

**О. С. Кирилюк**, здобувач (Інститут проблем природокористування та екології  
НАН України), 20kiril20@gmail.com

## ДЕЯКІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГЕОФІЗИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ КРИВБАСУ

*Розглянуто сучасний стан геолого-екологічних досліджень території Кривбасу. Доведено потребу використовувати геофізичні методи в комплексі з іншою геолого-тектонічною інформацією під час геолого-екологічних досліджень, що дає змогу оперативно, не порушуючи цілісності породного масиву верхньої частини розрізу (ВЧР), вивчати поширення забруднень на різних рівнях геологічного середовища.*

**Ключові слова:** Кривбас, геологічне середовище, геолого-екологічні дослідження, геофізичні методи.

**Вступ.** Згідно зі статистичними даними з початку промислового освоєння надр Кривбасу видобуто 5,5 млрд т залізорудної сировини. Багаторічне споживче використання природних ресурсів, застосування небезпечних технологій, дисбаланс між темпами зростання техногенного навантаження на довкілля та здійсненням відповідних природоохоронних заходів, а іноді й цілковитий їх брак – усе це призвело Україну до низки екологічних криз насамперед у Кривбасі [1–6]. У м. Кривий Ріг зареєстровано 76 підприємств різного профілю, які забруднюють довкілля.

Територія Кривбасу характеризується високою щільністю розміщення найбільших техногенних об'єктів – шламо- й водосховищ, а також великих відвалів кристалічних та осадових порід, які є невід'ємною частиною технологічного процесу роботи гірничодобувних підприємств, що стали головною причиною техногенних перетворень, активізувавши небезпечні приповерхневі геологічні процеси. Поряд з великим техногенним навантаженням (рис. 1), регіон перебуває й під впливом природних геологічних процесів – карсто-

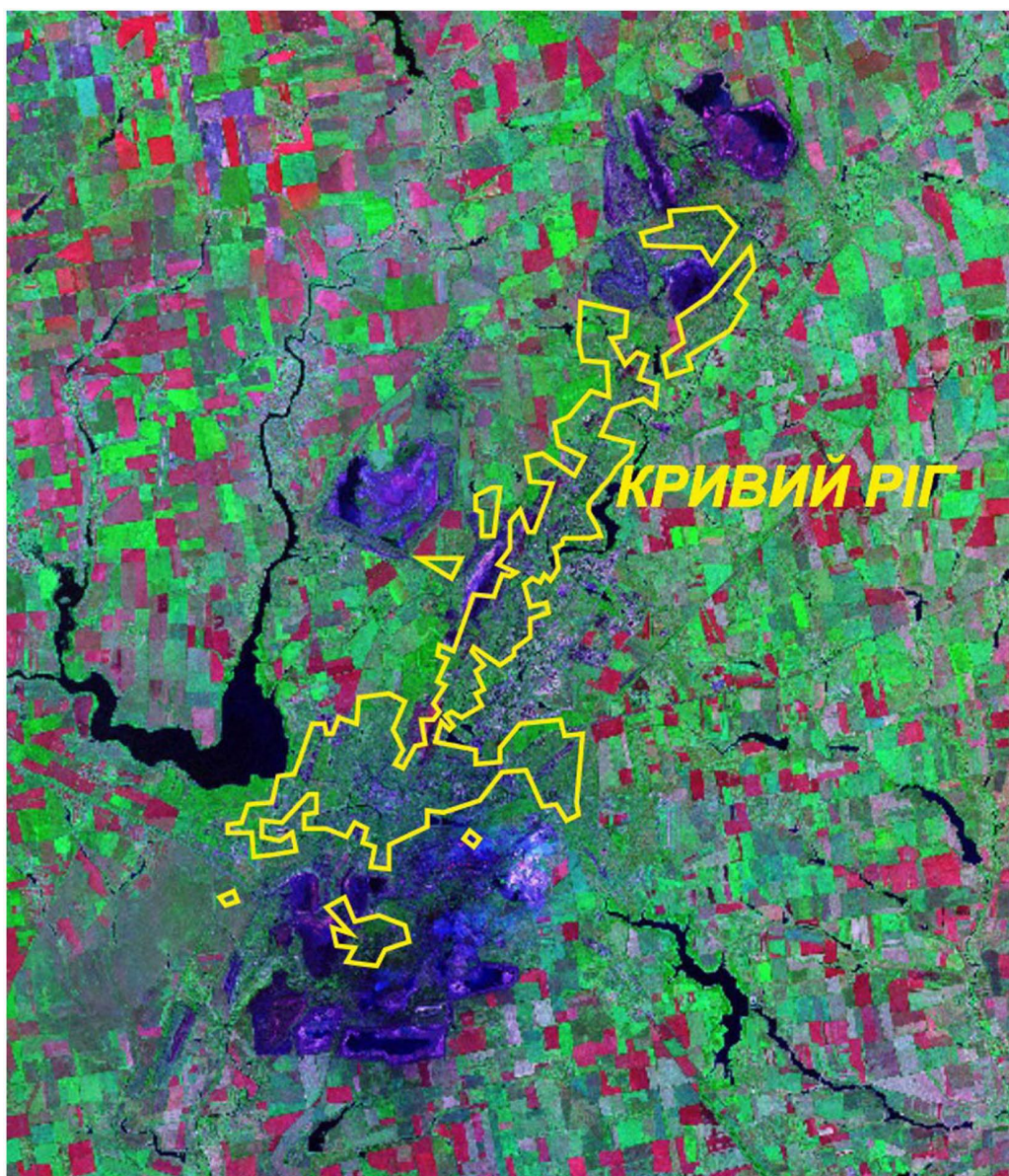
утворення й неотектонічної активності, що зумовлюють як поверхневий, так і підземний водний розподіл.

