

## МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ ДЖЕРЕЛ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СЕЛА ПОРОМІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Курганевич Л.П., Андрейчук Ю.М., Бонішко О.С., Хавень В.В.  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Університетська, 1, 79000, м. Львів  
[lkurhanevych@gmail.com](mailto:lkurhanevych@gmail.com), [yuriy.andreychuk@gmail.com](mailto:yuriy.andreychuk@gmail.com),  
[oksana.bonishko@lnu.edu.ua](mailto:oksana.bonishko@lnu.edu.ua), [havenvika@gmail.com](mailto:havenvika@gmail.com)

Проведено різночасові польові дослідження 40 колодязів с. Поромів Волинської області. Визначено рівень води, загальну мінералізацію, рН, вміст нітратів та загальний санітарний стан території навколо колодязя. Середня відстань рівня підземних вод від денної поверхні становила від 10,95 м до 8,65 м і корелює з кількістю опадів, що випали за період дослідження. Середні значення рН на досліджуваній території у березні 2020 та 2021 років становили 7,7, що відповідає слаболужній реакції води. Помічено таку закономірність: чим менше відстань від джерела забруднення до рівня ґрунтових вод, тим нижче значення рН. Мінералізація води у 2020 році коливалася від 0,212 до 1,353 г/дм<sup>3</sup>, у 2021 році – 0,336–1,123 г/дм<sup>3</sup>. Поширення мінералізації води характеризується своєрідними ділянками її підвищення, які зосереджені в центральній частині досліджуваної території. Значення мінералізації, які вважаються оптимальними для забору води та її споживання в сільському господарстві, знаходяться в межах 0,3–0,5 г/дм<sup>3</sup>. Лише 8 із 40 обстежених колодязів відповідають цим стандартам. Вміст нітратів у підземних водах у березні 2021 року за санітарними показниками перебував у нормативних межах. Проте вода з цих колодязів не відповідає вимогам щодо питного водопостачання дітей до трьох років. Норма вмісту фосфатів у питній воді складає 3,5 мг/дм<sup>3</sup>. Це значення було перевищено у всіх відібраних зразках. Основним джерелом забруднення підземних вод фосфатами є мінеральні та органічні добрива, що містять ці речовини. У ході дослідження виявлено перевищення допустимих рівнів мінералізації, жорсткості та вмісту фосфатів. Вміст нітратів відповідає ГДК, але перевищує допустиме значення для дітей до трьох років. Важливим рішенням є контроль за правильним розташуванням господарських будівель (герметизація їх для запобігання потраплянню стічних вод у навколишнє середовище) та контроль за агротехнікою (збалансоване використання добрив та агрохімікатів). Необхідно стежити за станом підземних вод як джерела водопостачання сільської місцевості. *Ключові слова:* джерела водопостачання, підземні води, моніторинг води, якість води, колодязь.

**Water quality monitoring of decentralized water supply sources of Poromiv village in Volyn region. Kurhanevych L., Andreychuk Y., Bonishko O.**

Multi-temporal field surveys of 40 wells in the village of Poromiv, Volyn region, were conducted. The water surface level, total mineralization, pH, nitrate content and general sanitary conditions of the area around the well were determined. The average distance of the groundwater level from the day surface ranged from 10.95 m to 8.65 m and correlates with the amount of precipitation during the study period. The average pH values in the study area in March 2020 and 2021 were 7.7, which corresponds to a slightly alkaline reaction of water. The following pattern has been noticed: the smaller the distance from the source of pollution to the groundwater level, the lower the pH value. Water mineralization in 2020 varied from 0.212 to 1.353 g/dm<sup>3</sup>, in 2021 – 0.336–1.123 g/dm<sup>3</sup>. The distribution of mineralization is characterized by the peculiar areas of its increase, which are concentrated in the central part of the study area. The mineralization values considered optimal for water intake and its consumption in agriculture are in the range of 0.3–0.5 g/dm<sup>3</sup>. Only 8 of the 40 surveyed wells meet these standards. The content of nitrates in groundwater in March 2021 according to sanitary indicators was within normative limits. However, the water from these wells does not meet the requirements for drinking water supply for children under three. The normative for phosphate content in drinking water is 3.5 mg/dm<sup>3</sup>. This value was exceeded in all the selected samples. The main source of contamination of groundwater with phosphates are mineral and organic fertilizers containing these substances. In the course of the study, the excesses of the permissible levels of mineralization, hardness and phosphates content were revealed. The content of nitrates complies with the maximum allowable concentration, but exceeds the acceptable value for children under three. An important decision is to control the proper arrangement of farm buildings (sealing them to prevent sewage from entering the environment) and to control agricultural practices (the balanced use of fertilizers and agrochemicals). It is necessary to monitor the state of groundwater as a source of water supply in rural areas. *Key words:* water supply sources, groundwater, water monitoring, water quality, well.

