

DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2025.344588>

УДК 556.3:504.06:628.5:
:338.45(477)

E-mail:

olgagrig88@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0003-1307-4818>

yn88@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0005-0626-5063>

ПРОБЛЕМИ ЛОКАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ В УКРАЇНІ

PROBLEMS OF LOCAL GROUNDWATER MONITORING AT INDUSTRIAL FACILITIES IN UKRAINE

О. Г. Нікіташ, Ю. О. Нікіташ

Olga. H. Nikitash, Yurii. O. Nikitash

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Honchara Str.,
Kyiv, Ukraine, 01601

У статті розглянуто сучасний стан системи моніторингу підземних вод в Україні з урахуванням її структури, види моніторингу, методичного забезпечення та нормативно-правових засад. Розглянуто існуючі підходи до організації державного моніторингу. Особливу увагу приділено відсутності ефективного локального моніторингу підземних вод на промислових підприємствах, зокрема в екоіндустріальних парках, що створює ризики неконтрольованого поширення техногенного забруднення у геологічному середовищі. Проведено аналіз наслідків відсутності локального моніторингу на промислових підприємствах та в екоіндустріальних парках, серед яких погіршення якості підземних вод, ускладнення прогнозування змін гідрогеологічного режиму та зниження ефективності природоохоронних заходів. У роботі також представлений огляд закордонного досвіду організації моніторингу підземних вод на промислових об'єктах. Показано, що у країні Європейського Союзу, а саме у Франції, локальний моніторинг є обов'язковим елементом діяльності підприємств і здійснюється протягом усього життєвого циклу об'єкта із застосуванням мережі спостережних свердловин та системи регулярної звітності. У США реалізується ризик-орієнтований підхід, який передбачає поетапний контроль стану підземних вод – від виявлення змін до розроблення заходів реагування. На основі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність удосконалення системи моніторингу підземних вод в Україні шляхом впровадження обов'язкового локального контролю на рівні підприємств, індустріальних об'єктів адаптації міжнародного досвіду та посилення нормативного регулювання у цій сфері.

Ключові слова: моніторинг підземних вод, нормативно-правові засади, локальний моніторинг, промислові підприємства, екоіндустріальні парки, забруднення підземних вод.

Keywords: Groundwater monitoring, regulatory framework, local monitoring, industrial enterprises, eco-industrial parks, groundwater contamination.

This article examines the current state of the groundwater monitoring system in Ukraine, taking into account its structure, types of monitoring, methodological support, and regulatory and legal framework. Existing approaches to the organization of state monitoring are analyzed. Particular attention is given to the lack of effective local groundwater monitoring at industrial enterprises, especially in eco-industrial parks, which creates risks of uncontrolled spread of anthropogenic contamination in the geological environment. The consequences of the absence of local monitoring at industrial facilities and eco-industrial parks are analyzed, including deterioration of groundwater quality, difficulties in forecasting changes in the hydrogeological regime, and reduced effectiveness of environmental protection measures. This study also presents an overview of international experience in organizing groundwater monitoring at industrial sites. It is shown that in a European Union country, namely in France, local monitoring is a mandatory element of the activities of enterprises and is carried out throughout the life cycle of the facility using a network of observation wells and a regular reporting system. In the USA, a risk-based approach is

© Видавець Інститут геологічних наук НАН України, 2025. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

© Publisher Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2025. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Цитування: Нікіташ О. Г., Нікіташ Ю. О. Проблеми локального моніторингу підземних вод на промислових об'єктах України. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2025. Том 18. Вип. 2. С. 97–107. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2025.344588>.

Citation: Nikitash O. H., 2025. Problems of local groundwater monitoring at industrial facilities in Ukraine. Collection of Scientific Works of the Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine. Vol. 18, Iss. 2. Pp. 97–107. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2025.344588>.

implemented, which involves phased monitoring of the state of groundwater – from the detection of changes to the development of response measures. Based on the conducted analysis, the necessity of improving the groundwater monitoring system in Ukraine is substantiated through the introduction of mandatory local monitoring at the enterprise level, adaptation of international experience, and strengthening of regulatory frameworks in this field.

ВСТУП

Підземні води є одним із найважливіших природних ресурсів, що забезпечують господарсько-побутові, сільськогосподарські та промислові потреби населення. В умовах зростаючого антропогенного навантаження та індустріалізації, особливо в межах промислових зон, зокрема індустріальних парків, збереження якісного стану підземних вод набуває критичного значення.

Найбільш поширеною причиною погіршення якості води є посилення техногенного навантаження міських екосистем на довкілля, що безпосередньо впливає як на поверхневі, так і на підземні води. Хоч екологічне законодавство Європейського союзу (надалі ЄС) та України у сфері охорони підземних вод мають спільні цілі та підходи, але українські нормативні акти часто залишаються декларативними й не реалізуються на практиці. Для наближення до європейських стандартів потрібно посилити запобігання надходженню забруднювачів у підземні води, удосконалити програми моніторингу та створити карти ризиків, що дає змогу ефективно оцінювати їх стан і антропогенний вплив. З огляду на значення підземних вод як основного джерела питного водопостачання, особливо актуальним для України є суттєве посилення контролю водонесних горизонтів і впровадження локального моніторингу безпосередньо на підприємствах (Ladychenko et al., 2019).

Моніторинг підземних вод є невід’ємною складовою системи моніторингу довкілля та управління водними ресурсами. Його ефективність напряму залежить від організаційної структури, технічного забезпечення, нормативно-правової бази, методичного забезпечення та рівня інтеграції з національними і локальними програмами моніторингу та охорони довкілля.

