

УДК 504.4(477.54)

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.12>

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ХАРКІВЩИНИ

*Непран І.В. – к.с.-г.н., доцент,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків,
nepran07@gmail.com*

Нині більшість населення планети страждає від недостатньої кількості прісної води. На сучасному етапі гостро стоїть питання із споживанням води низької якості, оскільки щороку поглиблюються проблеми, з якими природа не у змозі швидко справитися, зокрема – антропогенний вплив на водні ресурси та їх безповоротне використання. Аналогічна ситуація з водними ресурсами склалася і в Україні та зокрема Харківщини

Недостатнє водопостачання населення Харківської області з підземних джерел і дефіцит фінансових можливостей щодо розвитку водогосподарського комплексу Харківської області вимагають поступового, послідовного та системного впровадження основних положень та принципів стратегії використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання.

Поверхневі води як джерело водопостачання є вкрай уразливими в умовах техногенезу, тому надійність водопостачання населення великою мірою залежить від ступеня використання більш захищених від негативних зовнішніх впливів підземних вод.

Об'єктом дослідження слугували річки Харківщини, підземні води, екологічний стан масивів поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець, зливові та стічні води. Метою досліджень було встановити забезпечення якістю питної води у місцях водозаборів, на водопровідних спорудах і мережах централізованого господарсько-питного водопостачання, якість води в басейнах річок, скиду стічних вод та інших.

В статті розглянуто аналіз обсягів підземних питних і технічних вод по Харківській області, визначена гідробіологічна оцінка якості вод та стан гідробіоценозів, основних особливостей стану підземних водних ресурсів, визначено основні екологічні проблеми водокористування та водозабезпечення населених міст Харківської області.

Ключові слова: водні ресурси, підземні води, якість води, дефіцит водних ресурсів, контроль безпечності.

Постановка проблеми. Вода є необхідною умовою і складовою частиною життя на Землі. Здоров'я та благополуччя людей значною мірою залежить від водних ресурсів. У результаті глобального техногенного впливу на природу вода, як її вагома складова, зазнала і зазнає значних змін, що негативно впливають на діяльність та здоров'я людей [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щороку у світі біля 25% населення піддається ризику споживання неякісної питної води, а більше як 80% усіх захворювань людини безпосередньо пов'язано із вживанням неякісної води, до складу якої входять речовини, що можуть викликати токсичні ефекти, в т.ч. мутагенні та канцерогенні. Україна, перебуваючи у несприятливих умовах щодо водних ресурсів, не реалізує жорстких цільових програм стосовно збереження й ощадливого використання запасів питної води.

Водні ресурси – це запаси поверхневих і підземних вод певної території. Це прісні і мінералізовані, натуральні або змінені природні води, які із урахуванням довготермінових завдань в галузі охорони природи використовують в заданих господарських цілях на сьогоднішній день, а також можуть бути використані в майбутній перспективі [2; 3].

Україна належить до найменш забезпечених водою країн. Потреба у воді різних галузей народного господарства дуже велика. На питні й споживчі потреби, на виробничі та енергетичні цілі вимагаються величезні кількості води, яка повинна відповідати високим вимогам Державного стандарту України й виконанню технологічних процесів [4; 5].

Отже, для водного господарства держави практичне значення мають ресурси поверхневих, в основному, річкових і підземних вод.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження ролі водоресурсної і водоекологічної складової у розвитку економіки, питань раціонального використання, охорони і відтворення водних ресурсів, знайшли місце у працях А. Голікова, Л. Горєва, М. Зарубаєва, Д. Зузика, С. Левковського, Л. Левковської, М. Львовича, М. Паламарчука, С. Перехреста, О. Ревери, В. Трегобчука, М. Хвесика, В. Хорєва, С. Яковлева [6]. Нерівномірність розподілу водних ресурсів, населення і виробничого потенціалу потребують відповідних оцінок регіональної водозабезпеченості та вододефіциту, що знаходило відображення у науковій літературі [7]. Проте, часто випадають з поля зору багато питань водогосподарського змісту. Потребують подальших питань формування водних ресурсів, їх розподілу, обґрунтування екологічно допустимих меж водовикористання, відтворення та охорони водних ресурсів. Надзвичайно актуальними видаються питання водозабезпечення окремих регіонів і розв'язання проблем дефіциту водних ресурсів у забезпеченні населення та господарств.

Постановка завдання. У Харківській області природно обумовлений хімічний склад підземних вод, стійке забруднення підземних вод хімічними речовинами та кінцевими продуктами мінералізації органічних речовин, незадовільний технічний стан водозабірних споруд і розподільних мереж є основними причинами незадовільної якості води централізо-

ваного водопостачання, а відсутність споруд для очищення і знезараження води та належного виробничого контролю безпечності та якості питної води робить ці водопроводи потенційно небезпечними для виникнення захворювань.