**Постановка проблеми.** Належна якість питної води є невід'ємною складовою забезпечення продовольчого благополуччя населення. З міркувань покращення якості вод, призначених для питного водопостачання, Україна доєдналась до Директиви Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року про якість води [15], Директиви 2000/60/ЄС «Про затвердження рамок діяльності співтовариства у сфері водної полі-

тики» від 23 жовтня 2000 року [12] та Директиви Ради 91/676/ЄС «Про захист вод від забруднення нітратами із сільськогосподарських джерел» від 12 грудня 1991 р [17]. У зв'язку з цим в Україні повномасштабно розбудовується система моніторингу стану поверхневих водних об'єктів, однак відсутній належний державний контроль якості підземних вод. Інформацію про гідрохімічні властивості

цього виду водних ресурсів можна отримати лише із артезіанських свердловин міст, де вони є джерелами централізованого водопостачання. Тут здійснюється періодичний нагляд за даними показниками та оцінка якості води. Інша ситуація складається у сільських населених пунктах із нецентралізованим водопостачанням, де в багатьох випадках відсутній контроль за станом водних ресурсів. Індивідуальні колодязі та свердловини є основним джерелом водопостачання для більше 70 % сільських населених пунктів України [10]. Тому актуальним завданням сьогодення виступає аналіз якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання, що вимагає вдосконалення системи її обліку та контролю із застосуванням сучасних інформаційних засобів та технологій.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблема якості питної води актуалізована у низці наукових публікацій. Зокрема, Мосейчук А. А. у своїй статті детально оцінює стан вод, призначених для питного водопостачання за відповідністю стандартам бактеріологічних та хімічних показників у межах Полтавської області та проводить районування території із використанням індексу забруднення води (ІЗВ) [9]. Такий підхід дозволяє виділити кореляційні залежності між характером соціально-економічного розвитку районів області та рівнем забруднення природних вод з метою окреслення основних причин погіршення якості питної води. У процесі дослідження антропогенного впливу на підземні води важливо враховувати рівень їх захищеності, який обумовлений потужністю та складом покривних порід, рівнем зволоження території та рядом інших показників. Крізь призму таких факторів досліджувала це питання Ємчук Т. В. У своїй статті авторка поряд із аналізом гідрохімічних показників визначила ступінь захищеності підземних вод у басейні річки Прут, використовуючи методику DRASTIC [4]. Водночас спостерігається недостатня кількість досліджень підземних вод у селі Поромів Волинської області та на його околицях. Інформація про гідрохімічний склад даного компоненту докільця зустрічаються у монографії Євгена Іванова, Івана Ковальчука та Оксани Терещук «Геоecологія Нововолинського гірничопромислового району», де подано загальну гідрохімічну оцінку якості підземних вод досліджуваної території, а також результати детального хімічного аналізу води із створів довколишніх сіл [5]. Уявлення про якість підземних вод даної території можна скласти із статті Хомко Н. Ю., де у процесі аналізу системи централізованого водопостачання м. Нововолинськ подано хімічний склад підземних вод та зафіксовано перевищення за деякими показниками [16].

**Актуальність дослідження.** Невід'ємним показником, який необхідно враховувати при оцінці якості питної води є вміст нітратів. Нормативне значення вмісту нітратів у підземних водах відповідно до

Директиви Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел складає 50 мг/дм<sup>3</sup> [13, 17]. Однак численні дослідження вказують, що навіть цей показник є досить високим для дітей до трьох років. Нормативне значення для такої категорії населення складає 10 мг/дм<sup>3</sup> [18]. Тому забезпечення належної системи моніторингу та запобігання нітратного забруднення питної води є важливим завданням будь-якої держави. Україна приєдналась до Директиви ЄС про запобігання нітратного забруднення водних ресурсів, однак процес імплементації залишається під питанням. Регуляція вмісту нітратів обмежується забором відносно незначної кількості проб, що відображається у Національній доповіді про питне водопостачання. Положення даних документів доводять, що досягнення належної якості питної води значною мірою залежить від формування системи детального моніторингу всіх джерел водопостачання. Даний моніторинг повинен включати облік потенційних ресурсів води. Досвід таких держав як Фінляндія, Німеччина, Канада, які входять до десятки країн із високою якістю питної води, вказує на необхідність побудови належної системи моніторингу як поверхневих, так і підземних вод [19]. Зокрема у Німеччині здійснено імплементацію Водної Рамкової Директиви ЄС, яка передбачає виділення масивів підземних вод та створення мережі спостережних пунктів за їхнім якісним та кількісним станом. Тут сформовано 4892 оглядові та 2273 оперативні точки вимірювання [20], де здійснюється спостереження за рівнями підземних вод та кількісним станом вмісту основних забруднюючих речовин.

**Методика дослідження.** Дослідження проводилось в селі Поромів – головного населеного пункту Поромівської об'єднаної територіальної громади в межах Володимир-Волинського району Волинської області. Площа населеного пункту становить 237,4 га [11]. Станом на 1 січня 2021 року тут проживає 775 осіб. Перед проведенням моніторингових спостережень нами було здійснено попередні обстеження джерел питного водопостачання території досліджень та складено їхні екологічні паспорти [8].