Підприємства та об’єкти, які можуть суттєво впливати на довкілля та підлягають процедурі оцінки впливу на довкілля (ОВД) відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», прийнятого у 2017 р. (Закон України «ОВД» № 29, 2017), згідно зі статтею 13 закону, у висновку з оцінки впливу на навколишнє середовище передбачається здійснення суб’єктом господарювання післяпроектного моніторингу (ППМ) (Shevchenko., Vozhenko, 2024). Однак на сьогодні

немає єдиних підходів до організації та здійснення такого моніторингу, вимог до звітних матеріалів та впровадження необхідних заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Затверджені методичні рекомендації стосовно післяпроектного моніторингу містять загальні рекомендації щодо структури, змісту та складання звіту про післяпроектний моніторинг, а також даних та оцінки результатів ППМ (*Методичні рекомендації № 614*).

Аналіз наявних висновків оцінки впливу на довкілля підтверджує, що більшість із них не містять чітких вимог щодо проведення моніторингу, термінів і порядку його реалізації. Під час практичного впровадження моніторингу можуть виникати проблеми, пов’язані з методичним забезпеченням моніторингових робіт, складом і періодичністю окремих видів спостережень, оцінкою їх результатів (Shevchenko., Vozhenko, 2024).

Для ефективного управління моніторингових даних можуть бути застосовані геоінформаційні системи (ГІС), що дає змогу збирати та інтегрувати великі обсяги просторових даних – супутникові знімки, результати дистанційного зондування, дані сенсорів та польових спостережень. За допомогою ГІС створюють багат шарові карти, моделюють поширення забруднення та прогнозують його вплив, об’єднуючи дані з різних джерел у єдину інтерактивну систему для швидкого аналізу й реагування (Artomov et al., 2024).

В Україні функціонування системи моніторингу підземних вод регламентується низкою законодавчих актів і державних стандартів, однак на практиці виникає низка проблем: фрагментарність спостережень, нестача технічних ресурсів, обмежений доступ до даних, а головне – майже повна відсутність дієвого локального моніторингу на промислових підприємствах. Це створює ризики невчасного виявлення джерел забруднення, а отже, й поширення забруднення в геологічному середовищі та негативного впливу на довкілля.

Метою цієї статті є аналіз системи моніторингу підземних вод в Україні, виявлення її сильних і слабких сторін, а також обґрунтування необхідності впровадження локального моніторингу на потенційно небезпечних щодо підземних вод

промислових об'єктах, зокрема, в індустріальних та екоіндустріальних парках.

МОНІТОРИНГ ПІДЗЕМНИХ ВОД В УКРАЇНІ

Моніторинг підземних вод в Україні розпочався з 1950-х років, що засвідчують архівні дані державного науково-виробничого підприємства Державний інформаційний геологічний фонд України (ДНВП Геоінформ України), які надходили з державних регіональних геологічних підприємств (ДРГП) (Гошовський., Люта, 2018). Державна система моніторингу підземних вод передбачала чотириступеневу систему моніторингу, яка включає: територіальний, регіональний, державний та об'єктовий рівні моніторингу. На державному, регіональному та територіальному рівнях моніторингу вирішувались загальні завдання оцінки стану гідрогеологічної та гідохімічної обстановки на території України, тобто завдання фонового моніторингу, що висвітлює стан підземних вод у природних (непорушених) умовах та його зміни у часі. На об'єктовому рівні досліджувався порушений рівень підземних вод в умовах техногенного впливу на локальних ділянках (об'єктах). Об'єктова спостережна мережа створювалась, як спеціалізована (відомча) мережа організацій, які експлуатують об'єкти, що змінюють якість (склад) підземних вод для вивчення формування режиму підземних вод під впливом осередків забруднення.

Територіальний, регіональний та державний рівні моніторингу підземних вод виконувались за

кошт державного бюджету, а об'єктовий рівень моніторингу – за кошти організацій (власників) або за кошти місцевих бюджетів («Система моніторингу...», 2002).

Від 2019 року в Україні офіційно впроваджено європейські підходи до моніторингу вод відповідно до вимог Водної рамкової директиви ЄС. Це стало можливим завдяки Постанові Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року (КМУ № 785, 2018), за якою створено нормативну базу для реформування системи спостережень. У межах переходу на басейновий принцип управління водними ресурсами в 2019 р. в Україні було визначено масиви підземних вод як основні одиниці оцінки їх стану, а також планування заходів щодо їх охорони у складі планів управління річковими басейнами (ПУРБ, 2017).

На сьогоднішні моніторинг підземних вод в Україні можна структурувати за такою схемою (рис. 1):

- I. Державний моніторинг підземних вод:
 - 1. Моніторинг за хімічним станом:
 - 1.1. Діагностичний моніторинг;
 - 1.2. Операційний моніторинг.
 - 2. Моніторинг за кількісним станом.
- II. Об'єктовий (недержавний) моніторинг підземних вод:
 - 1. Моніторинг підземних вод суб'єктів господарювання (надрокористувачі та водокористувачі);
 - 2. Локальний моніторинг на промислових об'єктах.