**Актуальність.** До найсуттєвіших проблем міста потрібно віднести зміни гідрогеологічного режиму території (поверхневий і підземний водний розподіл [8]) й осідання земної поверхні або навіть провалювання, спричинене старими покинутими шахтними виробками. Раптове утворення лійок і проваль може бути небезпечним як для проведення гірничих робіт у кар'єрах, так і для проживання населення міської агломерації. Провалювання поверхні відбуваються протягом 1–10 й більше років після вироблення гірського простору. Тому для прийняття різних заходів безпеки потрібно визначити (локалізувати) місця можливого розвитку лійок і передбачити умови їх утворення [12]. Зрушення й деформації порід у гірських масивах також призводять до пошкоджень різних промислових об'єктів, зумовлюють додаткові зміни гідрогеологічного режиму поверхневих і ґрунтових вод, формують зсувні процеси тощо.

*Метою статті* є аналіз сучасного стану геолого-екологічних досліджень території Кривбасу для запобігання надзвичайним ситуаціям на території центральної України.

Нині однією з головних проблем підвищення еколого-техногенної безпеки усього Кривбасу є визначення й урахування

гірничо-геологічних умов добування залізної рудної сировини, які залежать від тектонічних порушень і розщільнених зон тектонічного й літологічного характеру, зміни режимів підземних вод, пов'язаних з діяльністю великих техногенних об'єктів (шламосховищ, водосховищ, відвалів гірських порід).



**Рис. 1.** Космічний знімок Landsat 7 (ETM+) Криворізької агломерації масштабу 1:500 000 (синім кольором позначено вражені техногенезом ділянки)

### *Аналіз останніх публікацій і геолого-екологічних досліджень у Кривбасі.*

Уперше спеціалізовані геолого-екологічні дослідження на території району в період 1990–1997 рр. виконала Криворізька ГРЕ за проектом “Проведення геолого-екологічних досліджень на території Криворізького басейну масштабу 1:50 000”. Комплекс польових робіт складався з площинного літохімічного випробування ґрунтів, донних відкладів (рр. Інгулець, Саксагань, Кам’янка; водосховищ Карачунівське, Кресівське, Південне та ін.), гідрохімічного випробування підземних і поверхневих вод, а також рослинності, атмосферних опадів [6, 7]. Площинне літохімічне випробування ґрунтів виконували з радіометричними вимірами. У процесі робіт також зібрано матеріали на підприємствах щодо об’єктів наявних і потенційних джерел забруднення геологічного середовища, відібрано проби головних видів промислових відходів, які утворюються на підприємствах Криворізького басейну.