Процес моніторингу якості підземних вод складався із трьох етапів: аналіз загальних гідрохімічних показників 2019-2021 років; побудова на основі зібраних даних карт, кореляційних моделей та схем розміщення колодязів щодо потенційних джерел забруднення; розширене дослідження 10-ти колодязів. Для загального гідрохімічного аналізу нами було підібрано 40 джерел водопостачання, розміщених у різних частинах села. В межах такого дослідження ми визначали щорічні посезонні зміни рН, мінералізації та рівнів води. Шляхом побудови кореляційних залежностей між даними гідрохімічними показниками та особливостями розміщення колодязів населеного пункту було виділено 10 колодязів

для розширеного гідрохімічного аналізу. Зокрема, ми визначали такі показники, як окисно-відновний потенціал, загальну твердість, а також вміст головних іонів та біогенних компонентів: нітратів, іонів амонію, вільного аміаку й фосфатів.

В ході даного дослідження ми використали методи вимірювання, спостереження та картографічного моделювання для пошуку оптимальних точок детального спостереження. Синтезуючи отриману інформацію у картографічні моделі, ми виділили 10 колодязів, для яких використані індуктивні методи у формуванні уявлення про стан ґрунтових вод села Поромів.

Розширений гідрохімічний аналіз було здійснено у акредитованій науково-дослідній лабораторії фізико-хімічних аналізів ґрунтів (Свідоцтво про відповідність системи керування вимірюваннями № РЛ 188/18 від 14 червня 2018 р.) географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка. Вміст іонів кальцію, магнію, хлориди, загальну твердість визначено шляхом титрування, а вміст сульфатів – гравіметричним методом. З допомогою полуменевого фотометра визначено вміст іонів калію та натрію. Фотометричним методом визначено вміст фосфатів та іони феруму (III) [2].

**Виклад основного матеріалу.** На першому етапі дослідження ми отримали систему даних про віддалі дзеркала ґрунтових вод від денної поверхні. Дану інформацію було візуалізовано за допомогою карт сезонних змін даного показника [3, 6].

Із рис. 1 можна помітити, що середня віддаленість рівня ґрунтових вод від денної поверхні

у березні 2020 року складала 10,95 м, однак наступного року даний показник зменшився до 8,65 м, що зумовлено сніжною зимою (рис. 2). Фактичне співвідношення показує, що у 2020 році мінімальна віддалі водного шару від денної поверхні складала 5 м, максимальна – 22 м, у 2021 році – 1 та 20 м відповідно. Загалом потужність ґрунтових вод змінилась в межах 2–4 м. Даний показник цілком корелює із сумарною кількістю опадів досліджуваного періоду. Адже у вересні-лютому 2020 року випало 199,6 мм, а у 2021 році – 263 мм [1]. Тобто у зв'язку із збільшенням кількості опадів на 63,4 мм, середній рівень ґрунтових вод піднявся на 2,3 м.

Середні показники рН на досліджуваній території у березні 2020-го та 2021-го склали 7,7, що відповідає слаболужній реакції води. Мінімум становило 7,1 у 2020 році та 7,2 – у 2021 році, максимум у обох випадках відповідає 8,5. Тобто реакція води варіює від нейтральної до слаболужної. Власне лужність води посилювалась із заходу на схід у 2020 році, а у 2021 – із північного заходу на південний схід (рис. 3–4).

Такі показники свідчать про наявність у воді карбонатів і гідрокарбонатів кальцію та магнію, що цілком типово для даної території.

Норми реакції води призначеної для питного водопостачання знаходяться в межах 6,5–8,5. Тобто допустимою є нейтральна та слаболужна реакція, що спостерігається в межах даної ділянки. Додатковим значенням, яке сприяє виявленню закономірностей впливу допоміжних факторів та нормуванню якісних значень водного ресурсу є фонові значення.

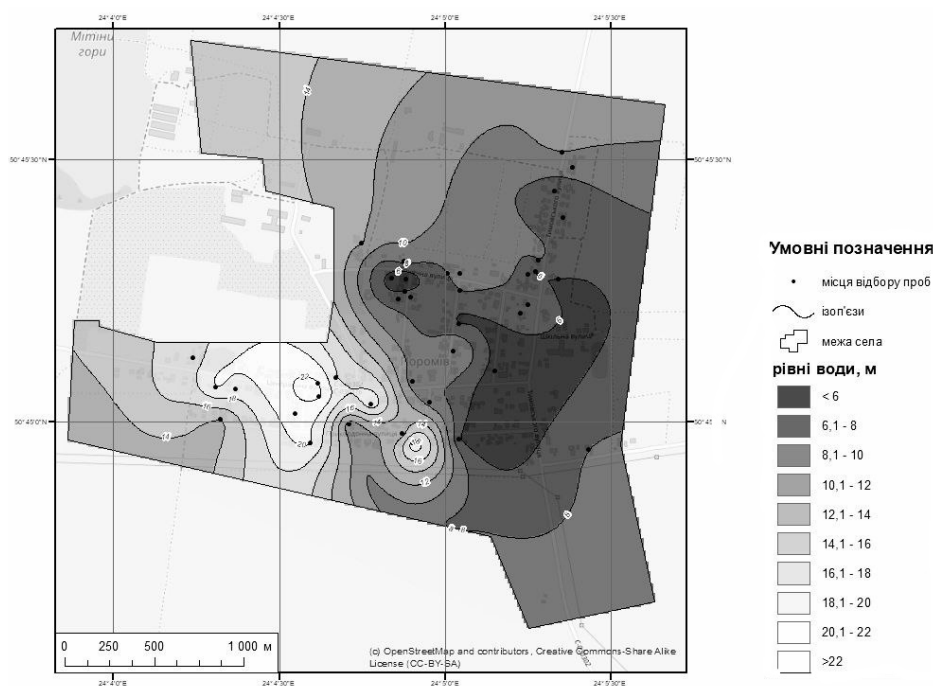


Рис. 1. Карта рівня віддаленості дзеркала ґрунтових вод від земної поверхні у межах села Поромів (березень 2020 р.)

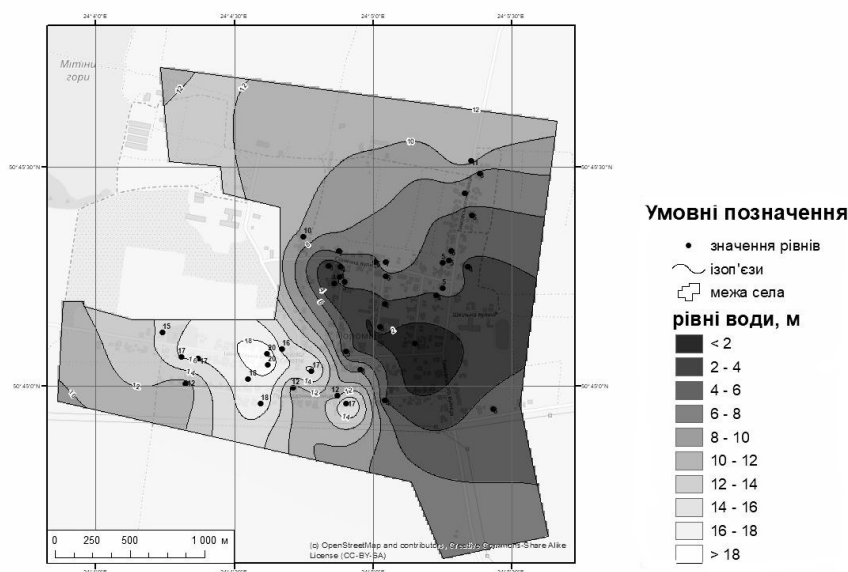


Рис. 2. Карта рівня віддаленості дзеркала ґрунтових вод від земної поверхні у межах села Поромів (березень 2021 р.)

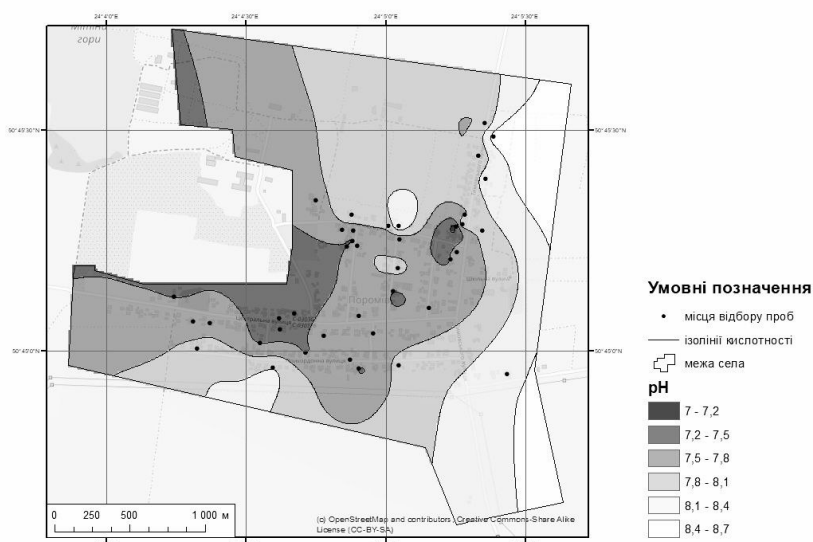


Рис. 3. Карта розподілу показників рН води у колодязях села Поромів (березень 2020 р.)

Дослідження відображають, що фоновий показник рН води у колодязях на території села Поромів відповідає слаболужній реакції. Зміна кислотності зі сходу на захід в бік нейтральної реакції води вказує на вплив додаткових факторів. Зокрема регресійні моделі взаємозалежності показників рН та розміщення колодязів щодо ґноєсховищ й господарських споруд вказали на закономірність «чим менша віддал від джерела забруднення до рівня підземних вод, тим менше значення рН» [7]. Тобто реакція стає нейтральною під впливом потрапляння органічних кислот у ґрунтові води. На картосхемах можна помітити, що ґрунтові води із реакцією 7,0–7,8 зосереджені у центральній частині населеного пункту. Ця

ділянка є густо заселеною, характеризується інтенсивним веденням господарства, щільним розміщенням споруд. Зони зменшення рН тяжіють до східної частини села, де розміщені господарські споруди місцевих фермерських господарств.

Мінералізація води у 2020 році варіювала від 0,212 до 1,353 г/дм<sup>3</sup>, 2021 року – 0,336–1,123 г/дм<sup>3</sup>. Тобто більш диференційованими показники були у попередньому році. Середні значення вказують, що мінералізація у 2020 році була нижчою (0,684 г/дм<sup>3</sup>) на 0,022 г/дм<sup>3</sup> у порівнянні з 2021 роком. У розподілі мінералізації спостерігаються своєрідні полюси її підвищення, які зосереджені у центральній частині досліджуваної території.