Об'єктом дослідження слугували річки Харківщини, підземні води, екологічний стан масивів поверхневих вод басейну р. Сіверський, зливові та стічні води. Метою досліджень було встановити забезпечення якістю питної води у місцях водозаборів, на водопровідних спорудах і мережах централізованого господарсько-питного водопостачання, якістю води в басейнах річок, скиду стічних вод та інших.

Виклад основного матеріалу досліджень. Харківська область розташована на північному сході країни і межує з найбільш промислово розвинутими областями Донбасу, Дніпропетровською областю і Російською Федерацією. Довжина області з півночі на південь складає 210 км, із сходу на захід – 225 км. Площа області складає 31,4 тис. км² (5,2% території України).

Розташована Харківська область на вододілі двох річкових басейнів Дона (Сіверського Дінця) та Дніпра. Територіально до басейну Сіверського Дінця належать 17 адміністративних районів, до території Дніпра – 10. Регіон має надзвичайно низьку забезпеченість водними ресурсами – це 1,8% від загальних водних ресурсів України. Водні ресурси області формуються, як за рахунок атмосферних опадів (місцевий річковий стік, ґрунтова волога, підземні води), так і за рахунок зовнішнього притоку з суміжних територій (транзитні води Росії).

Водні ресурси Харківської області формуються за рахунок транзитної притоки поверхневих вод по р. Сіверський Донець, місцевого річкового стоку, що формується в межах області, стічних, шахтних і кар'єрних вод, а також експлуатаційних запасів підземних вод. По території області протікає 867 річок, загальною протяжністю – 6405 км, з них довжиною більше 10 км – 172 річки протяжністю – 4666,6 км. З них, згідно з класифікацією річок України, одна відноситься до великих – Сіверський Донець довжиною – 1053 км (у межах області – 375 км). Шість середніх річок, до яких відносяться Оскіл, Уди, Лопань, Мерла, Оріль, Самара. Решта річок відноситься до категорії малих. Площі земель, зайняті водними об'єктами, складають 91,3 тис. га (2,9 % території області), в тому числі під водосховищами і ставками 46,3 тис. га.

В області: – збудовано 57 водосховищ (басейн р. Сіверський Донець – 42, басейн р. Дніпро – 15), загальним об'ємом 15 млн м³, площа дзеркала 33 тис. га. – налічується 2538 ставків, (басейн р. Сіверський Донець – 1708, басейн р. Дніпро – 830), загальним об'ємом 229 млн м³ та площею дзеркала 13 тис. га.

В гідрографічному відношенні територія області розміщена в межах басейнів р. Сіверський Донець (21,93 тис.км² або 69,8% території області) і р. Дніпро (9,47 тис. км² або 30,2% території області). Обсяг підземних питних і технічних вод (загальні) по Харківській області характеризується наступними даними (табл. 1).

Таблиця 1. Обсяг підземних питних і технічних вод (загальні) по Харківській області

Показники	Обсяги, тис. м ³ /добу		Збільшення (+), зменшення (-) до 2019 р.	
	2018 р.	2019 р.	тис. м ³ /добу	%
1 Загальний видобуток підземних вод	61,248	63,096	1,848	3,0
2 Загальне використання підземних вод	59,797	61,281	1,484	2,5
3 Господарсько-питні (загальні)	40,163	48,739	8,576	21,4
4 Виробничо-технічні (загальні)	17,678	10,438	-7,240	41,0
5 Зрошення (загальні)	1,864	1,980	0,116	6,2
6 Промисловий розлив та виготовлення напоїв (загальні)	0,092	0,124	0,032	34,8
7 Скид без використання (загальні)	1,451	1,815	0,364	25,1

За інформацією Харківського регіонального центру з гідрометеорології в 2019 році лабораторія гідробіології Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського почала проводити моніторинг екологічного стану водних об'єктів за новою методикою згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 758 від 19 вересня 2018 року про «Порядок здійснення державного моніторингу вод». Постанова передбачає: комплексний підхід до захисту усіх вод – річок, озер, прибережних і підземних вод; досягнення доброго стану вод для всіх вод; управління водними ресурсами за басейновим принципом; ефективне використання водних ресурсів та спільні дії всіх держав, що знаходяться у басейнах річок та посилення співробітництва прибережних країн.

Спеціалістами лабораторії гідробіології було проведено діагностичний гідробіологічний моніторинг за європейськими методиками річок і водосховищ басейну р. Сіверський Донець (притоки Дону). Проведено обробку проб та результати досліджень у Харківській області по визначенню екологічного стану водних об'єктів регіону.