У результаті робіт складено комплект моноелементних і синтетичних літо- й гідрохімічних карт, які відображають екологічний стан геологічного середовища (ГС) і на базі яких відповідно складено “Карту оцінки стану ГС та районування території за комплексами природоохоронних заходів”.

Протягом 1993–2001 рр. Криворізька ГРЕ виконала геолого-екологічні дослідження масштабу 1:25 000 у південній промисловій зоні Кривбасу [7], де сконцентровано найбільші підприємства Криворізького басейну: ВАТ “Міттал Стіл Кривий Ріг” з гірничо-збагачувальним і коксохімічним комплексами, ВАТ “Південний ГЗК”, ВАТ “Кривий Ріг-Цемент” та ін. Польові роботи, що мали подібний характер, виконано за раніше відпрацьованою методикою, водночас детальну увагу звернено на вивчення порід зони аерації на площах з максимальним техногенним навантаженням. Узагальненим підсумком геолого-екологічних досліджень стала карта зіставлення геолого-екологічних даних.

У великих населених пунктах також проводили геолого-екологічні маршрути з відбором проб ґрунтів і радіометричними вимірами. На етапі камеральної обробки матеріалів польових робіт складено карти вмісту хімічних елементів у ґрунтах (моноелементні); карту сумарного показника концентрацій (СПК) хімічних елементів у ґрунтах; карту ландшафтів і техногенних об’єктів тощо. Підсумковим документом стала “Карта екологічного стану геологічного середовища масштабу 1:200 000” щодо території аркуша L-36-IV [6].

У період 1996–2000 рр. Криворізька КГП на території Кривбасу проводила геолого-екологічні й гідргеологічні роботи в рамках проекту “Моніторинг геологічного середовища Кривбасу”. Під час моніторингових спостережень проведено літохімічне випробування ґрунтів, донних відкладів, рослинності, а також гідрохімічне випробування поверхневих і підземних вод та режимні спостереження за рівнем підземних вод.

Окрім вищеперелічених досліджень, у південній частині Кривбасу Криворізька КГП проводить системні роботи екологічного характеру на договірній основі з гірничо-добувними підприємствами Кривого Рогу. У процесі цих робіт було передбачено щорічні моніторингові спостереження за санітарним складом ґрунтів і поверхневих вод на територіях, прилеглих до відвалів розкривних порід і хвостосховищ ГЗК ВАТ “Арселор Міттал Кривий Ріг”, ВАТ “КЗРК”, ВАТ “Інгулецький ГЗК” та ін.

Але зауважимо, що раніше виконані геолого-екологічні дослідження не враховують екзогенні геологічні процеси (ЕГП) цілком. При загальній площі гірничого відводу діючих шахт у понад 7,8 тис. га на площі близько 3,3 тис. га спостережено ЕГП у вигляді зсувів гірських порід над відпрацьованим простором. У зонах зсуву утворюються розкриті лійки, тріщини, осідання, терасоподібні виступи й повільні зміщення земної поверхні, що свідчить про потребу невідкладно розв’язати проблему закладення відпрацьованого простору діючих і закритих шахт.