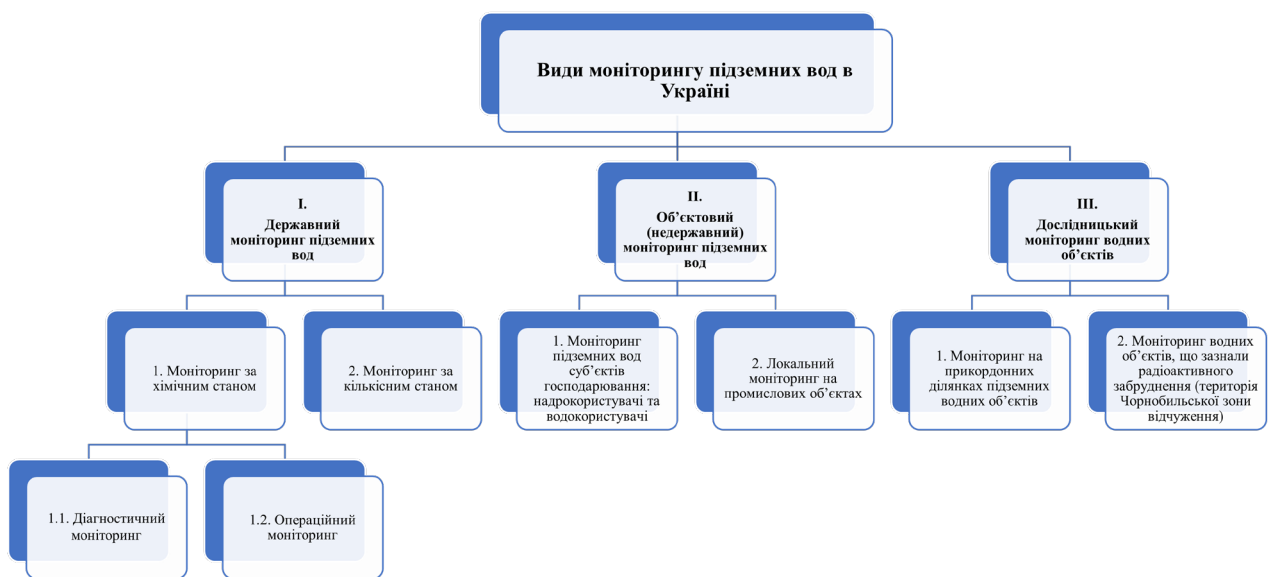


Рис. 1. Види моніторингу підземних вод в Україні.

Fig. 1. Types of groundwater monitoring in Ukraine.

- III. Дослідницький моніторинг водних об'єктів;
1. Моніторинг на прикордонних ділянках підземних водних об'єктів;
 2. Моніторинг водних об'єктів, що зазнали радіоактивного забруднення (територія Чорнобильської зони відчуження).

Державний моніторинг підземних вод

Державний моніторинг підземних вод є частиною системи моніторингу довкілля, реалізується згідно з Порядком здійснення державного моніторингу вод, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 (КМУ № 785, 2018). Зазначена постанова забезпечує врахування вимог Водної Рамкової Директиви (надалі ВРД) ЄС.

Державна система моніторингу підземних вод — це система спостережень, збирання, обробки, підготовки, збереження та передавання інформації про стан підземних вод, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень («Система моніторингу...», 2002).

Державний моніторинг підземних вод в Україні має два рівні:

- *Регіональний* — у державних регіональних геологічних підприємствах, на території яких здійснюється діяльність, інформація, яка передається на державний рівень, обробляється.
- *Державний* — у Державному науково-виробничому підприємстві «Геоінформ України», яке узагальнює інформацію на регіональному рівні, зберігає її, аналізує та обробляє (*Program monitoring*, 2022).

Згідно з Водним кодексом України Постанова від 06.06.1995 № 214/95-ВР, з останніми змінами, внесеними Законами від 10.10.2024 № 4017-IX, Стаття 21 «Державний моніторинг вод» (ВКУ № 4017-IX, 2024), ведення державного моніторингу підземних вод фінансується за рахунок держбюджетних коштів, а об'єктовий моніторинг виконується, згідно з «Водним кадастром України» — за рахунок місцевими бюджетами та кошти організацій (власників), які експлуатують підземні води або впливають на їх стан («Система моніторингу...», 2002).

Основним правовим актом для виконання державного моніторингу підземних вод є Водний кодекс України Постанова від 06.06.1995 № 214/95-ВР, Стаття 21–2 «Державний моніторинг вод» (ВКУ № 4017-IX, 2024) і Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради

від 23 жовтня 2000 р.» (Директива 2000/60/ЄС, 2000), яка встановлює рамки для дій Співтовариства у сфері водної політики, Директива 2006/118/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 12 грудня 2006 року (Директива 2006/118/ЄС, 2006) про захист підземних вод від забруднення та погіршення їх стану, яка є доповненням і розвитком ВРД (2000/60/ЄС).

Однією з цілей ВРД є «забезпечення поступового зменшення та запобігання подальшому забрудненню підземних вод» (стаття 1). Директива описує основні вимоги до організації програм моніторингу (стаття 8: «для підземних вод такі програми включають моніторинг хімічного та кількісного стану»). Детальні рекомендації щодо організації моніторингу містяться в Додатку V Директиви. Вони стосуються вимірюваних параметрів, розташування станцій, частоти відбору проб та подібних питань, пов'язаних з моніторингом кількісного та хімічного стану (Директива 2000/60/ЄС, 2000).

Моніторинг за хімічним станом

У межах контролю за хімічним станом підземних вод здійснюються два взаємодоповнювальні типи спостережень — діагностичний та операційний моніторинг.

Діагностичний моніторинг проводять для уточнення результатів оцінювання впливу антропогенного забруднення та отримання даних, необхідних для визначення довгострокових тенденцій, зумовлених як природними процесами, так і антропогенними чинниками на території всього водоносного масиву. Діагностичний моніторинг підземних вод зазвичай повторюється кожні шість років, у межах циклу, передбаченого ВРД ЄС (2000/60/ЄС). Цей шестирічний цикл узгоджується з плануванням заходів щодо управління річковими басейнами та оцінкою стану водних об'єктів (Директива 2000/60/ЄС, 2000). В Україні, відповідно до Постанови КМУ № 785 (2018), діагностичний моніторинг проводиться протягом перших двох років нового циклу, а потім оновлюється у межах повторних шести річних циклів або за потреби в разі виявлення нових загроз або змін стану водоносних масивів (КМУ № 785, 2018). Для оцінювання якості питної води використовуються, відповідно до норм, установлених у ДСанПіН 2.2.4–171, «Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною», затверджені Наказом Міністерства

охорони здоров'я України від 12.05.2010 (МОЗ № 400, 2010).