Екологічний статус масивів поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець було розраховано згідно з Класифікаційними таблицями, які були розроблені Інститутом гідробіології НАН України. Екологічний статус масивів поверхневих вод було визначено за чотирма біологічними елементами якості/показниками (фітопланктон, фітобентос, макрозообентос, вища водна рослинність) та результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Екологічний стан масивів поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець

Водний об'єкт	Пункт моніторингу	Клас якості вод				
		Фіто-планктон	Фіто-бентос	Вища водна рослинність	Макрозо-обентос	Інтегральна оцінка за БЕЯ
р. Сіверський Донець	с. Огірцеве, кордон з РФ					
	с. Огірцеве, кордон з РФ					
	Печенізьке вдсх., с. Печеніги	Без оцінки				
	Кочеток, водозабір КП «Харківводоканал»					
	нижче гирла р. Уди, с. Есхар					
р. Вовча	с. Землянки, кордон РФ	Без оцінки				
р. Уди	с. Окоп, кордон РФ	Без оцінки				
	гирло с. Есхар					
р. Лопань	с. Казача Лопань, кордон РФ	Без оцінки	Без оцінки			
м. Харків	с. Стрілече, кордон РФ	Без оцінки				
р. Оскіл	с. Тополі, кордон РФ					
	гирло					

Класифікація екологічного стану:

Незначні відхилення (без ризику)

Помірні відхилення (під ризиком)

Значні відхилення (змінений стан)

Сильні відхилення (змінений стан)



Актуальною проблемою Харківської області є забруднення водних об'єктів зливовими та стічними водами за рахунок скидання з очисних споруд у поверхневі водойми забруднених стічних вод категорій «без очистки» та «недостатньо очищених», внаслідок незадовільного технічного стану споруд очистки стоків, порушення технологічних регламентів очистки та знезараження стічних вод.

Оцінку якості поверхневих вод області здійснено на основі аналізу інформації стосовно величин гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх гранично-допустимих концентрацій (ГДК) та фоновими показниками.

За даними Харківського регіонального центру з гідрометеорології в травні 2021 року були проведені дослідження по вмісту забруднюючих речовин поверхневих вод Харківської області (табл. 3).

Таблиця 3 Вміст забруднюючих речовин поверхневих вод Харківської області

Найменування річки	Азот амонійний	БСК ₅	O ₂	Сульфати
р. Вовча, гирло, с. Гатище	0,30	0,46	1,38	1,53
р. Хотомля, с. Новоалександрівка	0,14	0,58	1,57	1,76
р. Тетлега, гирло, с. Кочеток	0,42	1,14	1,47	1,62
р. Уди, вище м. Харків	0,5	0,45	1,41	1,46
р. Лопань, гирло, м.Харків	13,1	1,14	0,99	1,58
р. Харків, гирло, м.Харків	0,63	1,28	1,15	2,20
р. Муром, гирло	0,64	0,60	1,31	2,35
р. Рогань, гирло	0,51	1,14	1,26	1,35
р. Немишля, гирло, м. Харків	0,46	1,14	1,22	2,31
р. Мож, вище м. Мерефа	0,55	5,08	1,43	1,11
р. Мож, вище м. Зміїв	1,09	1,15	0,74	1,08
р. Княжна, с. Бражники	0,37	0,87	1,43	1,26
р. Балаклійка, гирло, м. Балаклея	0,76	1,16	1,06	2,33
р. Чепель, с. Гусарівка	1,21	0,74	1,43	6,72
р. Берека, гирло, с. Грушеваха	1,96	1,44	1,32	2,22
р. Ізюмець, гирло, м. Ізюм	0,33	0,75	1,43	3,55
р. Оскіл, нижче м. Куп'янск	0,21	1,02	1,59	1,26
р. Оскіл, Червонооскільське в-ще	0,32	1,16	1,59	1,28
р. Оскіл, гирло	0,18	1,15	1,11	1,72
р. Куп'янка, с. Московка	0,26	0,88	1,7	0,889
р. Сів. Донець водосховище Печенізьке, с. Печеніги	0,22	1,43	1,57	1,42
р. Сів. Донець – с. Есхар, нижче гирла р. Уди	10,1	2,87	0,69	1,71
р. Сів. Донець, с. Задонецьке	4,94	1,58	1,01	2,31
р. Сів. Донець – нижче каналу Дніпро-Донбас	1,63	1,16	1,7	2,15
р. Сів. Донець, с. Богородичне	0,29	1,30	1,64	1,69
р. Вовча, с. Землянки, кордон з РФ	0,27	0,74	1,54	0,997
р. Уди, с. Окоп, кордон з РФ	0,94	0,74	1,15	1,35
р.Уди,гирло, с. Есхар	23,0	5,13	0,53	2,10
р. Лопань, с. Казача Лопань, кордон з РФ	0,73	0,47	0,75	2,19
м. Харків, с. Стрілече, кордон з РФ	0,50	0,59	1,36	1,71
р. Оскіл, с. Тополі, кордон з РФ	0,22	1,57	1,7	0,977
р. Орелька, с. Червона Долина	0,99	0,58	0,89	1,07
Орільське водосховище, канал Дніпро-Донбас, 170 км, Орілька, Орільське водосховище, шлюзовий водовипуск	0,35	1,28	1,67	1,78
р. Берестова, м. Красноград	0,68	0,86	0,995	2,31
р. Вошива, с. Кобзівка	1,06	1,28	1,1	5,17