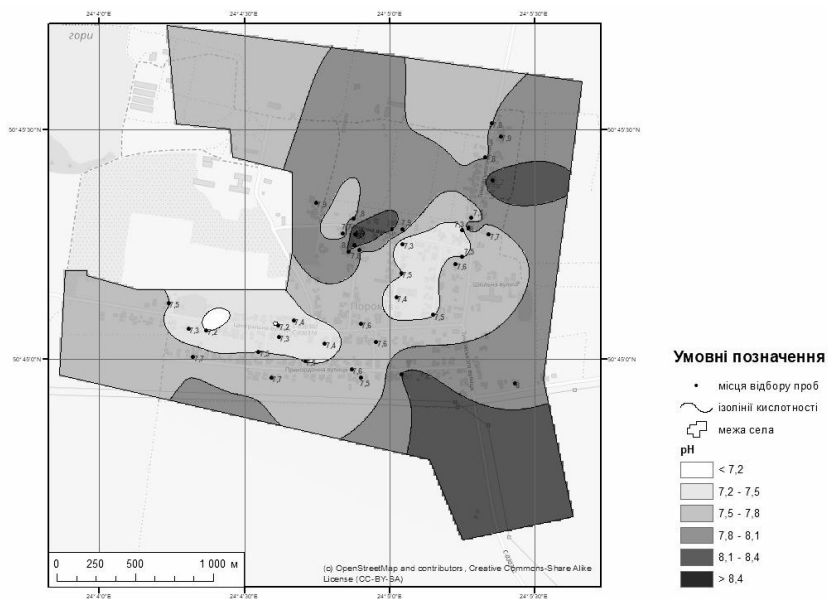


Рис. 4. Карта розподілу показників рН води у колодязях села Поромів (березень 2021 р.)

В середньому вищі показники мінералізації води характерні для заходу та центру села. Крайні північні, південні та східні ділянки характеризуються показниками 0,2–0,6 г/дм<sup>3</sup> (рис. 5–6).

Така закономірність прив'язує процес підвищення мінералізації до рівня антропогенного навантаження і накладає певні залежності між показниками мінералізації та рН води. Нормативне значення мінералізації води, призначеної для питного водопостачання, складає 0,1 г/дм<sup>3</sup> – мінімальне, 1 г/дм<sup>3</sup> – максимальне. У межах досліджуваної ділянки спостерігались перевищення ГДК у трьох колодязях у 2020 році та у двох в 2021 році, солі таких вод при споживанні з організму не вимиваються, а накопичуються та сприяють виникненню серйозних хро-

нічних захворювань як ерозія шлунку, утворення каменів в нирках і жовчі, ішемічної хвороби серця. Ці об'єкти також розміщені в центральній частині села. Поряд із гранично допустимою концентрацією виділяють значення, які є більш оптимальними для споживання води та ведення господарства. Такими значеннями є 0,3–0,5 г/дм<sup>3</sup>. Даним межам відповідають лише вісім колодязів.

На цьому ж етапі досліджень за допомогою польових експрес-тестів нами було визначено вміст нітратів у воді досліджуваних колодязів. Такий аналіз покликаний сформуванати загальне уявлення про рівень даного показника. Як у попередніх дослідженнях можна помітити, що мінімальний вміст нітратів у воді тяжіє до крайньої східної та південної частин

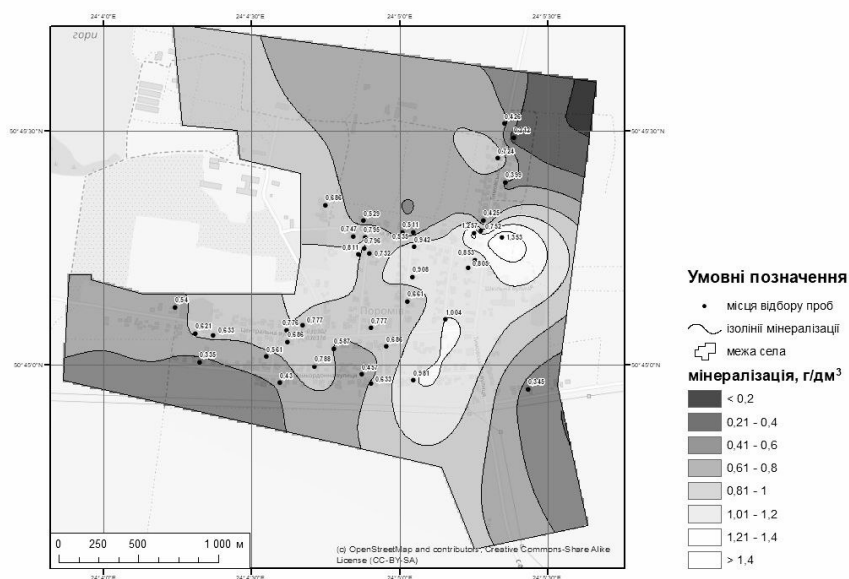


Рис. 5. Мінералізація води у колодязях села Поромів (березень 2020 року)

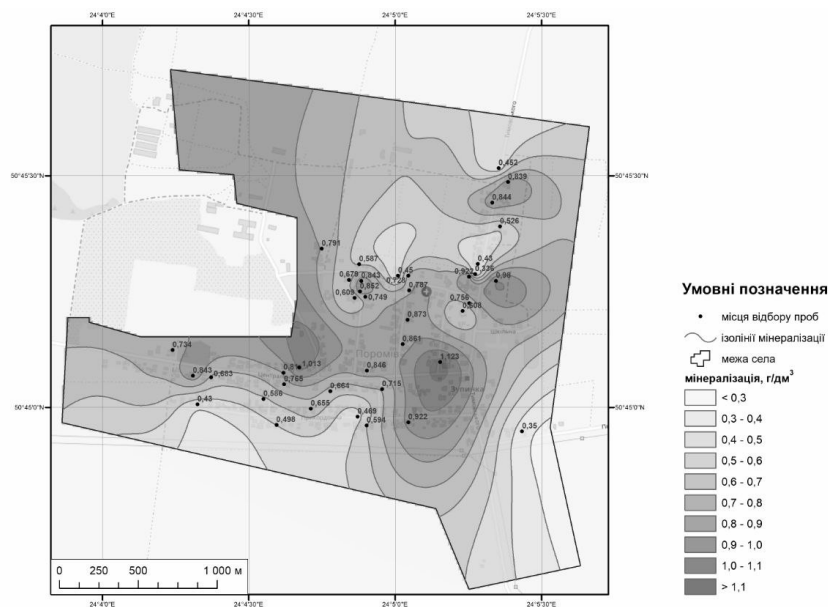


Рис. 6. Мінералізація води у колодязях села Поромів (березень 2021 року)

села, крім того у центральній частині досліджуваної території наявні «острови» пониження вмісту нітратів (рис. 7). Однак як у випадку рН та мінералізації максимальні показники прив'язані до заходу села Поромова та центральної більш заселеної частини. Із картосхеми можна помітити, що вміст нітратів у ґрунтових водах у березні 2021 року відповідно до санітарних показників знаходився в межах норми. Однак вода із даних колодязів не відповідає вимогам питного водопостачання для дітей до 3-х років.

Сформована база даних про сезонні зміни рівнів ґрунтових вод, рН, мінералізації та вмісту нітратів дала нам можливість з допомогою кореляційно-ре-

гресійних моделей виділити 10 точок для розширеного гідрохімічного аналізу (табл. 1).

Хімічний склад води представлений гідрогенкарбонатами, сульфатами та іонами кальцію, магнію, калію та натрію. У липні реакція води була нейтральною і варіювала від 7,19 до 7,53. Підвищення мінералізації спостерігалось у двох точках. За твердістю ґрунтова вода села Поромів є дуже жорсткою і лише на сході цей показник відповідав значенню жорсткої води у двох пробах (вул. Тимовського, 19 та Польова, 2).

Норма вмісту фосфатів у питній воді відповідає показнику 3,5 мг/дм<sup>3</sup>. В усіх відібраних пробах

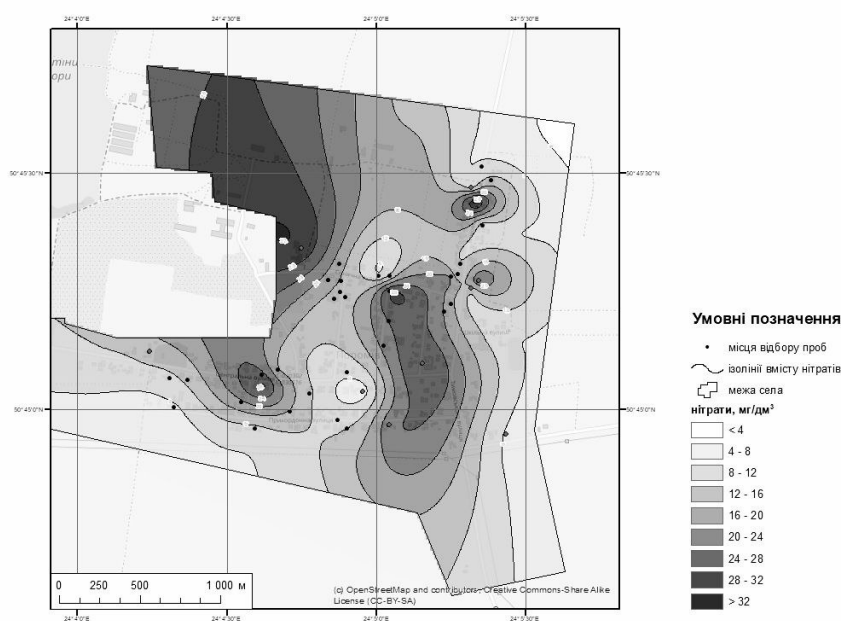


Рис. 7. Вміст нітратів у воді колодязів села Поромів (березень 2021 року)

Таблиця 1

Результати лабораторних досліджень хімічного складу води у десяти колодязях села Поромів  
(липень 2021)

| Адреса   | Тимов-ського, 50 | Тимов-ського, 21 | Тимов-ського, 19 | Сонячна, 34 | Центральна, 9 | Центральна, 27 | Центральна, 80 | Центральна, 4а | Прикордонна, 10 | Польова, 2 |
|--|------------------|------------------|------------------|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------|
| Т, °С  | 26,9             | 25,8             | 26,4             | 25,7        | 25,6          | 25,4           | 25,3           | 25,9           | 25,5            | 25,2       |
| рН   | 7,19             | 7,33             | 7,46             | 7,46        | 7,42          | 7,35           | 7,31           | 7,37           | 7,47            | 7,53       |
| Електропровідність, $\mu\text{См/см}$              | 1132             | понад 2000       | 1234             | 1384        | 1378          | 1478           | 1473           | 1725           | понад 2000      | 755        |
| Загальна твердість, ммоль-екв/дм <sup>3</sup>      | 11,5             | 18               | 9                | 14          | 14            | 14,5           | 13             | 13             | 19              | 8          |
| Мінералізація, г/дм <sup>3</sup>                   | 0,61             | 1,09             | 0,66             | 0,74        | 0,73          | 0,79           | 0,77           | 0,93           | 1,03            | 0,39       |
| Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>               | 10,29            | 111,59           | 5,68             | 19          | 12,6          | 57,59          | 15,09          | 15,62          | 59,66           | 24,9       |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> | 0,33             | 85,84            | 1,5              | 9,49        | 0,12          | 43,39          | 0,08           | 0,21           | 41,63           | 2,1        |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> | 361,7            | 488,0            | 396,5            | 457,5       | 446,4         | 427,0          | 444,5          | 564,6          | 518,5           | 197,7      |
| Сума аніонів, ммоль-екв/дм <sup>3</sup>            | 6,23             | 12,93            | 6,69             | 8,23        | 7,68          | 9,53           | 7,71           | 9,70           | 11,04           | 3,99       |
| Na <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>               | 16,8             | 75,5             | 76,2             | 17,5        | 19,1          | 13             | 10,3           | 115            | 70,4            | 19         |
| K <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>                | 0                | 0                | 0                | 0           | 0             | 0              | 47             | 0              | 0               | 0          |
| Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>              | 190,4            | 270,5            | 170,3            | 180,4       | 200,4         | 170,3          | 230,5          | 180,4          | 270,5           | 110,2      |
| Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>              | 24,32            | 54,72            | 6,08             | 60,8        | 48,64         | 72,96          | 18,24          | 48,64          | 66,88           | 30,4       |
| Сума катіонів, ммоль-екв/дм <sup>3</sup>           | 12,23            | 21,28            | 12,31            | 14,76       | 14,83         | 15,07          | 14,65          | 18             | 22,06           | 8,83       |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>  | 0,2              | 0,2              | 0,2              | 0,7         | 0,2           | 0,2            | 0,2            | 0,2            | 0,2             | 0,2        |
| NH <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>               | 0,001            | 0,001            | 0,005            | 0,018       | 0,001         | 0,001          | 0,001          | 0,001          | 0,001           | 0,005      |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> | 5,95             | 3,49             | 3,8              | 4,11        | 2,5           | 5,5            | 4,03           | 5,24           | 2,05            | 5,35       |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>  | 0,05             | 0,17             | 0,17             | 0,17        | 0,05          | 0,05           | 0,05           | 0,05           | 0,17            | 0,17       |

спостерігалось перевищення цього значення. Як можна помітити із рис. 8 забруднення поширюється зі сходу села, де знаходиться рілля. Така закономірність вказує, що основним джерелом забруднення

грунтових вод фосфатами є мінеральні та органічні добрива із вмістом даних речовин.

Система моніторингу масивів підземних вод на сьогодні в Україні є не достатньо налагодже-

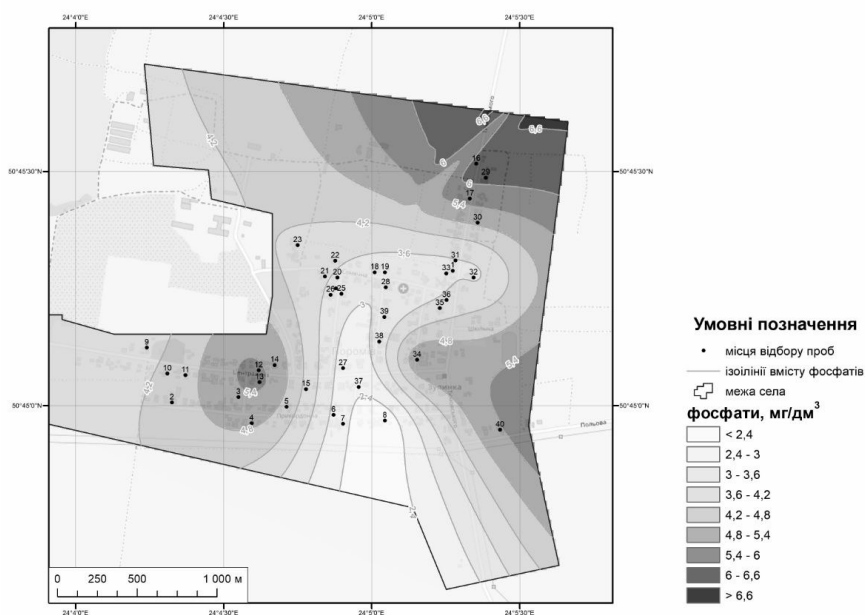


Рис. 8. Вміст фосфатів у воді колодязів села Поромів (липень 2021 року)

ною. Загальні вимоги цього процесу окреслені у Методиці визначення масивів поверхневих та підземних вод [14]. Облік джерел постачання підземних вод стане основою для обґрунтування системи моніторингу, пошуку й облаштування оптимальних точок спостереження за станом питних вод з огляду на допоміжні впливи.

