

Література

1. **Відомості** Верховної Ради України (ВВР) / Верховна Рада України. – К., 1992. – № 34. – Ст. 502 [Цит. 2009, 22 жовтня]. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2456-12>.
2. **Киселев И.А.** Планктон морей и континентальных водоемов / И.А. Киселев. – Л. : Вид-во "Наука", 1969. – Т. 1. – 657 с.
3. **Макрушин А.В.** Библиографический указатель по теме "Биологический анализ качества вод" с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения / А.В. Макрушин. – Л. : ЗИН АН СССР, 1974. – 52 с.
4. **Методи** гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К. : Вид-во ЛОГОС, 2006. – 408 с.
5. **Оксиюк О.П.** Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям / О.П. Оксиюк, Г.А. Данова, С.Л. Гусынская, Т.В. Головки // Гидробиологический журнал. – 1994. – 30, № 3. – С. 26 – 31.
6. **Олексив И.Т.** Показатели качества вод с экологических позиций. – Львов : Вид-во "Світ", 1992. – 235 с.
7. **Песенко Ю.А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М. : Вид-во "Наука", 1982. – 281 с.
8. **Романенко В.Д.** Основы гидроэкологии. – К. : Вид-во "Генеза", 2004. – 664 с.
9. **Формування** режиму природних вод району Шацьких озер в сучасних умовах / О. Цвєтова, Б. Веремчук, М. Павлічук та ін. – К. : Вид-во "Аграрна наука", 2004. – 96 с.

Думич О.Я., Бекас Б.О., Савицка О.М. Зоопланктон озера Люцимер Шацького національного естественного парка

Приведены результаты исследований зоопланктона озера Люцимер Шацького національного естественного парка. Установлено экологическое состояние экосистемы озера за структурными и сапробиологическими показателями зоопланктона. Приведена графика динамики индексов Шеннона и Маргалефа, а также динамика индекса сапробности в озере Люцимер. Установлено, что состояние озера Люцимер по содержанию органического вещества, объем которого характеризуется индикаторными организмами в водоеме, находится в пределах α -олигосапробности и β' -мезосапробности. За развитием зоопланктона его можно охарактеризовать озером в определенные периоды олиготрофного класса и олиго-мезотрофного разряда и мезотрофного класса и мезотрофного разряда. Вода в нем чиста и очень чиста, а состояние водоема изменяется от хорошего к очень хорошему.

Dumych O.Ya., Bekas B.O., Savytska O.M. Zooplankton of lyutsymer lake of shats'k national natural park

The results of research of Lyutsymer Lake zooplankton of ShNNP are presented. The ecological state of lake ecosystem by zooplankton structural and saprobiological indices is set. Showed graphs of index (Shannon, Margalef). It is set that the state of lake of Lyucimer after maintenance of organic matter the volume of which is characterized indicator organisms in a reservoir is within the limits of α -oligosaprobntity and β' -mezosaprobntity. After development of zooplankton of him it is possible to describe a lake in certain periods of oligotrophic class and oligo-mesotrophic digit and mesotrophic class and mesotrophic digit. Water in him is clean and very clean, and the state of reservoir changes from good to very good.

УДК 631.412

Здобувач В.В. Попович – Львівський ДУ БЖД

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕДАФОТОПІВ ТЕРИКОНІВ У МІСЦЯХ ГОРІННЯ

Здійснено фізико-хімічні дослідження ґрунтів териконів Нововолинського гірничопромислового району в зоні горіння. Визначено видовий склад, який розвивається. Проаналізовано негативний вплив горіння териконів на цілісність відвалів та формування фітомеліоративного покриву на них. Встановлено, що процес природ-

ного заростання *Taraxacum officinala* Wigg. відбувається на усіх досліджуваних ділянках кількістю не менше ніж 50 % від загальної.

Ключові слова: дослідження ґрунту, рослинність териконів, фітомеліорація.