Операційний моніторинг проводять для підземних водних масивів, які за результатами оцінювання впливів та діагностичного моніторингу були визначені як такі, що перебувають під ризиком недосягнення екологічних цілей. Він здійснюється у періоди між програмами діагностичного моніторингу та спрямований на регулярне відстеження хімічного стану цих масивів, контроль концентрацій забруднювачів, виявлення тенденцій їх можливого зростання та оцінку впливу антропогенних чинників (Директива 2000/60/ЄС, 2000).

Обидва види моніторингу забезпечують комплексне розуміння хімічного стану підземних вод, проте вони спрямовані переважно на регіональні оцінки стану масивів, а не на локальний контроль впливу окремих промислових об'єктів.

Моніторинг за кількісним станом

Моніторингова мережа кількісного стану підземних вод впроваджена відповідно до вимог, зазначених у статтях 7 і 8 ВРД ЄС (Директива 2000/60/ЄС, 2000), що має забезпечувати всебічний контроль за змінами у водоносних горизонтах на рівні всіх масивів підземних вод. Її ключове завдання — надавати достовірну інформацію про стан підземних вод у динаміці: заміри рівнів ґрунтових і міжпластових вод, тенденції їх піднімання або зниження. Результати вимірювань використовують для визначення кількісного стану масиву, виявлення ризиків його виснаження, оцінки взаємозв'язку підземних і поверхневих вод та запобігання негативним наслідкам надмірного водовідбору.

Об'єктовий (недержавний) моніторинг підземних вод

Об'єктовий моніторинг досліджує порушений режим підземних вод в умовах техногенного впливу на локальних ділянках (об'єктах) (наприклад: родовище підземних вод, яке експлуатують, ділянка водозабору, тощо). Об'єктова спостережна мережа створюється, головним чином, як спеціалізована (відомча) мережа організацій, які експлуатують об'єкти, що впливають на підземні води («Система моніторингу...», 2002).

У порядку здійснення моніторингу підземних вод фізичні особи, фізичні особи — підприємці або юридичні особи згідно з вимогами Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від

19 вересня 2018 року № 758 (для водозаборів підземних вод з обсягом видобутку більше ніж 100 куб. метрів на добу), в межах зон санітарної охорони та на прилеглих територіях облаштовують локальну мережу спостережних свердловин з метою визначення кількості води та хімічних і фізико-хімічних показників й надають дані спостережень Держгеонадрам (Мінекономіки № 325, 2023) III, п. 4., за формою звітності № 7-ГР, затвердженою Наказом Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства від 14 березня 2016 року № 97, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 30 травня 2016 року за № 789/28919 (ІНСТРУКЦІЯ, 2016).

Згідно із Законом України «Про питну воду та питне водопостачання» (стаття 34 Зони санітарної охорони), вплив потенційних джерел забруднення підземних вод у межах другого та третього поясів зон санітарної охорони водозаборів підземних вод, які неможливо винести за їх межі (трубопроводи, поля фільтрації, скотомогильники тощо), оцінюють окремо для кожного об'єкта за результатами вивчення міграції забруднювачів. За значного техногенного навантаження в цих зонах проводять постійні моніторингові дослідження для контролю експлуатації джерел водопостачання та ухвалення водогосподарських рішень (Про питну воду № 16, 2002).

Моніторинг підземних вод суб'єктів господарювання (надрокористувачі та водокористувачі)

Моніторинг підземних вод здійснюють суб'єкти господарювання та звітують за формою 7-ГР не пізніше 20 січня року, наступного за звітним, до Держгеонадр подають користувачі надр, визначені статтею 13 Кодексу України про надра, що здійснюють користування надрами в межах ділянки (родовища) надр, визначеної (визначеного) спеціальним дозволом на користування надрами (далі користувачі надр) та/або дозволом — спеціальне водокористування, і водокористувачі, що здійснюють забір підземних вод з обсягом видобутку більш як 100 м³ на добу, які в межах зон санітарної охорони та на прилеглих територіях облаштовують локальну мережу спостережних свердловин відповідно до пункту 12 Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 758 (ІНСТРУКЦІЯ, 2016).

Згідно з дотриманням умов дозволу на спеціальне водокористування та спеціального

дозволу на користування надрами, фізичні та юридичні особи, які отримали дозвіл, зобов'язані проводити об'єктовий моніторинг. Це включає регулярний повний хімічний аналіз води, який мають проводити щорічно, а скорочений — щоквартально. Гідрогеологічні партії чи експедиції у складі державних регіональних геологічних підприємств, виконують збір вхідних матеріалів стосовно обсягів водовідбору, рівнів підземних вод у порушених умовах та якості підземних вод, переважно за звітними формами 7-ГР (Гузенко, 2007).

Моніторинг підземних вод суб'єктів господарювання, який здійснюється на підприємствах, також має значні недоліки. Він обмежується спостереженням за рівнями підземних вод і основними гідрохімічними показниками, без урахування специфічних забруднювачів, характерних для різних галузей промисловості. Це унеможливує своєчасне виявлення локального забруднення та ефективно реагування на екологічні загрози.

Локальний моніторинг на промислових об'єктах

Згідно з діючими нормативними документами Водний кодекс України Постанова від 06.06.1995 № 214/95-ВР, з останніми змінами, внесеними Законами від 10.10.2024 № 4017-ІХ, Стаття 105 «Охорона підземних вод», підприємства, установи і організації, діяльність яких може негативно впливати на стан підземних вод, особливо ті, що експлуатують накопичувачі промислових, побутових і сільськогосподарських стоків чи відходів, мають здійснювати заходи щодо попередження забруднення підземних вод, а також обладнувати локальні мережі спостережувальних свердловин для контролю за якісним станом цих вод (ВКУ № 4017-ІХ, 2024).

