

**ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ
ТЕХНОГЕННО ДЕФОРМОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ
ТА ХАРАКТЕР АНТРОПОГЕННИХ СУКЦЕСІЙ
НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПРИЛЯГАЮТЬ
ДО ВІДВАЛІВ ТА ХВОСТОСХОВИЩ
ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ КРИВОРІЗЬЖА**

В.І. Антонік¹, І.П. Антонік²

*1 – провідний науковий співробітник, кандидат біологічних наук,
Науково - дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»*

*2 – доцент кафедри зоології та методики навчання біології,
кандидат біологічних наук,*

ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет»

Вступ. Як відомо, техногенні екологічні системи (ТЕС) – це сукупність природних, природно-техногенних та техногенних об'єктів, умови існування яких взаємопов'язані і взаємозалежні. В будь яких ТЕС не знищені техногенезом живі організми зазвичай вступають у взаємодію з новими техногенними елементами, в результаті чого на ділянках раніше існуючої природної екосистеми виникає нова система змішаного походження – природно-техногенна або техногенна екосистема. Виділяють наступні рівні ТЕС: об'єктні (елементарні), локальні, ландшафтні, регіональні (національні) і глобальні. За походженням ТЕС можуть бути стихійними, регульованими і керованими [4].

В ускладнених техногенних екосистемах, де має місце постійне і тривале постачання, міграція і акумуляція шкідливих факторів (наприклад, аерогенного, гідро генного походження), можливі поступові, необоротні зміни складу та структури окремих біогеоценозів, що є проявом вторинних антропогенних сукцесій. Сукцесійні ряди в межах ТЕС можуть виникати в місцях глибокої ерозії ґрунтів або пересихання водойм, на територіях підтоплення, заболочування чи засолення земель тощо. За тенденцією зміни видового багатства сукцесії бувають прогресивні або регресивні; за ступенем сталості - постійні і непостійні; за часом – швидкі, середні та повільні; за причинами виникнення - внутрішніми (автогенними) або зовнішніми (алогенними). Як відомо, кінцевий стабільний стан рослинного угруповання на певній території, що перебуває в рівновазі з оточуючим середовищем, має назву клімакс [1].

До виникнення клімаксу ведуть усі сукцесії незалежно від того, чи почалися вони на новостворених відвалах розкривних порід, чи на болоті або на теренах деградованого ставка, що поступово переходить в суходільне угруповання. Поява клімакських біоценозів свідчить про формування стійких угруповань, які більше відповідають новим абіотичним умовам середовища в певний період [5].

Дослідження характеру і напрямків аlogenно обумовлених трансформацій екологічних систем на територіях, що межують з техногенними спорудами (кар'єрами, багатоярусними відвалами розкривних порід чи хвостосховищами) сучасних гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) є вельми важливим та актуальним питанням як для об'єктивізації оцінок впливу техногенних споруд на довкілля, так і для розробки найбільш ефективних методів охорони навколишнього середовища.

Мета роботи – встановлення особливостей складу техногенних екосистем, що утворюються під дією комплексу шкідливих факторів техногенної генерації з боку місць накопичення відходів видобутку і збагачення залізорудної сировини та виявлення можливого різноманіття сукцесій в стані окремих біоценозів техногенно-навантажених територій.

Об'єкт дослідження. Полігоном дослідження була обрана північна частина території Широківського району Дніпровської обл., а саме землі Новолатівської сільської ради загальною площею 10 910 га, на якій розташовано п'ять сел та мешкає (станом на 2016 рік) більше двох тисяч осіб. З північної та північно – східної сторони (частково і на землях сільради) розташовані об'єкти Південного гірничо – збагачувального комбінату (ПАТ «ПВДГЗК»), а саме: відвали розкривних порід «Лівобережні» (діють з 1969 р.) та багатоярусні хвостосховища «Войково» (діє з 1977 р.) і «Об'єднане. І карта» (діє з 1964 р.), а також хвостосховище «Об'єднане. УІ карта» (діє з 1964 р.) гірничо-збагачувального комбінату гірничого департаменту ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг» (ГЗК ГД ПАТ «АМКР»). На західній межі сільради розміщені відвали розкривних порід «№ 2-3» (діють з 1972 р.) ГЗК ГД ПАТ «АМКР», а майже в центрі території розташований величезний (площа 216 га) ставок-накопичувач у балці Свистунова (діє з 1976 р.), що призначений для акумуляції шахтних вод Південної групи шахт Кривого Рогу і який належить Державному підприємству «Кривбасшахтозакриття» (ДП КШЗ).

Результати та їх обговорення. Дослідженнями встановлено, що основними факторами впливу на навколишнє середовище з боку оточуючих техноспоруд є, перш за все, пил. Значна висота відвалів та багатоярусних хвостосховищ (+130-+160 м), при частих порушеннях на об'єктах проти пилових заходів, обумовлюють інтенсивне забруднення атмосферного повітря та міграцію забруднення на всю територію сільради під дією пануючих (більше 47% усіх вітрів в продовж року) північного, північно-східного або східного вітру (тобто з боку техногенних споруд). Крім цього, при вказаних напрямках вітру, до пилу відвалів можуть додаватися пило-газові викиди розташованих за 8-14 км від території сільради збагачувальних комплексів «ПІВДГЗК», ГЗК «АМКР» і, навіть, самого металургійного комбінату ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг».

Друга група техногенних факторів впливу на довкілля пов'язана з величезними розмірами (площа 480-810 га) та значною масою (380-770 млн. т відходів) відвалів і хвостосховищ, що обумовлює значні локальні геостатичні навантаження на земну поверхню з наслідками руйнівних гідрогеологічних порушень прилеглих територій (утворення тріщин і переміщень геологічних блоків, вспучування ґрунтів, зміну напрямків руху та видавлювання на поверхню підземних вод, провокування зсувів та обвалів земних масивів тощо).

Третя група факторів впливу на довкілля пов'язана з функціонуванням гідроспоруд, до яких відноситься ставок-накопичувач шахтних вод та усі хвостосховища. Значні (приблизно 4-5 млн. м³ за рік) фільтраційні втрати високо мінералізованої води цими спорудами, при малоефективних засобах з їх перехвату, обумовлюють деградацію підземних водних горизонтів як четвертинного, так і неогенового шарів (прісна вода замінена на хімічно забруднену солону воду). Це також супроводжується утворенням витоків і джерел забрудненої води вдовж лівого берега річки Інгулець з наслідками постійного несанкціонованого забруднення цієї річки. Особливим руйнівним фактором для річки Інгулець стала також застосовувана технологія утилізації накопичуваних у ставку – накопичувачі шахтних вод, яка полягає у тому, що кожного року у вегетаційний період відходи накопичуються, а у міжвегетаційний період – скидаються в річку (до 12 млн. м³) за спеціальним регламентом розбавлення високо мінералізованих вод та наступної промивки русла прісною водою.

Під дією вказаних вище факторів на території сільради сформувалася складна техногенна екосистема стихійного типу, яка в цілому має ландшафтний рівень. Розвиток такої екосистеми найчастіше йде шляхом деградації навколишнього середовища. На певних ділянках постраждалої території мають місце приклади регульованих процесів, стан яких контролюється за допомогою спеціальних інженерно-технічних систем. Такими елементами ТЕС слід вважати систему централізованого водопроводу або газопроводу (прогресивні перебудови), а також гідропоруду ставка-накопичувача шахтних вод у балці Свистунова (регресивна перебудова).

Керованих складових ТЕС Новолатівської сільради, типу добре облаштованих помешкань лікувально-профілактичних закладів чи зон відпочинку, станом на 2016 рік не виявлено, а навпаки, наявний оздоровчий комплекс «Затишне», так як і будь які зони відпочинку вдовж берега річки Інгулець знаходяться в повному занепаді.

В цілому ТЕС, що склалася на сьогодні в межах сільради, характеризується глибокими і незворотними змінами у стані гідрогеологічної структури, особливо на ділянках, що прилеглі до відвалів та хвостосховищ. Це проявляється підтопленнями (більше 320 га), заболочуваннями (134 га) земель та зонами зсувів ґрунтів і суфозійних провалів (94 га). За період 1979-1982 рр. хімічний склад підземних вод усіх водних горизонтів в межах території сільради змінився (під дією фільтратів гідропоруд) з прісного на високо мінералізований сульфатно-хлоридно-кальцієво-магнієвий, що зробило ці води абсолютно не придатними для господарсько – питного використання і, як наслідок, були зруйновані більше сотні колодязів та свердловин по всіх селах сільради. Відбулися суттєві геофізичні порушення на рівні кристалічного фундаменту (утворені нові тріщини та посилені природні розломи) і осадкового чохла земної поверхні (відбувається інтенсивне вимивання вапняків та карстоутворення з ризиками наземних провалів). В результаті довготривалої міграції, осідання та акумуляції пилу відвалів та хвостосховищ практично всі землі сільради забруднені важкими металами I-II класу токсичності (свинцем, цинком, кадмієм), а також марганцем і залізом з перевищенням фонового рівня для Дніпровської області в кілька разів, а на площі 188 га – з перевищенням ГДК. Така ситуація створює пряму загрозу здоров'ю населення та негативно впливає на якість рослинної та тваринної продукції.

У структурно-функціональній організації ТЕС завжди утворюються складні взаємозв'язки між її компонентами. Спроби управляти окремими частинами ТЕС, ігноруючи стан інших, не можуть забезпечити стійкого позитивного результату. В умовах деформованої багатьма шкідливими факторами ТЕС, що склалася на теренах сільради, можна досягти покращення ситуації лише за умов комплексного підходу, коли усуваються не тільки негативні фактори сьогоденної прямої дії, а й ті зрушення, що акумулювались за весь період дії відповідних факторів. Наприклад, якщо зменшити кількість пилу, що забруднює повітря збоку відвалів та хвостосховищ, то це, безумовно, покращить теперішні умови проживання людей (зменшить потрапляння токсикантів через систему дихання), але це не змінить того рівня ідентичних поллютантів, що можуть потрапляти в організм через продукти, вирощені на забруднених ґрунтах. Для відновлення таких земель треба застосовувати спеціальні методи рекультивациі і лише після цього можна вважати, що стан екосистеми по пилвому фактору буде оптимізовано.

В техногенно трансформованій екосистемі на території сільради мають місце переважно регресивні, постійні сукцесії антропогенного походження, що тривають з різною швидкістю (від швидких до дуже повільних).

Алогенна, вторинна, антропогенно-природна, швидка та регресивна сукцесія відбулася в біогеоценозі ставка прісної води в оздоровчому комплексі сільради «Затишок» та в акваторії ставка «Західний». Має місце замулення та заростання більшої частини площі цих водойм з перетворенням їх на болото. Прибережна водяна рослинність почала поширюватися все далі до центру водойм, утворюючи торф'янисті відклади. В подальшому зникла риба і планктон відкритих ділянок, водні рослини і тварини замінилися іншими видами, пристосованими до умов болота. Якщо залишити ці процеси сукцесій на самопотік, то з часом на місці ставка «Затишний» може виникнути біогеоценоз луки чи лісу, а на місці ставка «Західний» найвірогідніше утвориться солончак площею до 4-6 га.

Суттєві процеси антропогенної сукцесії в межах сільради мають місце в створі річки Інгулець, в стані ґрунтів, особливо на територіях підтоплення фільтраційними мінералізованими водами гідроспоруд. Первинні сукцесії відбуваються на схилах відвалів та в акваторії ставка – накопичувача шахтних вод.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що об'єкти накопичення відходів видобутку і збагачення залізорудної сировини гірничо-металургійних підприємств (відвали розкривних порід, хвостосховища та накопичувачі технічних мінералізованих вод) є потенційно небезпечними спорудами для стану навколишнього середовища прилеглих територій. Техногенні фактори, які ними генеруються, одночасно негативно впливають на стан атмосферного повітря, на гідрогеологічні параметри місцевості, на гідрохімію підземних вод та на стан ґрунтів. Віддалені наслідки такої дії супроводжуються глибокими та не зворотними руйнаціями в багатьох сферах природних екосистем і приводять до утворення деградованих техногенних екосистем, провоцирують антропогенні сукцесійні перетворення регресивного характеру (відбувається зниження біорізноманіття, падає продуктивність та спрощується структура біоценозів, гальмується та розривається колообіг біогенів тощо). В такій ситуації суттєво погіршуються умови проживання населення, зростають ризики негативного впливу на стан здоров'я людей, особливо дітей. Наростають також еколого-соціальні негаразди (відчуття небезпеки здоров'ю, розуміння мало перспективності довготривалих планів розвитку домашнього господарства тощо), що в цілому негативно впливає на загальну якість життя населення.

Список використаної літератури.

1. Бровко Ф.М. Техногенні сукцесії на відвальних ландшафтах / Ф.М. Бровко, В.Ю. Юхновський // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, лісове господарство». – 20140. – № 5. – С. 8-13.
2. Екологічна безпека як чинник стабільного розвитку регіону. Техногенно-екологічний стан Широківського району // Журнал Держгірпромнагляду «Технополіс». – 2004. – № 3. С. 23-35.
3. Протасова Н.А. Геохимия техногенных ландшафтов / Н.А. Протасова. – Воронеж: ИПЦ Воронежского государственного университета, 2009. – 276 с.
4. Суздалева А.Л. Управляемые природно-технические системы энергетических и иных объектов как основа обеспечения техногенной безопасности и охраны окружающей среды. Учебное пособие / А.Л.Суздалева. — М.: ИД ЭНЕРГИЯ, 2015. – 160 с.
5. 2005 Environmental Sustainability Index: Benchmark King National Environmental Stewardship: [Electron. resource]. – Access link: <http://www.yale.edu/esi/>.