На державному рівні проведено еколого-економічний експеримент у Кривому Розі й Дніпродзержинську з 1996 р. (згідно з відповідним розпорядженням Президента України). Метою експерименту було визначено відпрацювання економіко-правового механізму, який би дав змогу вирішити питання щодо надання статусу зон надзвичайних екологічних ситуацій певним територіям, а одним з головних завдань – техніко-економічне й екологічне обґрунтування меж таких територій і картографічне відображення основних параметрів і показників стану довкілля Кривого Рогу й Дніпродзержинська. За результатами досліджень у рамках цього експерименту у 2002–2005 рр. вийшла серія монографій [1–4]. У працях з'ясовано умови формування й просторового поширення головних видів забруднення й порушення природного навколишнього середовища Кривого Рогу й Дніпродзержинська. Зібрані й проаналізовані матеріали дали підставу дійти висновку про кризовий стан довкілля на території цих міст. Зокрема, для Кривого Рогу характерний високий ступінь забруднення повітря, ґрунтів і підземних вод майже на всій території міста за високого ступеня враження поверхні штучно викликаними екзогенними процесами. Найбільше забруднюють атмосферу Південний гірничозбагачувальний комбінат (30,12 %), Криворізький металургійний комбінат (29,49 %) і Новокриворізький гірничозбагачувальний комбінат (27,78 %). Ці ж підприємства, а також коксохімічний завод і підприємства енергетичної галузі є найбільшими забруднювачами підземних вод і ґрунтів. Поряд з результатами виконаних робіт автори відзначили низку труднощів, з якими стикнулися під час їх виконання:

- розпорошеність, неузгодженість і безсистемність фактичних даних щодо техногенного впливу на довкілля досліджуваного регіону;

- недосконалість або брак методів інтегрального обчислення й оцінки ступеня сумарного впливу техногенних чинників на природне середовище й здоров'я населення;

- незавершеність розробки еколого-нормативної й правової бази, на якій мають ґрунтуватися остаточні висновки щодо меж і статусу зон надзвичайних екологічних ситуацій.

У 2011–2012 р. міськвиконком м. Кривий Ріг за підтримки державних підприємств ДП “ДПІ “Кривбаспроект”, НТЦ “НІГРІ”, ДВНЗ “КНУ” та ДГЕ “Дніпрогеофізика” спільно з науково-дослідними інститутами НАН України розробив цілеспрямовану “Державну програму дослідження стану Криворізького залізородного басейну для запобігання виникненню на його території катастрофи техногенного та природного характеру на 2013–2016 рр.”, яку схвалив Кабінет Міністрів України, але, на жаль, її не було втілено в життя.

**Завдання та способи його розв’язання.** Відомо, що на стан і динаміку процесів у ВЧР впливають екзогенні (атмосферні й поверхневі) і техногенні (фізико-хімічні й енергетичні) процеси, а також ендогенні чинники (сучасні геодинамічні процеси).

Джерела техногенного забруднення геологічного середовища мають різні просторово-часові особливості речовинного складу [5]:

- точкові (скидання стічних вод у водойми або свердловини та ін.), лінійні (виточки з нафтопроводів, забруднення вздовж доріг, каналів тощо), площинні (розорювання ґрунтів, урбанізовані території міст, промислові підприємства та ін.);

- постійні, періодичні різної частоти, імпульсні;

- слабкі, середні й сильні за інтенсивністю, що створюють відповідні аномалії фізичних полів, зіставних з природними;

- з вилученням і переміщенням гірських порід і без видимих змін поверхневих умов;

- зі зміною режиму або хімічного складу підземних вод і потраплянням до них нових геохімічних елементів (у т. ч. внаслідок піритизації, окиснення та ін.) тощо.

Особливість ВЧР полягає в екстремальних проявах природних (геологічна

й петрофізична неоднорідність у просторі й часі) і техногенних (істотна зміна штучних фізичних полів) процесів. Геологічні особливості ВЧР (рельєф, гірські породи, поверхневі й підземні водоносні горизонти, приповерхневі фізико-геологічні явища (зсуви, осадження, карст, геодинамічні умови)) є природними чинниками, що з порушенням технологічного процесу призводять до нерівномірного техногенного навантаження на геологічне середовище [5], яке можливо відобразити такою схемою (рис. 2).

Як показано на рис. 2, природна складова є постійною, техногенна – змінною. Поширення останньої залежить від кліматичних, геоморфологічних, гідрогеологічних умов і тектонічної будови території Кривбасу.

