

---

спектру статистичних застосувань, які мають перспективу покращення внаслідок залучення дистанційних даних.

Фахівці GEOS, узагальнюючи вимоги до супутникових даних, запропонували спеціальне визначення поняття «Аналіз готових даних» (Analysis Ready Data, ARD) – це супутникові дані, оброблені відповідно до мінімально необхідного набору вимог користувача та організовані у форму, яка дозволяє безпосереднє використання дистанційних даних без додаткових зусиль користувача [2]. Фактично мова йде про датасети із наперед передбаченою можливістю отримати статистичні дані з знімків і провести їх аналіз в якомусь із пакетів прикладних програм.

### Література

1. Аналітична доповідь «Перспективи використання супутникової інформації для моніторингу досягнення цілей сталого розвитку України». Київ: Інститут космічних досліджень НАН України і ДКА України, 2020. 88 с.
2. Yang, X., Blower, J.D., Bastin, L., Lush, V., Zabala, A., Masó, J., Cornford, D., Díaz, P., Lumsden, J. An integrated view of data quality in Earth observation. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 2013. A 371: 20120072. URL: <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2012.0072>.

**Євген ІВАНОВ**

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

## ЛАНДШАФТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Практичне здійснення геоекологічного вивчення гірничопромислових територій ґрунтується на чіткій організації польових робіт на основі сучасних методів дослідження природно-господарських систем. Залежно від поставлених завдань використовують чітку організаційну форму польових досліджень – експедиційну, напівстаціонарну чи стаціонарну. Зокрема, експедиційне вивчення гірничопромислових геосистем є головною формою ландшафтних досліджень, на його основі організують детальні стаціонарні і напівстаціонарні режимні спостереження. Методика польових ландшафтних досліджень сьогодні є досить розробленою, зокрема у ЛНУ ім. І. Франка [наприклад, 2, 3].

Перед польовим вивченням геосистем під час проведення геоекологічного дослідження гірничопромислових територій слід ставити завдання: 1) виявлення і картування природних, антропогенно-трансформованих та антропогенних, у тім числі гірничопромислових геосистем; 2) дослідження зовнішніх ознак природної та антропогенно-зумовленої динаміки і впливу на функціонування геосистем; 3) вивчення гірничодобувного та інших антропогенних впливів; 4) аналіз антропогенних елементів і систем, які пов'язані з гірничим розробленням корисних копалин та постмайнінговими об'єктами; 5) дослідження екологічних станів гірничопромислових геосистем та екологічної ситуації в цілому гірничопромисловому районі.

Під час проведення геоекологічних досліджень гірничопромислових територій перспективним є застосування спеціальної серії бланків-програм. Вона охоплює кілька груп бланків [4]: 1) антропогенну модифікацію геосистем; 2) антропогенні геосистеми; 3) техногенні елементи (системи); 4) природно-географічні процеси. Дослідження не обмежуються констатацією екологічних станів ландшафтних систем гірничопромислових територій, а містить вивчення режимів антропогенних впливів, механізмів реакції на них геосистем, визначення тенденцій подальших змін станів геосистем. Методичні прийоми проведення досліджень із застосуванням бланків описано у роботі [1] та ґрунтуються на методиці комплексного дослідження фацій [2, 3].

Польове дослідження гірничопромислових геосистем вбачає застосування трьох форм: № 1 “Відвали”, № 2 “Кар’єри” і № 3 “Відстійники”. У структурі бланків виокремлюють дві основні частини: структуру фації чи (під-) урочища та динаміку фації чи (під-) урочища. Першу

---

частину бланків заповнюють згідно з відомою методикою дослідження структури і динаміки природних (під-) урочищ [3]. Аналіз антропогенних змін у функціонуванні, розвитку і структурі гірничопромислових геосистем ґрунтується на методичних розробках щодо гірничодобувного природокористування і містить підрозділи 1]: 1) геофізичний – дослідження геоморфологічних і гідрологічних процесів та мікрокліматичної динаміки; 2) біотичний – вивчення стану трансформації, порушення або знищення рослинного покриву людиною; 3) геохімічний – аналіз показників геохімічного і радіоактивного забруднення.

Після з'ясування характеру антропогенних впливів вивчають механізми їхньої дії на функціонування і структуру гірничопромислових геосистем, наводять характеристику змін вертикальної і горизонтальної структур геосистем, досліджують сучасні природно-антропогенні процеси. На основі цього роблять висновки про екологічний стан геосистем, окреслюють нагальні рекомендації щодо його оптимізації. Застосування бланків-програм під час геоекологічних досліджень гірничопромислових територій забезпечує збір об'єктивної інформації про екологічний стан гірничопромислових геосистем та інших природно-господарських систем та створює відповідні передумови для ефективного порівняння, оцінювання і прогнозування змін унаслідок гірничодобувного впливу.

Підсумком проведених польових робіт є загальнонаукова ландшафтна карта досліджуваної гірничопромислової території та серія карт фактичного матеріалу (структури землекористування, антропогенних джерел забруднення, небезпечних природних і природно-антропогенних процесів та ін.), польові ландшафтно-інвентаризаційна та еколого-ландшафтна карти.

Під час проведення геоекологічного дослідження гірничопромислових геосистем розрізняють чотири напрями [4]: літогенний, геоморфологічний, геоботанічний і власне ландшафтний. Кожен з них має екологічну спрямованість і зосереджений на вирішенні геоекологічних проблем гірничопромислових територій. Завданням літогенного напрямку є визначення головних характеристик гранулометричного і мінералогічного складу гірських порід і відходів, хімічних властивостей субстратів і техноґрунтів, їхнього температурного режиму, режиму зволоження та механізму первинного ґрунтоутворення. Головну увагу на геоморфологічному етапі роботи сконцентровано на вивченні генетичної сутності техногенних форм рельєфу, що утворилися у районах розроблення корисних копалин та динаміці рельєфоутворюючих процесів. Геоботанічне дослідження полягає в аналізі процесів самовідновлення рослинності або утворення нового рослинного покриву на гірничопромислових об'єктах. Ландшафтне вивчення гірничопромислових геосистем є центральним і наголошує на встановленні взаємозв'язків між геокомпонентами, визначенні їхньої ролі у розвитку геосистем, а також у складанні ландшафтної класифікації і картографуванні цих геосистем.

#### **Література:**

1. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.
2. Міллер Г. П. Ландшафтны́е исследования горных и предгорных территорий. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1974. 202 с.
3. Міллер Г. П. Польове ландшафтне знімання гірських територій: навч. посіб. для студ. спец. "Ландшафтознавство". К.: ІЗМН, 1996. 168 с.
4. Рудько Г. І., Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України. Київ–Чернівці: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.