В Україні локальний моніторинг підземних вод виконується на промислових об'єктах, таких як ІП «Кока-Кола Беверіджиз Україна Лімітед», ПрАТ «Київспецтранс» полігон № 5 твердих побутових відходів, але він має відомчий або виробничий характер, і не належить до державної системи моніторингу довкілля. Результати таких спостережень зазвичай залишаються «всередині» підприємства — їх подають лише контролюючим органам (Держекоінспекції, Басейновому управлінню водних ресурсів або місцевій адміністрації) в рамках екологічних дозволів чи планових перевірок. Проте ці дані не потрапляють у державну систему моніторингу підземних вод, оскільки для їх

оприлюднення у вільному доступі не передбачено жодних вимог чи умов.

Локальний моніторинг підземних вод має бути обов'язковою частиною природоохоронної діяльності підприємств, а не лише їх внутрішньою справою, а також забезпечувати надання даних для оцінки впливу на довкілля.

Впровадження в Україні у рамках євроінтеграційних реформ процедури оцінки впливу на довкілля надає можливість запровадити локальний моніторинг підземних вод на об'єктах, що впливають або потенційно можуть вплинути на їх стан. Відповідно до вимог Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (Закон України «ОВД» № 29, 2017) передбачається післяпроектний моніторинг за станом довкілля, що може включати моніторинг підземних вод у разі потреби. Методичними рекомендаціями (Наказ Міндовкілля № 193, 2021) передбачено, що за наявності у планованій діяльності джерел скидання зворотних вод у водні об'єкти та джерел забруднення підземних вод проводиться моніторинг підземних вод у спостережних свердловинах. Методичними рекомендаціями, що стосуються сфери надрокористування (Наказ Міндовкілля № 884, 2021) та (Гаврилюк та ін., 2024) передбачено моніторинг забруднення підземних вод. Проте методичних рекомендацій щодо ППМ підземної гідросфери, яка є найбільш чутливим та найбільш динамічним компонентом геологічного середовища, не розроблено.

Хоча Процедурі ОВД підлягають лише нова діяльність, а також діяльність, яка змінює свої параметри, тому саме вона здатна змінити ситуацію з браком моніторингу підземних вод на об'єктовому рівні. Це стосується й індустріальних парків, які підпадають процедурі ОВД, а також екоіндустріальних парків, які мають на меті покращення екологічних показників.

В екоіндустріальних парках, які мають функціонувати за принципами замкненого циклу виробництва та мінімального екологічного сліду, наявність якісного локального моніторингу є важливою умовою запобігання забрудненню підземних вод, контролю стану у випадку вже сформованого забруднення контролю та управління забрудненими територіями. Відсутність системного підходу до контролю за станом підземних вод на таких об'єктах суперечить самим засадам екологічної індустріалізації.

У результаті ризику тривалого забруднення підземних вод (особливо водоносних горизонтів, які використовуються для водопостачання) значно

зростають, а реагування на потенційні екологічні загрози часто запізніле або неефективне.

Дослідницький моніторинг водних об'єктів

Моніторинг прикордонних ділянок підземних водних об'єктів

Відповідно до частини другої статті 21 Водного кодексу України (ВКУ № 4017-ІХ, 2024), Кабінет Міністрів України затвердив Порядок державного моніторингу вод, який набрав чинності 1 січня 2019 р, і відповідає ВРД.

Нормативні вимоги до моніторингу підземних вод прикордонних територій в межах України відсутні, вимоги визначаються умовами міжнародних договорів. Україна уклала двосторонні угоди з сусідами: Республікою Молдова, Республікою Польща, Республікою Румунією, Словацькою Республікою та Республікою Білорусь (*Program monitoring, 2022*).

Моніторинг водних об'єктів, що зазнали радіоактивного забруднення (територія Чорнобиля)

Моніторинг підземних вод у зоні Чорнобиля спрямований на контроль радіонуклідного забруднення, відстеження його міграції та оцінку ризиків для довкілля. Спостереження проводяться на спеціально обладнаній мережі свердловин у зоні відчуження та зонах підвищеного забруднення. Спостерігається за вмістом довгоіснуючих ізотопів, зокрема цезію-137, стронцію-90 і трансуранових елементів, що обумовлює необхідність постійного радіоекологічного та гідрогеологічного моніторингу для оцінки ризиків міграції радіонуклідів у підземні водоносні горизонти.

Огляд закордонного досвіду організації моніторингу підземних вод на промислових об'єктах

У сучасних умовах посилення антропогенного навантаження на геологічне середовище питання організації ефективного моніторингу підземних вод на промислових об'єктах набуває особливої актуальності. У країнах із розвинутою системою екологічного регулювання сформовано різні підходи до здійснення такого моніторингу, однак спільною рисою є його інтеграція у систему управління впливом підприємств на довкілля.

У країнах Європейського Союзу моніторинг підземних вод регламентується як на загальнодержавному рівні, так і на рівні окремих об'єктів

господарювання. Однією з найбільш показових є система, що діє у Франції, де контроль за станом підземних вод на промислових підприємствах здійснюється в рамках регулювання діяльності установок, класифікованих для захисту довкілля (ICPE). Відповідно до цього підходу, підприємства, діяльність яких може спричинити негативний вплив на підземні води, зобов'язані організувати локальний моніторинг безпосередньо на території об'єкта.

Французька модель передбачає здійснення моніторингу протягом усього життєвого циклу підприємства – від визначення початкового (фонового) стану підземних вод до завершення експлуатації об'єкта та післяексплуатаційного періоду. Практична реалізація такого моніторингу включає створення мережі спостережних свердловин (п'єзометрів), регулярний відбір проб води та аналіз її хімічного складу за визначеним переліком показників. Особливістю є також систематизація результатів спостережень у вигляді періодичних звітів, зокрема узагальнюючих чотирирічних звітів, що дозволяють оцінити динаміку змін якості підземних вод та виявити можливі аномальні тенденції. Такий підхід забезпечує не лише контроль, а й своєчасне реагування на потенційні загрози забруднення (BRGM, Франція).