Огляд досліджень у нашій державі й за кордоном засвідчує, що оперативно отримати інформацію про стан природно-геологічного середовища без утручання в його сучасну ситуацію можливо за допомогою геофізичних методів. Потреба у використанні геофізичних методів для

вирішення геоекологічних завдань (особливо в комплексному геоекологічному моніторингу) зумовлена тим, що Україна є учасником міжнародних кількосторонніх угод і конвенцій, виконання яких потребує оперативного отримання й використання інформації щодо геоекологічного стану навколишнього природного середовища й прогнозування його змін [9].

Промислові відходи, що нерівномірно накопичувалися протягом півтора століття в Кривбасі постійно перебувають під впливом природних і техногенних чинників (рис. 2). Унаслідок забруднення геологічного середовища змінюються фізичні властивості ВЧР, що призводить до перетворення наявних або появи нових геофізичних аномалій різної інтенсивності й частоти. Ці аномалії можуть збігатися з розміщенням джерел забруднення або через міграцію з повітряними масами, підземними водами, переміщенням гірських порід тощо призводити до геоекологічних змін на незабрудненій території Кривбасу. Геофізичні дослідження дають змогу контролювати такі аномалії не втручаю-



**Рис. 2.** Природні чинники, що впливають на поширення забруднення

чесь у геологічне середовище, а виконуючи повторні спостереження можна отримати карту(и) забруднення геологічного середовища в часі.

Сучасний розвиток системи геоecологічного моніторингу в Україні має здійснюватися з урахуванням загальноєвропейських вимог. Відповідно до Закону України “Про Основні засади (стратегію) державної ecологічної політики України на період до 2020 року” та розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 № 577-р затверджено головний механізм виконання Стратегії “Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2016–2020 роки”, де визначено конкретні заходи поетапного досягнення стабілізації й поліпшення геоecологічного стану навколишнього природного середовища України [9]. Найслухнішими способами виконання Державних і регіональних програм є забезпечення безперервності спостережень за компонентами геологічного середовища, вдосконалення нормативного, методичного, технічного й організаційного забезпечення для створення єдиної мережі спостережень. Передбачено проведення комплексного моніторингу стану атмосферного повітря, води, земель, лісів, геологічного середовища, біологічного різноманіття, поводження з відходами, фізичних чинників впливу на довкілля [1–4].

Нині в літературі є багато публікацій щодо результатів геофізичних досліджень стосовно вирішення геолого-ecологічних завдань на різних територіях. Перспективи ефективного використання геофізичних методів під час розв’язання різноманітних інженерних і геоecологічних завдань розкрито в працях Г. С. Вахромєєва, А. А. Огільві, В. А. Богословського, В. К. Хмельєвського та інших [10, 11]. Вони показали, що застосування геофізики визначається великою кількістю фізичних полів, що об’єктивно відображають статистику й динаміку геологічного середовища, особливо пов’язаних з геоecологічним станом (через геолого-петрографічні, гідрологічні, фізико-геохімічні та інші характерис-

тики). Геофізичні методи дають змогу ефективно досліджувати стан, стійкість, мінливість геодинамічних, гідрогeологічних, геохімічних та інших геоecологічних процесів у геологічному середовищі через інформацію про стан геофізичних полів, їх зміни в просторі й часі [11].

Використання сучасних геофізичних методів може забезпечити [10]:

- високу детальність вивчення геологічного середовища на порівняно невеликих глибинах (від перших метрів до сотень метрів), які залежать від змін у просторі й часі фізичних властивостей, водно-фізичних характеристик у результаті прояву широкого спектра природно-техногенних процесів;

- використання портативних методів і полегшених вимірювальних установок для прискорення досліджень з можливістю проведення повторних спостережень;

- застосування декількох (до 3–4) методів різної фізичної природи для підвищення достовірності одержуваної інформації;

- широке використання бурових свердловин і гірничих виробок, проходка яких не є складною за невеликих глибин розвідки.

