець щороку потрапляє більше 12 млн м³ шахтних та фільтраційних вод. Такі регулярні скиди справляють значний вплив на умови існування рослинного і тваринного населення цих річок, спричиняючи періодичні зміни водного середовища (на значних за протяжністю та площею акваторіях) від прісного до солонуватого (мінералізація може зростати до 30 г/дм³ і більше, в тому числі для хлоридів до 16,5 г/дм³ і сульфатів - до 1,5 г/дм³) і навпаки. Особливого впливу високомінералізованих і хімічно забруднених вод зазнають риби та інші гідробіоти на ранніх етапах свого розвитку. Це проявляється, насамперед, у змінах видового складу, біологічної продуктивності, концентрації і чисельності окремих представників біоти чи біоценозів у цілому. За даними інституту геологічних наук АН України [3], найбільший вміст важких металів виявлено в організмі багатьох риб безпосередньо на ділянках скидів забруднюючих речовин. Характерне потужне техногенне навантаження на річку Інгулець має місце в південній частині Кривого Рогу, де відбувається безперервна багаторічна підпитка річки не тільки фільтратами відвалів та хвостосховищ ПАТ «ПівдГЗК», ПАТ ГЗК ГД «АМКР» та ПрАТ «ІнГЗК» (до 2 млн м³ на рік), а і щорічне регламентоване скидання 10-12 млн м³ неочищених вод із ставка - накопичувача шахтних вод у балці Свистунова (територіально це відбувається на рівні селища Широке та села Латівка Новолатівської сільради). У риб, виловлених біля с.Широке, найбільшу кількість кадмію, міді, заліза, хрому знайдено в організмі гірчака, а свинцю та марганцю - в організмі головня. На ділянці р.Інгулець біля с.Новоселівка (знаходиться на відстані 600 м від відвалів «Лівобережні») найбільшими концентратами цинку й заліза були сріблястий карась, а свинцю, міді, марганцю та хрому - головень. В організмі гірчака, виловленого біля с.Латівка, знайдено найвищі рівні вмісту кадмію, свинцю і цинку, а у колючки — міді, заліза, марганцю та хрому.

За рівнями накопичення важких металів у органах риби головня, що була виловлена в річці Інгулець біля с.Широке, перевищення ГДК за кадмієм становило 2,5 рази, за свинцем - 3 рази. У сріблястого карася і головня (водна ділянка біля с.Новоселівка) ГДК перевищені по свинцю в два рази. Навіть вище за течєю р.Інгулець (район Лозоватки та Карачунівського водосховища, де в річку можуть потрапляти фільтрати з хвостосховища Центрального ГЗК) виявлено перевищено ГДК за кадмієм у ляща в 1,5 рази, у тарані - в 2,5 рази, у сазана - в 2 рази.

Таким чином, накопичення значних концентрацій важких металів в органах і тканинах риб річок Інгулець та Саксагань є беззаперечним доказом

забруднення води відповідними полутантами, а джерелом такого забруднення в межах Кривого Рогу можуть бути тільки гірничорудні підприємства зі своїми викидами, фільтратами та скидами шкідливих речовин.

Висновки. За результатами досліджень можна констатувати, що прийняті на ГЗК оцінки в безпечності відходів видобутку та збагачення залізорудної сировини є *необ'єктивними* і потребують корегування з відповідними змінами ГДК викидів та параметрів СЗЗ відвалів та хвостосховищ. Об'єктивним доказом наявності у складі відходів ГЗК токсичних речовин є накопичення таких елементів в тканинах організмів живих істот, абіотичні умови мешкання яких спотворені техногенезом. Застосування живих організмів в якості індикаторів рівня та характеру забруднення навколишнього середовища, слід розглядати перспективним та чутливим методом оцінки впливу об'єктів ГЗК на екологію довкілля, так як «живі біохімічні лабораторії» не помиляються і завжди максимально об'єктивні.

Список літератури:

1. Податковий кодекс України. Розділ 8 «Екологічний податок», ст.246.2. - Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17 із змінами і доповненнями з 7.04 2012 по 21.10. 2017.
2. Петрухін А.В., Антонік В.І., Кулькова Т.М., Чепурний В.І., Гришко В.М. та інші. Проведення комплексного аналізу екологічного стану навколишнього природного середовища (НПС) Новолатівської сільської ради та розробка комплексної програми забезпечення екологічної безпеки території Новолатівської сільської ради на 2017-2021 рр. Звіт НДР по темі 12-16 у 2-х т., - Кривий Ріг: НДГРІ, 2016. -630 с.
3. Багрій І.Д., Євтушенко М.Ю. Звіт: Стан поверхневих вод, та динаміка гідробіологічних процесів. - К: УГН АН України, 2000 - 479 с.

ФІТОЦЕНОТИЧНА ТА ПАЛІНОЛОГІЧНА ІНДИКАЦІЯ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Е.О. Євтушенко, к.б.н., доцент, декан природничого факультету, КДПУ
І. О. Комарова, асистент кафедри ботаніки та екології, КДПУ

Техногенно навантажені регіони і міста характеризуються переважанням антропогенних ландшафтів з ектопами та місцезростаннями різного ступеня антропогенного впливу на рослини і рослинність, серед яких, найпоширенішими в Кривому Розі є техногенні ектопи, представлені відвалами, залізорудними, гравійними та іншими кар'єрами, промисловими майданчиками, відстійниками стічних вод. Проблема визначення варіабельності екологічних умов техногенних ектопів, оцінки впливу забруднювачів на селі-тебні території, прилегли до них, є важливою для оцінки масштабів і наслідків трансформації навколишнього середовища та складання прогнозу подальших змін. Задля вирішення цієї проблеми необхідний моніторинг стану