Інший підхід реалізовано у Сполучених Штатах Америки, де моніторинг підземних вод на промислових об'єктах базується на принципах ризикорієнтованого управління. Законодавча база, зокрема акти у сфері поводження з небезпечними відходами та охорони водних ресурсів, встановлює обов'язковість проведення моніторингу для об'єктів, діяльність яких пов'язана з ризиком забруднення підземних вод. У межах цього підходу підприємства повинні створювати мережі спостережних свердловин та здійснювати регулярний контроль якості підземних вод.

Характерною рисою американської системи є поетапна організація моніторингу, яка включає стадії виявлення змін (detection monitoring), оцінки їх значущості (assessment monitoring) та розроблення заходів реагування (corrective action). Важливим елементом є визначення базового рівня якості підземних вод, з яким у подальшому порівнюються результати спостережень. Такий підхід дозволяє не лише фіксувати факт забруднення, але й оцінювати його масштаб та приймати обґрунтовані управлінські рішення (US EPA, 2026).

Водночас кожна країна має свої особливості. У Франції домінує регламентований підхід із чітко

визначеними вимогами до підприємств та системою звітності. У США основний акцент зроблено на оцінці ризиків і поетапному контролю стану підземних вод.

Таким чином, закордонний досвід свідчить, що ефективна система моніторингу підземних вод на промислових об'єктах повинна базуватися на поєднанні нормативного регулювання, науково обґрунтованих методів спостережень та сучасних технічних рішень. Врахування зазначених підходів може бути корисним для вдосконалення системи локального моніторингу підземних вод в Україні, зокрема в частині запровадження обов'язкового контролю на рівні підприємств, індустріальних об'єктів та екоіндустріальних парків.

ВИСНОВКИ

Існуюча система моніторингу підземних вод в Україні, що працює на державному й об'єктовому рівнях, зосереджена переважно на загальній оцінці стану водних ресурсів і природних змін,

REFERENCES

Water Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 06.06.1995 No. 213/95-ВР, Article 21 "State Monitoring of Waters": as of 03.18.2026 (In Ukrainian).

On the National Targeted Social Program «Drinking Water of Ukraine» for 2022–2026: Law of Ukraine dated 02/15/2022 No. 5723: as of 03/18/2026 (In Ukrainian).

On the National Target Program «Drinking Water of Ukraine» for 2011–2020: Law of Ukraine dated 03.03.2005 No. 2455-IV: as of 18.03.2026 (In Ukrainian).

On Environmental Impact Assessment: Law of Ukraine dated 05/23/2017 No. 2059-VIII: as of 03/18/2026 (In Ukrainian).

On drinking water and drinking water supply: Law of Ukraine dated 10.01.2002 No. 2918-III: as of 18.03.2026 (In Ukrainian).

Some issues of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 06/25/2020 No. 614. (In Ukrainian).

On approval of the Procedure for monitoring the geological environment: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 13, 2024 No. 685. (In Ukrainian).

On approval of the Procedure for developing standards for maximum permissible discharges of pollutants into water

контролюючи лише рівні підземних вод та базові гідрохімічні показники без урахування специфічних промислових забруднювачів. Тому вона не забезпечує ефективного контролю впливу окремих підприємств. Упровадження Водної Рамкової Директиви ЄС посилює державний моніторинг, але його басейновий підхід не охоплює локальні промислові джерела забруднення, що робить необхідним створення обов'язкової локальної системи контролю на підприємствах, здатних впливати на якість підземних вод. Такий локальний моніторинг забезпечить своєчасне виявлення забруднення, оперативне реагування, прозорість екологічних даних і підвищить відповідальність бізнесу за вплив на довкілля.

Джерело фінансування дослідження:

Дослідження виконано без зовнішнього фінансування.

The study was conducted without external funding.

Водний кодекс України: Закон України від 06.06.1995 № 213/95-ВР, ст. 21 «Державний моніторинг вод»: станом на 18.03.2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про Загальнодержавну цільову соціальну програму «Питна вода України» на 2022–2026 роки: Закон України від 15.02.2022 № 5723: станом на 18.03.2026 р. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/219438.html> (дата звернення: 18.03.2026).

Про Загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011–2020 роки: Закон України від 03.03.2005 № 2455-IV: станом на 18.03.2026 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15> (дата звернення: 18.03.2026).

Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII: станом на 18.03.2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про питну воду та питне водопостачання: Закон України від 10.01.2002 № 2918-III: станом на 18.03.2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів: Постанова Каб. Міністрів України від 25.06.2020 № 614. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Порядку здійснення моніторингу геологічного середовища: Постанова Каб. Міністрів України від 13 червня 2024 р. № 685. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685-2024-п#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Порядку розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні

bodies and the list of pollutants whose discharge into water bodies is regulated: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 11, 1996 No. 1100. (In Ukrainian).

On approval of the Procedure for developing a river basin management plan: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 18, 2017 No. 336. (In Ukrainian).

On approval of the Procedure for State Water Monitoring: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 19, 2018 No. 758. (In Ukrainian).

On approval of the Procedure for state monitoring in the areas of drinking water and drinking water supply, and water disposal: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 21, 2025 No. 61. (In Ukrainian).

On approval of General Methodological Recommendations on the content and procedure for compiling environmental impact assessment reports: Orders of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated March 15, 2021 No. 193. (In Ukrainian).

On approval of the Instructions for the application of the Classification of Mineral Reserves and Resources of the State Subsoil Fund to Deposits of Drinking and Technical Groundwater: Order of the State Commission of Ukraine for Mineral Reserves dated 04.02.2000 No. 23. (In Ukrainian).

Instructions for filling out reporting form No. 7-GR (groundwater) (annual) «Reporting balance of groundwater production and use for 20__»: Order of the Ministry of Economy, Environment and Agriculture of Ukraine dated March 14, 2016 No. 97. (In Ukrainian).