Накопичений досвід використання геофізичних методів під час дослідження ВЧР у комплексі з іншою інформацією щодо тектонічної й геологічної будови, гідрогeологічного режиму тощо дає змогу оперативну, не порушуючи цілісності породного масиву ВЧР, досліджувати поширення забруднень у геологічному середовищі [5, 10, 11]. Ці дослідження варто розвивати далі, зокрема потрібно: розробити методику прогнозування геоecологічного впливу об’єктів промисловості на геологічне середовище, створити просторово-часову систему повторних спостережень за певними компонентами геологічного середовища, сформувати прогнозні моделі протікання геоecологічних змін для своєчасного прийняття управлінських рішень [14].

Результати наших досліджень на території Кривбасу сприяли визначенню оптимального комплексу геофізичних ме-

тодів і методики їх проведення [8, 12]. Для виявлення й картографування підземних порожнин у кристалічному фундаменті й місць провальних-зсувних явищ техногенного походження добре себе зарекомендувало аудіо-магнітотелуричне й аудіо-магнітоваріаційне зондування в комплексі з резонансно-акустичним профілюванням. Для оконтурення меж водонасичених ділянок навколо відвалів і хвостосховищ у “промзоні” Кривбасу із прогнозуванням динаміки й напрямів потенційної загрози підтоплення навколишньої території залежно від висотних позначок гідротехнічних споруд та інженерно-геологічних умов добре себе зарекомендувало вертикальне електричне зондування й природне поле.

**Висновки.** Вивчення еколого-геологічних проблем і їх прогнозування є важливою передумовою для запобігання розвитку надзвичайних ситуацій не тільки на території Кривбасу або конкретних регіонів, але й у державі загалом.

Використання геофізичних методів у комплексі з іншою геолого-тектонічною й гідрогеологічною інформацією дає змогу оперативно, не порушуючи цілісності породного масиву ВЧР досліджувати поширення забруднення в геологічному середовищі й оцінювати його головні техногенні зміни для обґрунтування заходів щодо попередження й зниження геоекологічного впливу об'єктів промисловості на довкілля.

Огляд застосування геофізичних методів у Кривбасі свідчить про їх високу ефективність під час виявлення й картографування підземних порожнин у кристалічному фундаменті й місць провальних-зсувних явищ техногенного походження. Маємо на увазі насамперед аудіо-магнітотелуричне й аудіо-магнітоваріаційне зондування в комплексі з резонансно-акустичним профілюванням [14]. Під час оконтурення меж водонасичених ділянок навколо відвалів і хвостосховищ у “промзоні” Кривбасу пропонуємо застосовувати методи вертикального електричного зондування й природного поля [12].

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Багрій І. Д.* Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище Кривого Рогу та Дніпродзержинська/[І. Д. Багрій, Ю. Г. Білоус, Ю. Г. Вілкул та ін.]. – К.: Фенікс, 2005. – 216 с.
2. *Багрій І. Д.* Прогнозування розломних зон підвищеної проникності гірських порід для вирішення геоекологічних та пошукових задач/І. Д. Багрій. – К.: ІГН НАН України, 2003. – 152 с.
3. *Багрій І. Д.* Гідросистема Криворізького басейну – стан і напрямки поліпшення/[І. Д. Багрій, П. Ф. Гожик та ін.]. – К.: Фенікс, 2005. – 216 с.
4. *Багрій І. Д.* Геоекологічні проблеми Криворізького басейну в умовах реструктуризації гірничодобувної галузі/[І. Д. Багрій, П. В. Блінов, Н. А. Білокопитова та ін.]. – К.: Фенікс, 2002. – 192 с.
5. *Вахромеев Г. С.* Экологическая геофизика. – Иркутск: Улисс, 1995. – 212 с.
6. *Гуляк О. І.* “Моніторинг геологічного середовища Кривбасу”. Звіт про результати гідрогеологічних і геолого-екологічних робіт, виконаних Криворізькою КГП за період 2001–2006 рр./О. І. Гуляк. – Фонди КГРЕ, 2007.
7. *Кулькова Т. М.* Гідрогеологічне довивчення масштабу 1:200 000 аркуша L-36-IV. Звіт про гідрогеологічне довивчення площ масштабу 1:200 000/Т. М. Кулькова. – Фонди КГРЕ, 2007.
8. *Маяков Й. Д.* Екологічна оцінка стану геологічного середовища//Наук. зб. Деякі чинники техногенезу: Геологічне середовище антропогенної екосистеми. – Кривий Ріг: Октапрінт, 2001. – С. 34–46.
9. Наукові засади розробки стратегії сталого розвитку України. [Б. В. Буркинський, С. К. Харічков, Л. Є. Купінець та ін.]. – Одеса: ШРЕЕД НАН України, 2012. – 714 с.
10. *Никитин А. А., Хмелевская В. К.* Комплексирование геофизических методов. – Тверь: ООО “Изд-во ГЕРС”, 2004. – 294 с.
11. *Пігулевський П. Г., Свистун В. К., Пахомов С. П., Тяпкін О. К., Кирилюк О. С.* Застосування геофізичних технологій при вирішенні різноманітних завдань техногенної безпеки/Геоінформатика. – 2015. – № 4. – С. 52–59.
12. *Свистун В. К.* Вивчення негативних геоекологічних явищ південно-західної частини Кривбасу геофізичними методами/В. К. Свистун, Л. Й. Золотарьова, П. Г. Пігулевський, О. С. Кирилюк//Збірник наукових праць НГУ. – 2015. – № 49. – С. 16–23.

13. Теория и методология экологической геологии/Под ред. В. Т. Трофимова. – Москва: Изд-во МГУ, 1997. – 368 с.

14. Тяпкин О. К., Пигулевский П. И., Булашенко О. Г. Формализация процесса геоэкологического картирования по геолого-геофизическим данным//Науковий вісник НГУ. – 2014. – № 2(140). – С. 93–99.

#### REFERENCES

1. Bahrii I. D. The experience of the general assessment and mapping of the factors of influence on the environment caused by technological activities of people in Kryvyi Rih and Dniprodzerzhynsk/[I. Bahrii, Yu. Bilous, Yu. Vilkul et al.]. – Kyiv: Feniks, 2005. – 216 p. (In Ukrainian).

2. Bahrii I. D. The prediction of the fractured areas with the increased pervasion of the rocks for solving the geo-ecological and searching tasks/I. Bahrii. – Kyiv: IHN NAN Ukrainy, 2003. – 152 p. (In Ukrainian).

3. Bahrii I. D. The hydro-system of the Kryvorizhskiy basin – the condition and ways of improvement/[I. Bahrii, P. Hozhyk et al.]. – Kyiv: Feniks, 2005. – 216 p. (In Ukrainian).

4. Bahrii I. D. Geo-ecological problems of the Kryvorizhskiy basin in the conditions of the mining industry restructuring/[I. Bahrii, V. Blinov, N. Bilokopytova et al.]. – Kyiv: Feniks, 2002. – 192 p. (In Ukrainian).

5. Vahromeev G. S. Ecological geophysics. – Irkutsk: Uliss, 1995. – 212 p. (In Russian).

6. Huliak O. I. “The monitoring of the geological environment in Kryvbas”. A report on hydrogeological and geology-ecological works done by Kryvorizhskiy KGP during 2001–2006/O. I. Huliak. – Fondy KHRE, 2007. (In Ukrainian).

7. Kulkova T. M. Hydrogeological post-research of scale 1:200 000 L-36-IV-size sheet.

A report on hydrogeological post-research areas of scale 1:200 000/T. M. Kulkova. – Fondy KHRE, 2007. (In Ukrainian).

8. Maiakov Y. D. Ecological assessment of the condition of geological environment//Scientific collected articles. Some factors of technological activities of people: Geological environment of antropogenic ecosystem. – Kryvyi Rih: Oktan-print, 2001. – P. 34–46. (In Ukrainian).