Важливим завданням такого обліку є пошук потенційних джерел нітратного забруднення у сільській місцевості та розроблення кодексів усталеної сільськогосподарської практики.

**Головні висновки.** У процесі дослідження якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання села Поромів Волинської області було виявлено перевищення допустимих показників мінералізації, твердості та фосфатів. Вміст нітратів відповідав гранично допустимій концентрації, однак перевищує прийнятний показник для дітей до трьох років. Гідрохімічні показники, зазначені в екологічних паспортах колодязів відображають рівень антропогенного навантаження на ґрунтові води. Виявлено залежності між щільністю забудови сільського насе-

леного пункту та рівнем посилення мінералізації, рН і вмісту нітратів, обґрунтовано необхідність організації локального моніторингу стану підземних вод як джерел водопостачання сільських населених пунктів.

**Перспективи використання результатів дослідження.** З огляду на обмеженість території окремого домогосподарства та досвід Німеччини й Канади найбільш доцільним рішенням є перехід населеного пункту на централізовану систему водопостачання, що уможливить достеменний нагляд за якістю питної води. В такому випадку точки, які характеризуються оптимальним розміщенням можна переформувати під пункти спостереження за станом ґрунтових вод у даній місцевості. Важливим рішенням є впровадження контролю за належністю облаштування господарських споруд (їх герметизація для унеможливлення потрапляння стоків у довкілля) та веденням агровиробництва (збалансоване використання добрив та агрохімікатів), а також зобов'язання мешканців сільських населених пунктів вести регулярний нагляд за станом води у колодязях із використанням системи заохочення.

### Література

1. ПС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навчальний посібник / Ю. М. Андрейчук, Т. С. Ямелинець. Львів : Простір-М, 2015. 284 с.
2. Загальна гідрологія. Підручник / С. С. Левківський, В.К. Хільчевський, О. Г. Ободовська, Л. Г. Будкіна, В. В. Гребінь, Д. В. Закрецький, С. М. Лисогор, М. М. Падун, В. І. Пелешенко. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 264 с.
3. Іванов Євген. Геоекологія Нововолинського гірничопромислового району: монографія / Євген Іванов, Іван Ковальчук, Оксана Терещук. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2009. 208 с.
4. Лабораторний практикум з курсу «Гідрохімія»: для студентів географічного факультету напрямку 6.070800 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»/ уклад.: О. С. Бонішко, Л. М. Варга. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 108 с.
5. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні: станом на 1 січня 2020 року / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2020. 192 с.
6. Наказ про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» від 12.05.2010 № 400 / Міністерство охорони здоров'я України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0452-10?find=1&text=cyб%27ект#Text> (дата звернення 09.04.2020)
7. Наказ про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод від 14.01.2019 № 4 / Міністерство екології та природних ресурсів України. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19?find=1&text=cyб%27ект#w1\\_1](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19?find=1&text=cyб%27ект#w1_1)
8. Поромів Поромівська об'єднана територіальна громада : веб-сайт. URL: <http://www.poromivska-gromada.org.ua/поромів/> (дата звернення 03.09.2019)
9. Постанова про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод від 19 вересня 2018 р. № 758 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п#n11>
10. Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики : Директива Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 р. 2000/60/ЄС. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962?find=1&text=басейн#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962?find=1&text=басейн#Text)
11. Щодо захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел : Директива Європейського Парламенту і Ради від 12 грудня 1991 р. 91/676/ЄЕС. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/987\\_002-91#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/987_002-91#Text)
12. Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen : листівка / Bayerisches Landesamt für Umwelt. URL: [https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil3\\_grundwasser\\_und\\_boden/doc/nr\\_386.pdf](https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil3_grundwasser_und_boden/doc/nr_386.pdf)
13. Grundwasser in Deutschland : брошура / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3642.pdf>
14. In search of purity – which country has the cleanest tap water? : веб-сайт. URL: <https://www.castlewater.co.uk/blog/which-country-has-the-cleanest-tap-water#castle>
15. Protocol for Decentralised Water and Wastewater Systems in First Nations Communities (Decentralised Systems Protocol) : протокол / Indian and Northern Affairs Canada. URL: [https://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-HQ/STAGING/texte\\_text/dsp\\_1100100034992\\_eng.pdf](https://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-HQ/STAGING/texte_text/dsp_1100100034992_eng.pdf)
16. Wasserwirtschaft in Deutschland. Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen : брошура / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba\\_wasserwirtschaft\\_in\\_deutschland\\_2017\\_web\\_aktualisiert.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf)
17. World's Views of Air, Water Quality Highlight Challenges : веб-сайт. URL: <https://news.gallup.com/poll/243641/world-views-air-water-quality-highlight-challenges.aspx>