On approval of the Instructions on the procedure for developing and approving maximum permissible discharges (MPDs) of substances into water bodies with return waters: Order of the Ministry of Environmental Protection of Ukraine dated 15.12.1994 No. 116. (In Ukrainian).

On approval of the State Sanitary Norms and Rules «Hygienic Requirements for Drinking Water Intended for Human Consumption»: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 05/12/2010 No. 400. (In Ukrainian).

On approval of Methodological recommendations for the preparation of an environmental impact assessment report for activities in the field of mineral extraction: Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated December 28, 2021 No. 884. (In Ukrainian).

On approval of Methodological recommendations for the preparation of an environmental impact assessment report for hazardous waste processing facilities: Order of the Ministry

об'єкти та перелік забруднюючих речовин, скидання яких у водні об'єкти нормується: Постанова Каб. Міністрів України від 11 вересня 1996 р. № 1100. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1100-96-p#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном: Постанова Каб. Міністрів України від 18 травня 2017 р. № 336. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/336-2017-p#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова Каб. Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-p#n11> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу у сферах питної води та питного водопостачання, водовідведення: Постанова Каб. Міністрів України від 21 січня 2025 р. № 61. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/61-2025-p#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Загальних методичних рекомендацій щодо змісту та порядку складання звітів з оцінки впливу на довкілля: Накази Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 березня 2021 р. № 193. URL: <https://mep.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennya-zagalnyh-metodychnyh-rekomendatsij-shhodo-zmistu-ta-poryadku-skladannya-zvitiiv-z-otsinky-vplyvu-na-dovkillya> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод: Наказ Державної комісії України по запасах корисних копалин від 04.02.2000 № 23. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0109-00#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Інструкція із заповнення форми звітності № 7-ГР (підземні води) (річна) «Звітний баланс видобутку та використання підземних вод за 20__ рік»: Наказ Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України від 14.03.2016 № 97. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0791-16#n3> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Інструкції про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 15.12.1994 № 116. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-94#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10): Наказ Міністерство охорони здоров'я України від 12.05.2010 р. № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Методичних рекомендацій з підготовки звіту з оцінки впливу на довкілля для видів діяльності у галузі видобування корисних копалин: Наказ Міністерства захисту довкілля і природних ресурсів України від 28 грудня 2021 року № 884. URL: <https://eia.menr.gov.ua/upload/files/ijOLU8g02.pdf> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Методичних рекомендацій з підготовки звіту з оцінки впливу на довкілля щодо об'єктів оброблення небезпечних відходів: Наказ Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України від 2 грудня 2024 року N 1569.

of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated December 2, 2024 No. 1569. (In Ukrainian).

On approval of Methodological recommendations for post-project monitoring: Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated 03/15/2024 No. 291 (In Ukrainian).

On approval of Methodological recommendations for monitoring groundwater levels in the territories of cities and towns: Order of the Ministry of Housing and Communal Services of Ukraine dated September 15, 2010 No. 334. (In Ukrainian).

On approval of the List of Pollutants for Determining the Chemical State of Surface and Groundwater Bodies and the Ecological Potential of an Artificial or Significantly Modified Surface Water Body: Order of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine dated February 6, 2017 No. 45. (In Ukrainian).

On approval of the State Water Monitoring Program: Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated January 20, 2025 No. 84. (In Ukrainian).

On approval of the Rules for the Protection of Groundwater: Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine dated May 11, 2023 No. 325. (In Ukrainian).

Methodological sheet on groundwater monitoring (recommendations): Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, State Geological Service, Ukrainian State Geological Exploration Institute, Dnipropetrovsk Branch. Dnipro, 2003. P. 24. (In Ukrainian).

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *An official journal of the European Union*. 2000. L 327. 22.12.2000. P. 1–73. (In English).

Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of December 12, 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration. *An official journal of the European Union*. 2006. L 372. 27.12.2006. P. 19–31. (In English).

Gavrilyuk R. B., Logvinenko O. I., Negoda Yu. O. Assessment of the impact of quarry development on groundwater within the Ukrainian Shield in the context of environmental impact assessment (using the example of the Vyriv granite quarry). *Collection of Scientific Papers of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2024. Vol. 17, issue. 1. pp. 93–108. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2024.308419>.

Goshovsky S., Lyuta N. G. 100 years of the Geological Service of Ukraine. UkrDGRI. Kyiv. 2018. 328 p. (In Ukrainian).

Guzenko Z. Ye. Maintaining the State Register of Groundwater Use, Monitoring of Groundwater Resources and Reserves in

URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FN085063> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Методичних рекомендацій щодо здійснення післяпроектного моніторингу: Наказ Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.03.2024 № 291 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0291926-24#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Методичних рекомендацій щодо ведення моніторингу рівнів підземних вод на територіях міст та селищ: Наказ Міністерство з питань житлово-комунального господарства України від 15.09.2010 р. № 334. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0334662-10#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод: Наказ Міністерство екології та природних ресурсів України від 6.02.2017 р. № 45. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#n13> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Програми державного моніторингу вод: Наказ Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України від 20.01.2025 р. № 84. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0084926-25#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Про затвердження Правил охорони підземних вод: Наказ Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України від 11 травня 2023 р. № 325. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1093-23?find=1&text#Text> (дата звернення: 18.03.2026).

Методичний лист по моніторингу підземних вод (рекомендації): Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна геологічна служба, Український державний геологорозвідувальний інститут, Дніпропетровське відділення. Дніпро, 2003. С. 24.

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *An official journal of the European Union*. 2000. L 327. 22.12.2000. P. 1–73. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060> (date of access: 18.03.2026).

Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration. *An official journal of the European Union*. 2006. L 372. 27.12.2006. P. 19–31. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006L0118> (date of access: 18.03.2026).