Постановка проблеми. Негативний вплив на довкілля териконів вугільних шахт у Нововолинському гірничопромисловому районі відображено у попередніх працях [1-3].

До основних проблем, що виникають внаслідок експлуатації шахт у шахтарському регіоні, належать:

- низька якість моніторингових досліджень териконів;
- горіння териконів та потрапляння небезпечних сполук в атмосферу;
- відсутність температур териконів, в яких відбувається загорання;
- неналежне гасіння осередків горіння;
- складування відвальної з порушеннями проектних пропозицій [4];
- неналежне оформлення документації (паспортів) на відвали;
- підтоплення закритих гірничих виробіток;
- недостатній рівень рекультиваційних та фітомеліоративних робіт;
- активізація зрушень поверхні териконів, що сформувалися (рис. 1);
- підвищений радіаційний фон біля місць горіння відвалів [5].

Із 1996 до 2001 р. у регіоні ліквідовано шість неприбуткових шахт – № 2, 3, 4, 6, 7, 8, що загалом позитивно вплинуло на екологічну обстановку.

Проте загальне надходження забруднювальних речовин, зокрема важких металів, у довкілля залишається на високому рівні, унаслідок того, що ґрунт має здатність утримувати їх і може бути тривалий час вторинним джерелом забруднення [6]. Тому дослідження ґрунту на породних відвалах, є актуальним у контексті оздоровлення порушеного довкілля.



Рис. 1. Виникнення зсувів породи на териконі у м. Нововолинську

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні значну увагу приділено фізико-хімічним, фізико-механічним, водно-фізичним дослідженням субстратів відвалів вугільних шахт. На основі здійснених досліджень розроблено низку рекомендацій щодо проведення рекультивації порушених земель у Західному Донбасі (Романова, Зверковський, 2005). Визначали фізико-хімічні властивості ґрунтів техногенних ландшафтів родовищ самородної сірки Передкарпаття (Козловський, 2008).

Здійснюють моделювання мінливості та неоднорідності фізико-механічних властивостей гірських порід та гірської маси для вибору оптимальних технологічних рішень під час формування відвалів та їх проектування (Максимов, Ткаченко, Жуков, 2009).

Дослідження субстрату на териконах Нововолинського гірничопромислового регіону показали, що вміст 25 хімічних елементів у шахтній породі перевищує допустимі ГДК порівняно з природними фоновими значеннями регіонів Волинської області [7]. Встановлено істотну відмінність перегорілої породи терикону від рекультивованої. Перегорілі породи насичені N (легко-гідролізованим) та Ca^{2+} , Mg^{2+} , K_2O , P_2O_5 , а також для них характерне підвищення рівня кислотності, для яких рН водної витяжки 2,46-3,81. Перегорілі породи відповідають високогумусним ґрунтам, на відміну від рекультивованих [2]. Варто зазначити, що фізико-хімічні дослідження ґрунтів териконів у зоні горіння відвалів Нововолинського гірничопромислового району вивчені недостатньо.

Постановка завдання. Метою роботи є визначення, на основі лабораторних даних, відмінностей фізико-хімічного складу відвальної породи навколо місць горіння від ґрунтів підніжжя териконів.

Виклад основного матеріалу. Відбір проб, для оцінювання стану ґрунтів, здійснювався 9 квітня 2009 р. біля полудня. Проби відбирали переважно на глибині 0,2 м від поверхні відвалу, температура навколишнього середовища $+6^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 65 %. Параметри відвалу: висота 58,6 м; площа основи 61,5 тис. м^2 ; об'єм 1430 тис. м^3 ; кут нахилу бічної поверхні 50° . Характеристика породи: вміст золи 87,1 %; сірки – 0,26 %; об'ємна густина 2,42 $\text{кг}/\text{м}^3$.

Рік введення відвалу в експлуатацію – 1961, зупинено відвал породи у 1982 р. Рекультиваційні роботи проводилися не в повному обсязі. Переважає рослинність, що сформувалася у процесі природного заростання. Процеси самозаймання спостерігаються на висоті 28 м від підніжжя терикону (рис. 2).



Рис. 2. Місце горіння терикону

Для здійснення поставленої мети на териконі було відібрано 6 проб – 4 у місцях горіння терикону, 2 – біля підніжжя на відстані 15 м від відвалу.

Проба № 1. Взято ґрунт на відстані 0,1 м від місця горіння. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 7,6\%$. Глибина від поверхні відвалу – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Taraxacum officinala* Wigg. становить 60 %, *Plantago lanceolata* L. – 9 %, *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. – 3 %.

Проба № 2. Взято ґрунт на відстані 0,5 м від місця горіння. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 18\%$. Глибина від поверхні відвалу – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Leontodon autumnalis* L. становить 32 %.

Проба № 3. Взято ґрунт на відстані 0,3 м від місця горіння. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 7,3\%$. Глибина від поверхні відвалу – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Taraxacum officinala* Wigg. становить 23 %, *Polytrichum commune* L. – 50 %, *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. – 14 %.

Проба № 4. Взято ґрунт на відстані 1 м від місця горіння. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 27\%$. Глибина від поверхні відвалу – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Taraxacum officinala* Wigg. становить 33 %, *Plantago lanceolata* L. – 10 %, *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. – 4 %.

Проба № 5. Взято ґрунт на відстані 15 м від підніжжя терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 36\%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Tussilago farfara* L. становить 37 %, *Taraxacum officinala* Wigg. – 65 %.

Проба № 6. Взято ґрунт на відстані 12 м від підніжжя терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 30\%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність. Заростання на площі 1×1 м *Tussilago farfara* L. становить 40 %, *Taraxacum officinala* Wigg. – 58 %.

На підставі фізичного та хімічного аналізу проб ґрунтів виявлено істотні відмінності властивостей ґрунтів у зоні горіння та біля підніжжя породного відвалу (рис. 3-5).

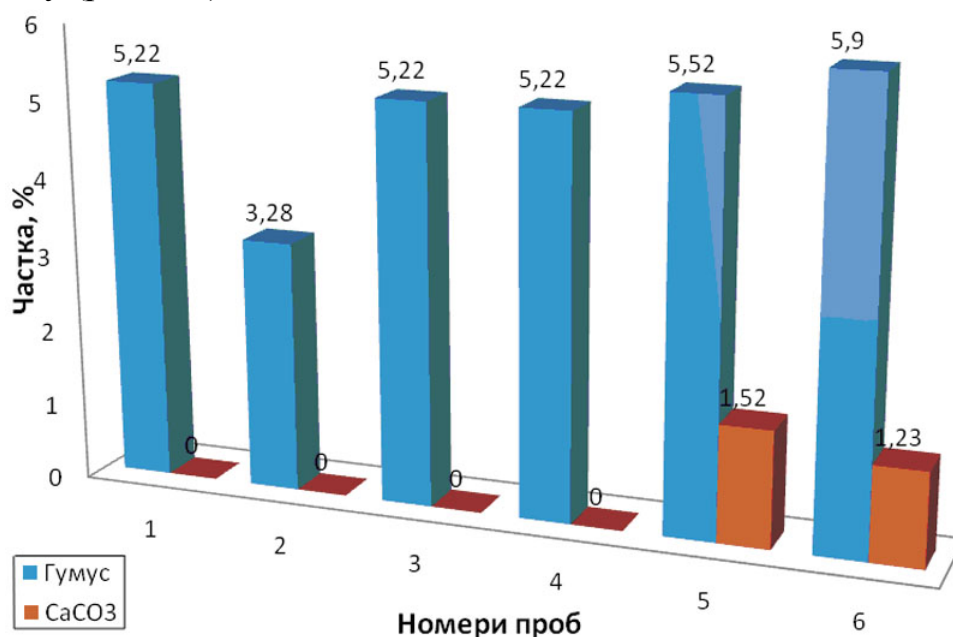


Рис. 3. Вміст гумусу та CaCO₃, %

Вміст гумусу визначено за методом І.В. Тюріна в модифікації Нікітіна. На всіх досліджуваних ділянках (згідно з пробами № 1-6) виявлено високогумусні ґрунти з вмістом гумусу 3,28-5,9 %. У місцях горіння не виявлено CaCO_3 , проте у пробах, що взяті біля підніжжя, його вміст становить 1,23 та 1,52 % (рис. 3).

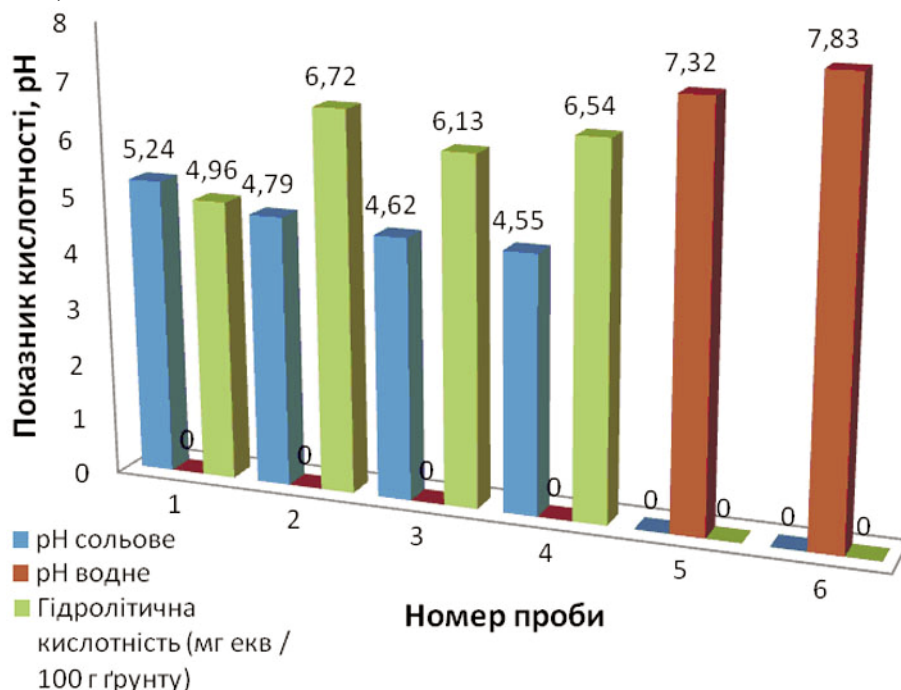


Рис. 4. Кислотність досліджуваних ґрунтів

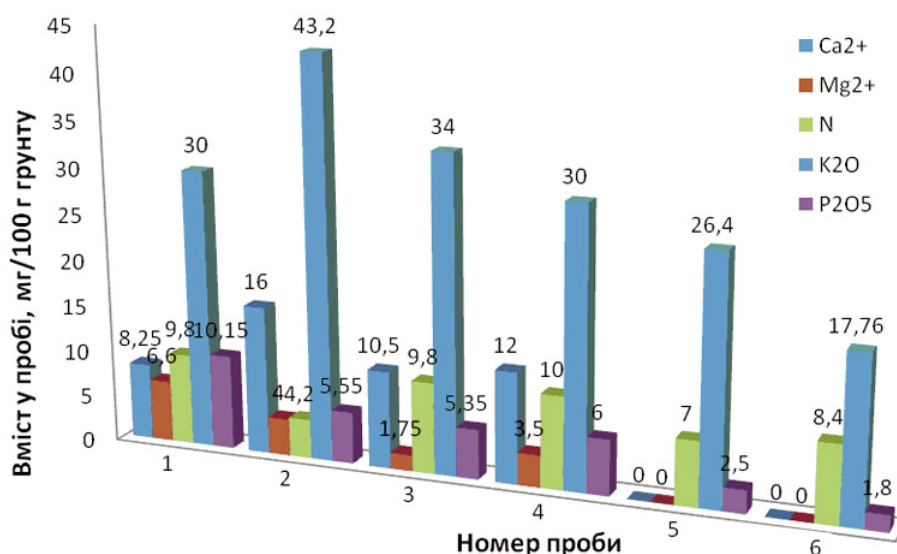


Рис. 5. Вміст поживних речовин у досліджуваних пробах ґрунтів

Кислотність ґрунту визначалася потенціометричним методом для водної і сольової витяжок. Встановлено, що ґрунти з місць горіння терикону є кислими і рН водної витяжки в них змінюється в межах 4,55-5,24. Пробам № 5, № 6 відповідають ґрунти, насичені основами, для яких сольове рН не визначають, а водне становить 7,32 і 7,83 відповідно.

Гідролітична кислотність визначали методом Каппена. У місцях горіння вона є високою і становить 4,96-6,72 мг екв/100 г ґрунту (рис. 5). Для ґрунтів, які насичені основами, гідролітичної кислотності не визначають (проби № 5, № 6).

Обмінні кальцій та магній визначали комплекснометричним методом та становили, відповідно, для проби № 1-8,25 та 6,6 мг екв/100 г ґрунту, проби № 2-16 та 4, проби № 3-10,5 та 1,75, проби № 4-12 та 3,5. У пробах, що взяті біля підніжжя терикону Ca^{2+} та Mg^{2+} не виявлено.

Визначено за методами Чирікова рухомі K_2O та P_2O_5 . Для ґрунтів, що є в осередку горіння відвалу, K_2O змінюється у межах 30-43,2 мг/100 г ґрунту; для ґрунтів біля підніжжя спостерігаються менші значення 17,76 та 26,4 мг/100 г ґрунту. Рухомий P_2O_5 також має більші значення у місцях горіння 5,35-10,15 мг/100 г ґрунту проти 1,8-2,5 мг/100 г ґрунту біля підніжжя. Легкогідролізований азот визначали методом Корнфілда, на усіх ділянках він перебував у межах 7-10 мг/100 г ґрунту (рис. 5).

Висновки. Дослідним шляхом виявлено істотні відмінності фізико-хімічного складу ґрунтів у місцях горіння від фонових значень біля підніжжя терикону:

1. Вологість ґрунтів у місцях горіння є значно нижчою від вологості ґрунтів на відстані 12-15 м від терикону.
2. У місцях горіння у ґрунтах не виявлено CaCO_3 , на відміну від решти проб.
3. Ґрунти місць горіння терикону є кислими і для них визначено рН водної витяжки у межах 4,55-5,24.
4. Гідролітична кислотність у місцях горіння є високою і становить 4,96-6,72 мг екв/100 г ґрунту.
5. У пробах, що взяті біля підніжжя терикону, Ca^{2+} та Mg^{2+} не виявлено.
6. Рухомі K_2O та P_2O_5 мають високі значення у місцях горіння та не визначені біля підніжжя терикону.
7. Азот (легкогідролізований) на усіх ділянках – у межах 7-10 мг/100 г ґрунту.
8. Процес природного заростання *Taraxacum officinala* Wigg. відбувається на усіх досліджуваних ділянках кількістю не менше ніж 50 % від загальної.