9. Scientific foundations of working out Ukraine’s stable development/[ B. V. Burkynskiy, S. K. Kharichkov, L. Ye. Kupinets et al.]. – Odesa: IPREED NAN Ukrainy, 2012. – 714 p. (In Ukrainian).

10. Nikitin A. A., Hmelevskaya V. K. Complexification of geophysical methods. – Tver: OOO “Izd-vo GERS”, 2004. – 294 p. (In Russian).

11. Pihulevskiy P. H. Application of geophysical technologies in solution of different tasks of anthropogenic safety/[P. Pihulevskiy, V. Svystun, S. Pakhomov, O. Tiapkin, O. Kyrlyliuk]//Heoinformatyka. – 2015. – № 4. – P. 52–59. (In Ukrainian).

12. Svystun V. K. Analysis of negative geological phenomena in south – western part of Kryvbas by geophysical methods/[V. Svystun, L. Zolotarova, P. Pihulevskiy, O. Kyrlyliuk]//Zbirnyk naukovykh prats NHU. – 2015. – № 49. – P. 16–23. (In Ukrainian).

13. Theory and methodology of ecological geology/Edited by V. T. Trofimov. – Moskva: Izd-vo MGU, 1997. – 368 p. (In Russian).

14. Тяпкин О. К., Пигулевский П. И., Булашенко О. Г. Formalization of process of geoecological mapping on geologo-geophysical data//Naukovyi visnyk NHU. – 2014. – № 2(140). – P. 93–99. (In Russian).

Рукопис отримано 16.10.2016.

**А. С. Кирилюк**, *Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины*, 20kiril20@gmail.com

### НЕКОТОРЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ КРИВБАССА

Рассмотрено современное состояние геолого-экологических исследований территории Кривбасса. Показана необходимость использования геофизических методов в комплексе с другой геолого-тектонической информацией при геолого-экологических исследованиях, что позволяет оперативно, не нарушая целостности породного массива ВЧР изучать распространение загрязнения на разных уровнях геологической среды.

**Ключевые слова:** Кривбасс, геологическая среда, геолого-экологические исследования, геофизические методы.



**A. S. Kyrlyuk**, *Institute for Nature Management Problems and Ecology of NAS of Ukraine*, 20kiril20@gmail.com

## **SOME GEOECOLOGICAL ASPECTS OF GEOPHYSICAL RESEARCHES OF EXO-GENOUS GEOLOGICAL PROCESSES IN THE SETTING OF KRYVBAS**

*The article deals with the analysis of the current state of geological and ecological researches of the Kryvbas territory; lines of further research through the application of geophysical methods are determined. The changes of hydro-geological conditions of the territory and the surface subsidence or downwarping of exhausted mines are among the major problems of ecological and technogenic safety of Kryvbas region. The sources of technogenic pollution of geological environment have different spatiotemporal peculiarities; they depend on tectonic disturbances and decompactification zones of tectonic and lithologic character, changes of ground water dynamics caused by big technogenic objects (slurry basins, water-storage basins, rock dumps).*

*General experience of research conducted in our country and abroad demonstrates that it is possible to obtain information on the state of natural and geological environment through the application of geophysical methods. Geophysical measurements allow the efficient study of the state, stability and variability of geodynamical, hydro-geological, geochemical and other geo-ecological processes in geological environment, based on the information about changes of physical fields through time and space.*

*The author's experience of application of geophysical observations in geo-ecological studies through the complex of geophysical methods using existent geological and tectonic information about the territory of Kryvbas allows quick and efficient studying of the extension of geo-ecological processes on different layers of geological environment without causing damage to the rock mass of the upper part of the section.*

*Geophysical methods in Kryvbas have effect in:*

- detection and mapping of underground cavities in crystalline basement, downwarps and landslides of technogenic origin – audio-magnetotellurgic and geomagnetic-variation sounding in conjunction with resonance-acoustic profiling;*
- mapping of borders of water-logged fields around surface and tailing dumps in industrial parks – vertical electric sounding in conjunction with the natural field.*

**Keywords:** *Kryvbas, geological environment, geological and ecological researches, geophysical methods.*