Гаврилюк Р. Б., Логвиненко О. І., Негода Ю. О. Оцінка впливу розробки кар'єрів на підземні води в межах Українського щита в контексті оцінки впливу на довкілля (на прикладі Вирівського гранітного кар'єру). *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. 2024. Т. 17, вип. 1. С. 93–108. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2024.308419>.

Гошовський С., Люта Н. Г. Геологічній службі України 100 років. *УкрДГРІ*. Київ. 2018. 328 с.

Гузенко З. Є. Ведення ДВК, державного обліку використання підземних вод, моніторингу ресурсів та запасів підземних

- Odessa, Mykolaiv, and Kherson Regions: Report. Odesa, 2007. (In Ukrainian).
- Ladychenko V., Hyrenko I., Holovko L., Vitiv V. 2019. Environmental Policy and EU Law: a textbook within the framework of the project of the European Union Erasmus + Jean Monnet program "Environmental Policy and EU Law" (575523-EPP-1-2016-1-UAEPJMO-MODULE). Kyiv. 364 p. (In Ukrainian).
- Scheidleder A., Leitner K., Gumer F., 2021, April. Groundwater Monitoring Development Plan in Ukraine: Final Version. (In Ukrainian).
- Ruban S. A., 2005. Hydrogeological assessments and forecasts of the groundwater regime of Ukraine. (In Ukrainian).
- Ruban S. A., 2002. Groundwater monitoring system of the territory of Ukraine. State level. *Dnipropetrovsk*, P 50. (In Ukrainian).
- Shestopalov V. M., Lyuta N. G., 2016. Status and ways of reforming the state groundwater monitoring system taking into account international experience and the requirements of the Water Framework Directive of the European Union. *Scientific publication UkrSDGRI ISSN 1682–721X. Mineral Resources of Ukraine*. 2016. No. 2 P. 3–7. (In Ukrainian).
- Artomov R., Remez N., Bronytskyi V. 2024. Use of geo-information systems for groundwater monitoring. ISSN 1813–5420 (Print). *Scientific journal. «Energy: Economics, Technologies, Ecology»*. 2024. No. 4 P. 170–175. (In English). <https://doi.org/10.20535/1813-5420.4.2024.315602>.
- Ladychenko V., Yara O., Golovko L., Serediuk V. 2019. Groundwater management in Ukraine and the EU. *European Journal of Sustainable Development*. Vol. 8, No. 1. P. 31–39. ISSN: 2239–5938 (In English). <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n1p31>.
- Program of cross-border groundwater monitoring for Polish–Ukrainian and Estonian–Latvian transboundary areas. 2022, June. (In English).
- Shevchenko A. M., Bozhenko R. P. 2024. Post-design monitoring of the irrigation impact on the environment. *The International Journal "Land Reclamation and Water Management"*. No. 1. P. 5–18. (In English). <https://doi.org/10.31073/mivg202401-385>.
- BRGM – Établissement public français expert du sol et du sous-sol (In French).
- Ground Water Monitoring Requirements for Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities. United States Environmental Protection Agency (In English).
- вод в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях: звіт. Одеса, 2007.
- Ладиченко В., Гиренко І., Головка Л., Вітів В. Екологічна політика і право ЄС: навчальний посібник в рамках проєкту програми Європейського Союзу Erasmus+ Жан Моне «Екологічна політика і право ЄС» (575523-EPP-1-2016-1-UAEPJMO-MODULE). Київ, 2019. 364 с.
- Шайдледер А., Ляйтнер К., Гумер Ф. План розробки моніторингу підземних вод в Україні: фінальна версія. 2021, квітень. URL: https://www.euwipluseast.eu/images/2021/06/PDF/UA_GW_MonitoringDevelopmentPlan_final-UA.pdf (дата звернення: 18.03.2026).
- Рубан С. А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України. 2005.
- Рубан С. А. Система моніторингу підземних вод території України. Державний рівень. *Дніпропетровськ*, 2002. 50 с.
- Шестопалов В. М., Люта Н. Г. Стан і шляхи реформування державної системи моніторингу підземних вод з урахуванням міжнародного досвіду та вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу. *Наукове видання УкрДГРІ ISSN 1682–721X. Мінеральні ресурси України*. 2016. № 2 С. 3–7.
- Artomov R., Remez N., Bronytskyi V. Use of geo-information systems for groundwater monitoring. ISSN 1813–5420 (Print). *Науковий журнал. «Енергетика: економіка, технології, екологія»*. 2024. No 4 P. 170–175. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.4.2024.315602> URL: <https://energy.kpi.ua/article/view/315602> (date of access: 18.03.2026).
- Ladychenko V., Yara O., Golovko L., Serediuk V. Groundwater management in Ukraine and the EU. *European Journal of Sustainable Development*. 2019. Vol. 8, No. 1. P. 31–39. ISSN: 2239–5938 DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n1p31> URL: <https://ecsdev.org/ojs/index.php/ejsd/article/view/763/758> (date of access: 18.03.2026).
- Program of cross-border groundwater monitoring for Polish–Ukrainian and Estonian–Latvian transboundary areas. 2022, June.
- Shevchenko A. M., Bozhenko R. P. Post-design monitoring of the irrigation impact on the environment. *The International Journal "Land Reclamation and Water Management"*. 2024. № 1. С. 5–18. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202401-385> URL: <https://mivg.iwpim.com.ua/index.php/mivg/article/view/385> (date of access: 18.03.2026).
- BRGM – Établissement public français expert du sol et du sous-sol (France). URL: <https://www.brgm.fr/fr> (date of access: 18.03.2026).
- Ground Water Monitoring Requirements for Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities / United States Environmental Protection Agency (US EPA). URL: <https://www.epa.gov/hwpermitting/ground-water-monitoring-requirements-hazardous-waste-treatment-storage-and-disposal> (date of access: 18.03.2026).

Manuscript received September 17, 2025;
revision accepted November 21, 2025.

Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна