

В.І. ЛЕВИК

Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька 4, м. Львів, 79026

**ДО ІСТОРІЇ ВИВЧЕННЯ ПОСТТЕХНОГЕННОГО ПЕРІОДУ
РОЗВИТКУ ВІДВАЛІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО СІРКОНОСНОГО
БАСЕЙНУ**

ключові слова: Передкарпатський сірконосний басейн, техногенні території, відвали, відновлення

key words: Pre-Carpathians sulphuric basin, technogenical territories, dumps, restoration

V.I. LEVYK

**TO THE HISTORY OF STUDY OF POSTTECHNOGENICAL PERIOD OF
THE PRE-CARPATHIANS SULPHURIC BASIN DUMPS DEVELOPMENT**

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine

4 Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine

The main scientific investigations belonged to the history of technogenical dumps of the Pre-Carpathians Sulphuric basin research are considered. With the purpose of restoration of the human-changed territories suitable for the economic use or recreation, the importance of their investigations is shown.

Гірничодобувна промисловість на сьогодні займає одне з провідних місць в інфраструктурі економіки нашої країни. Поряд з цим, діяльність гірничодобувних підприємств є визначальним фактором техногенезу, який істотно ускладнює екологічну ситуацію на локальних територіях за рахунок зміни форм рельєфу, гідрологічного та біогеохімічного режимів територій, що спричинене нагромадженням на денній поверхні значної кількості відходів виробництва. Це породжує різні за виміром екологічні проблеми, пов'язані, перш за все, із забрудненням природних компонентів довкілля – ґрунтів, вод, рослинного покриву, а відтак і погіршення показників стану здоров'я місцевого населення.

Одним із промислових басейнів, що зазнали інтенсивної експлуатації, є Передкарпатський сірконосний басейн. Сировинною базою для добування самородної сірки в Передкарпатті є Роздільське, Подорожненське, Язівське та Немирівське, а також Любеньське, Загайпільське та Шевченківське родовища [12]. Основними об'єктами в межах сірконосного басейну, для яких виконувалися гірничодобувні роботи, були Роздільське та Яворівське державні гірничо-хімічні підприємства (ДГХП) „Сірка”.

Сірку було знайдено в 1950 р. поблизу с. Розділ (Миколаївський р-н Львівської обл.), що поклало початок планомірному вивченню Передкарпатського сірконосного басейну. Освоєння Роздільського родовища розпочато в 1956 р. На базі Роздільського ДГХП „Сірка” у 1972 р. побудований Подоро-

жненський кар'єр. В 1954–1958 рр. було детально розвідане Язівське родовище, яке підпорядковувалося Яворівському ДГХП „Сірка” [13].

До початку 70-х рр. минулого століття розробка родовищ самородної сірки здійснювалася методом відкритих гірничих робіт. У процесі видобутку сірки таким методом, на території Роздільського та, частково, Подороженського родовищ відбулися значні антропогенні зміни: була фактично знищена уся деревна та трав'яна рослинність, родючий шар ґрунту був захоронений на днищах відвалів чи змішаний в процесі гідромеханізації з четвертинними суглинками та супісками і складований у гідровідвалах. В останні роки технологія відкритих розробок є більш досконалішою, а формування відвалів здійснювалося за схемою: глини – четвертинні відклади – родючий шар ґрунту [12].

Подальші геологічні дослідження показали, що в більшості родовищ сірка залягає на глибині 100 -150 м, тому її видобуток кар'єрним методом неможливий. Метод підземної виплавки сірки (ПВС) виявився ефективнішим для відпрацювання таких родовищ. Уперше цей метод застосували в 1969 р. на Язівському родовищі. Надалі ПВС впровадили ще на двох родовищах – Немирівському та Загайпільському [13].

Не зважаючи на те, що метод ПВС є економічно вигіднішим, ніж відкриті розробки, він також має ряд недоліків, які знижують ефективність рекультивациі деастрованих земель. Формування карстових пустот на місці покладів сірки, в які фільтруються річкові та поверхневі води, призводить, зокрема, до виносу поживних елементів і гумусових речовини із родючого шару ґрунту [12]. Найбільшу небезпеку для довкілля становлять намивні техноґрунти сірчаних розробок, які є непридатними для заселення більшістю видів біоти, тому їх освоєння можливе лише після проведення особливого типу рекультивациі [3].

З огляду на низьку рентабельність видобутку, роботи на родовищах сірки Передкарпаття наприкінці 90-х рр. минулого століття практично припинили [14], а з 2003 р. розпорядженнями Кабінету Міністрів України [16, 17] були затверджені проекти рекультивациі порушених гірничими роботами земель у межах Яворівського та Роздільського ДГХП „Сірка”. З 2002 р. за проектом Інституту гірничо-хімічної промисловості проводиться ліквідація Роздільського, Яворівського та Подороженського сірчаних кар'єрів і проектування рекреаційних зон „Яворів”, „Подорожне” та „Розділ” [4, 5].

У зоні впливу сірчанорудних підприємств сформувалися техногенні ландшафти, що належать до числа найбільших природно-техногенних комплексів, особливістю яких є складність щодо господарського використання на сучасному посттехногенному етапі їх розвитку. Такий стан техногенних екосистем привернув значну увагу науковців, головною метою досліджень яких є встановлення закономірностей відновлення ґрунтового покриву і рослинності на територіях різних елементів техногенного ландшафту та їх придатності для господарського використання чи рекреації.

З часу розвідування першого родовища і до сьогодні геохімічні та біолого-екологічні особливості Передкарпатського сірчаного басейну вивчали науковці та співробітники різних установ: філіалу московського інституту „Госгорхимпроект” (зараз – Інститут гірничо-хімічної промисловості) Інсти-

туту екології Карпат НАН України, Національного лісотехнічного університету України, Львівського національного університету ім. І.Франка тощо.

Протягом 70-80-х рр. минулого століття в межах сірчаного басейну проводили дослідження фізико-хімічних властивостей надрудних порід, агроекологічні особливості рекультивації [12], вивчали перебіг сукцесійних змін автотрофного компоненту екосистем [1]. Встановлено, що різноманітність техногенних ландшафтів, яка спричинена застосуванням різних технологій видобутку сірки, створює відмінні умови самовідновлення антропогенно-змінених територій і вимагає різних підходів до рекультивації порушених земель.

Другий етап досліджень, який розпочався після припинення гірничодобувних робіт (1990-1992 рр.) і триває дотепер, стосується посттехногенного періоду розвитку відвалів. На цих територіях проводили вивчення еколого-геохімічних наслідків забруднення навколишнього середовища сполуками сірки [2], формування ґрунтового покриву на території Яворівського та Роздільського ДГХП „Сірка” [8, 10,11], сукцесійних змін рослинного покриву [9], агроекологічних особливостей техногенних ґрунтосумішей, флористичної, просторової та екологічної структури рослинних угруповань деєастованих ландшафтів [6], ступеня заселення грибним міцелієм [3, 20] і колонізації мохоподібними [15], структури комплексів ґрунтової мезофауни [21] тощо.

Одним із питань, які стосуються регенерації техногенних відвалів і формування продуктивних екосистем, є встановлення ролі екологічних факторів у процесі як природного, так і штучного відновлення ґрунтового покриву. Велике значення у цьому процесі має спонтанне відновлення рослинного покриву. На думку І. Рабик, на ранніх стадіях самозаростання провідна роль належить бріофітам, а на пізніших – збільшується роль судинних рослин [15].

Було встановлено, що стадії формування посттехногенних ґрунтів корелюють із етапами первинної сингенетичної сукцесії рослинного покриву [9]. Оскільки для відвалів, що самозаростають, виділяють чотири основних стадії сукцесії фітоценозів (піонерна або ініціальна, проста, складна і замкнута), то їм повинні відповідати конкретні фази ґрунтоутворення. Отримано перелік екосистем, поширених у межах техногенних ландшафтів: 1) піонерне (ініціальне) рослинне угруповання на ембріоземі ініціальному; 2) просте рослинне угруповання (кореневищна стадія сукцесії) на ембріоземі органо-аккумулятивному; 3) складне рослинне угруповання (перехідна стадія від кореневищної до дернової стадії сукцесії) на ембріоземі дерновому; 4) замкнутий фітоценоз (дернова стадія сукцесії) на ембріоземі гумусово-аккумулятивному [8,10].

Запропоновано ряд меліоративних заходів – агротехнічних і фітомеліоративних, кінцевою метою яких є формування рослинного угруповання субклімаксового характеру – у лісостеповій зоні деревно-чагарникових і лучно-степових типів [6]. Розроблена схема системної рекультивації породних відвалів є основою для практичного озеленення техногенних територій та підвищення родючості земель [18].

Ґрунтово-зоологічні дослідження територій сірчаних відвалів розпочаті у 2003 р. Цілковито знищені сірчанорудним виробництвом, в процесі віднов-

лювальної сукцесії угруповання ґрунтових безхребетних самостійно формуються із представників аборигенної фауни і налічують понад 60 видів [21].

Біотичний компонент ґрунту є важливою його складовою, що забезпечує проходження біохімічних процесів, впливаючи на формування ґрунту в цілому. Особлива роль у цих процесах належить міцеліальним грибам і мікроорганізмам. Виявлено домінування активності гіфоміцетів над мікробними угрупованнями, що засвідчує поступове відновлення динамічної рівноваги в екосистемі, яка прямує до такого стану, коли маса міцелію перевищує бактеріальну масу [20].

Діяльність ґрунтових мікро- та мікоугруповань сприяє підвищенню ферментативної активності ґрунтів [7]. Зокрема, встановлено, що у свіжовідсипаних відвалах пухких, розсипчастих гірських порід Нікопольського марганцеворудного басейну ферменти відсутні; активність ферментів на рівні їхнього пулу проявляється лише через 15-20 років [19]).

Показники біотичної активності ґрунту широко використовуються під час вивчення процесів природного відновлення ґрунтового покриву та різних форм рекультиваційної сукцесії на відвалах різного походження. Однак, не зважаючи на зростий інтерес до цієї проблеми, особливості прояву біотичної активності ґрунтів та впливу на неї типів і стадій відновних сукцесій на сірчаних відвалах, питання біодіагностики ґрунтотвірних процесів у ході різних форм рекультиваційної сукцесії на техногенних субстратах колишніх сіркодобувних підприємств, а також встановлення особливостей формування біотичного потенціалу ґрунтів в екосистемах сукцесійних рядів ще потребують з'ясування.

Важливість встановлення зв'язку між рівнем біотичної активності ґрунтів і видовою та ценотичною різноманітністю фіто- й зообіоти та розробки практичних рекомендацій щодо прогностичної оцінки часового перебігу різних стадій відновних сукцесій визначає актуальність досліджень такого плану.

Таким чином, як показали тривалі дослідження, у межах відвалів сіркодобувних родовищ Передкарпаття за рахунок перебігу первинної екологічної сукцесії та пов'язаного з нею процесу формування ґрунту, відбувається поступове відновлення порушених територій, які все ще потребують детального вивчення, контролю та оптимізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Билонога В.М.** Сукцесии растительности на отвалах серных месторождений Прикарпатья: Автореф. дис...канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1989. – 16 с.
2. **Бойко Т.І.** Геохімія сірки і стронцію в зоні техногенезу сіркодобувних підприємств Передкарпаття: Автореф. дис... канд. геол. наук. – Львів, 1995. – 25 с.
3. **Вовк О.Б.** Антропогенні ґрунти Розточчя – Опілля та їх спроможність щодо екологічних функцій: Автореф. дис...канд. біол. наук. – Дніпропетровськ, 2003. – 20 с.
4. **Гайдин А.М.** Про необхідність розробки альтернативного проекту ліквідації Яворівського сірчаного кар'єру // Проблеми і перспективи розвитку природоохоронних об'єктів на Розточчі. Мат. міжнар. наук.-практ. конф. (Шкло, 6-7 липня 2000). – Львів: Логос, 2000. – С. 90–92
5. **Зозуля І.І., Гайдин А.М.** Зелений Розділ. Проблеми екологічного відродження Нового Роздолу. – 2002. – 30 с.

- 6. Мануїлова Г.М.** Фітомеліорація девастрованих ландшафтів в умовах Львівщини: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Львів, 2005. – 18 с.
- 7. Марискевич О.Г.** Ферментативная активность отвалов Яворовского месторождения // Растения и промышленная среда. Тез. докл. I Всес. конф. – Днепропетровск, 1990. – С. 173-174.
- 8. Марискевич О.Г., Шпаківська І.М.** Особливості формування ґрунтового покриву на відвалах Роздільського ДГХП „Сірка” // Наук. записки Держ. природознавчого музею. – Львів, 2001. – 16 – С. 147-152.
- 9. Марискевич О.Г., Шпаківська І.М., Білонога В.М., Рабик І.В., Яворницький В.І.** Сукцесія біоти на відвалах сіркодобувних родовищ Львівщини // Відновлення порушених природних екосистем. Мат. II міжнар. конф. (м. Донецьк, 6–8 вересня 2005р.). – Донецьк: ТОВ „Лебідь”, 2005. – С. 171-173.
- 10. Марискевич О.Г., Шпаківська І.М., Дідух О.І.** Формування ґрунтів у межах техногенного ландшафту Яворівського ДГХП „Сірка” // Наук. вісник Чернівецького ун-ту: Зб. наук. праць. – Вип. 251. – Біологія, 2005. – С. 175-185.
- 11. Марискевич О.Г., Шпаківська І.М., Павлюк М.А., Полив'яна Г.В.** Первинна сукцесія на відвалах Язівського родовища сірки: зміни ґрунтових параметрів // Проблеми і перспективи розвитку природоохоронних об'єктів на Розточчі. Мат. міжнар. наук.-практ. конф. (Шкло, 6-7 липня 2000р.). – Львів: Логос, 2000. – С. 109-112.
- 12. Панас Р.Н.** Агроекологические основы рекультивации земель. – Львов: Изд-во при Львов. ун-те, 1989. – 160 с.
- 13. Повх. І., Юнко М., Гелетій Г.** Інститут гірничо-добувної промисловості. ВАТ Гірхімпром /за ред. І. Зозулі. – Львів: Афіша, 2002. – 84 с.
- 14. Постанова** Кабінету Міністрів України від 2 березня 1998 р. № 258 „Про спеціальний режим реструктуризації гірничорудних підприємств Кривбасу, гірничо-хімічних підприємств Яворівського і Роздольського „Сірка” та Стебницького „Полімінерал” Львівської області”.
- 15. Рабик І.В.** Колонізація мохоподібними девастрованих екоотопів Яворівського ДГХП „Сірка”// Матеріали міжнар. наук. конф. „Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища” (Кривий Ріг, 16-19 травня 2005). – Кривий Ріг, 2005. – С. 384–385.
- 16. Розпорядження** Кабінету Міністрів України від 15 жовтня 2003 р. № 622-р „Про затвердження проекту ліквідації сірчаных кар'єрів, відновлення екологічної рівноваги і ландшафту в зоні діяльності Роздільського ДГХП „Сірка”.
- 17. Розпорядження** Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2003 р. № 87-р „Про затвердження проекту відновлення екологічної рівноваги та рекультивації порушених гірничими роботами земель Яворівського державного гірничо-хімічного підприємства „Сірка”.
- 18. Романик Н.М.** Оптимізація девастрованих ландшафтів Яворівського гірничо-хімічного комбінату шляхом фітомеліорації // Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-тех. праць. – Львів: УкрДЛТУ, 2005, вип. 13.5. – С. 63-65.
- 19. Узбек И.Х.** Особенности ферментативной активности рекультивированных почв // Почвоведение. – 1991. – № 3. – С. 91-96.
- 20. Чорнобай Ю.М., Борисова В.М., Вовк О.Б.** Мікологічна індикація стану ґрунтового середовища // Матер. міжнар. конф. „Розточанський збір – 2000”. – Львів: Меркатор, 2001. – С. 176-181.
- 21. Яворницький В.І., Яворницька І.В.** Комахи в угрупованнях ґрунтової мезофауни територій девастрованих сірчанорудним виробництвом // Загальна і прикладна ентомологія в Україні. Тез. допов. наук. ентомологічної конф. присвяченої пам'яті чл.-кор. НАН України В.Г.Доліна (15-19 серпня 2005, м. Львів), Львів, 2005. – С. 256-260.