Література

1. **Попович В.В.** Про порушення гідрогеологічного режиму гірничодобувних територій унаслідок закриття шахт // Науковий Вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.6. – С. 87-93.
2. **Попович В.В.** Дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів та перегорілих порід на териконах Нововолинського гірничопромислового регіону // Науковий Вісник НЛТУ України : Ландшафтна архітектура в контексті сталого розвитку. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 258-264.
3. **Попович В.В.** Вплив кліматичних умов на розвиток рослинності техногенних ландшафтів Малого Полісся у зимовий період // Науковий Вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.3. – С. 37-42.
4. Екологічний паспорт Волинської області, затверджений Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 11 травня 2007 року № 233. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.menr.gov.ua/documents/VOLeko_06.doc.
5. **Кучерявий В.П.** Мощность эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения на отвалах угольных шахт / В.П. Кучерявий, В.В. Попович // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация : сб. тезисов докладов V Международной научно-практической конференции. – Мн., 2009. – С. 158-161.
6. **Кучерявий В.П.** Фітомеліорація. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
7. **Терещук О.** Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району // Вісник Львівського університету. – Сер.: Географічна. – 2007. – Вип. 34. – С. 279-285.

Попович В.В. Исследование эдафотопов терриконов в местах горения

Осуществлены физико-химические исследования почв терриконов Нововолынского горнопромышленного района в зоне горения. Определено видовой состав, который развивается. Проанализировано негативное влияние горения терриконов на целостность отвалов и формирования фитомелиоративного покрова на них. Установлено, что процесс естественного зарастания *Taraxacum officinala* Wigg. происходит на всех исследуемых участках количеством не меньше чем 50 % от общей.

Ключевые слова: исследование почвы, растительность терриконов, фитомелиорация.

Popovych V.V. The investigation of waste heaps' soils in places of combustion

The article deals with the physico-chemical investigations of waste heaps' soils in places of combustion of mine-industrial region of Novovolynsk. The specific structure is determined. The bad influence of waste heaps' combustion on the dumps' completeness and formation of phytomeliorative covering are analysed. It is set that process of the natural overgrowing of *Taraxacum of officinala* of Wigg. takes a place on all of the probed areas an amount not less than 50 % from general.

Keywords: soil' investigation, vegetation of waste heaps, phytomelioration.

УДК 614.843(075.32)

Ст. викл. О.О. Смотр – Львівський ДУ БЖД

**СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ,
ДИНАМІКА ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ ТА ПОШИРЕННЯ**

Проаналізовано причини виникнення лісових пожеж і особливостей їхнього прогнозування. Розглянуто динаміку розвитку і поширення лісових пожеж, на підставі чого визначено основні напрямки дослідження проблеми підвищення пожежної безпеки лісів. Встановлено, що для підвищення пожежної безпеки лісів одним із перспективних напрямків є розроблення сучасних методів прогнозування настання пожежонебезпечного сезону в лісах на основі комплексного підходу з врахуванням метеорологічних (швидкості вітру, сонячного випромінювання, температури повітря і ґрунту, відносної вологості повітря), антропогенних (відпочинкових вогнищ, навмисних підпалів, іскор від електромереж та аварій автотранспорту і т. ін.) і природних (пожежі від блискавок) чинників та характеристик лісів.

Ключові слова: лісова пожежа, пожежонебезпечний сезон, розвиток і поширення лісової пожежі.

Вступ. Лісова пожежа – це некерований багатостадійний процес горіння лісових матеріалів у відкритому просторі на покритій лісом площі. Для виникнення лісової пожежі потрібні принаймні дві умови: наявність сухого лісового горючого матеріалу (6-25 % вологості) та джерела вогню. Причини виникнення лісових пожеж у 10-15 % залишаються нез'ясованими. Вони можуть бути як природного, так і антропогенного походження. Величини антропогенного навантаження і кількість блискавкових розрядів на одиницю площі лісових територій визначено в роботах [1, 8, 9].

Проте на сьогодні залишається не з'ясованою значна кількість питань, яка стосується протипожежної культури поведінки населення. Не розроблено досконалих методів прогнозування настання пожежонебезпечного сезону, які враховували б як метеорологічні, антропогенні, так і природні чинники. Не розроблено адекватних математичних моделей розвитку та поширення лісових пожеж з урахуванням різних чинників.