Аналіз таблиці 3 показав, що при відборі проб води річки Вовча, с. Землянки показники стану поверхневих вод складали: азот амонійний – 0,27 ГДК; БСК 5 – 0,74 ГДК; сульфати – 0,997 ГДК. Кисневий режим – 1,54 ГДК. Всі ці показники відповідали нормам ГДК рибогосподарських водойм. В річці Лопань, с. Казача Лопань вищезазначені показники склали: азот амонійний – 0,73 ГДК, БСК 5 – 0,47 ГДК, сульфати 2,19 ГДК. Кисневий режим – 0,75 ГДК. Не відповідали нормам ГДК рибогосподарських водойм показники по сульфатам. Аналогічно цьому показнику не відповідали нормам ГДК рибогосподарські водойми річки Уди, с. Окоп. Не відповідали нормам ГДК рибогосподарські водойми р. Сіверський Донець, нижче каналу Дніпро-Донбас по азоту амонійному, БСК5 та сульфатам.

Висновки і пропозиції. Вода – це безцінний скарб, яким нагородила нас природа. Зберегти водні ресурси, це спільна задача фахівців – екологів, виконавчої влади і громадянського суспільства. Охорона вод повинна включати такі основні напрями: правову основу проведення комплексних заходів і організаційні аспекти охорони водних ресурсів, технологічні, екологічні, економічні, наукові та соціальні аспекти.

Недостатнє водопостачання населення Харківської області з підземних джерел і дефіцит фінансових можливостей щодо розвитку водогосподарського комплексу Харківської області вимагають поступового, послідовного та системного впровадження основних положень та принципів стратегії використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання.

SOME ASPECTS OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF WATER RESOURCES OF KHARKIV REGION

*Nepran I.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
State Biotechnological University, Kharkiv,
nepran07@gmail.com*

Today, most of the world's population suffers from a lack of fresh water. At the present stage, the issue of low-quality water consumption is acute, as every year the problems that nature is unable to cope with quickly, in particular – the anthropogenic impact on water resources and their irreversible use. A similar situation with water resources has developed in Ukraine and in particular in Kharkiv region

Insufficient water supply of the population of Kharkiv region from underground sources and lack of financial opportunities for the development of the water complex of Kharkiv region require gradual, consistent and systematic implementation of the basic provisions and principles of the strategy of drinking groundwater resources for water supply.

Surface water as a source of water supply is extremely vulnerable in terms of technogenesis, so the reliability of water supply to the population largely depends on the degree of use of more protected from the negative external influences of groundwater.

The object of the study were the rivers of Kharkiv region, groundwater, ecological status of surface waters of the Seversky Donets basin, stormwater and wastewater. The purpose of the research was to establish the quality of drinking water in water intakes, waterworks and centralized drinking water supply networks, water quality in river basins, wastewater discharge and others.

The article considers the analysis of groundwater drinking and technical waters in Kharkiv region, determines the hydrobiological assessment of water quality and the state of hydrobiocenoses, the main features of groundwater resources, identifies the main environmental problems of water use and water supply of settlements of Kharkiv region.

Keywords: water resources, groundwater, water quality, shortage of water resources, safety control.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мовчан С.І., Болтянська Н.І. Вода і водні ресурси в технологічних процесах підприємств АПК. Навчальний посібник. Мелітополь. ВПЦ «Люкс», 2019. 192 с.
2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році. *Міністерство розвитку громад та територій України*. Київ, 2020. 349 с.
3. Фурдичко О.І. Агроєкологія: монографія. Київ : Аграрна наука, 2014. 400 с.
4. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Стан водних ресурсів України та їх діагностика. Наук.-практ. семінар «Меліорація та водовикористання». Мелітополь. 2016. С. 47–51.
5. Обухов Є.В. Водне господарство України: Підручник. 3-є вид. Одеса: «Поліграф» 2012. 203 с.
6. Файфура В. Еколого-економічний аналіз використання і відтворення водних ресурсів України. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. Випуск 18. Тернопіль, 2013. С. 82–87.
7. Обухов Є.В. Сучасні показники забезпечення населення України водними ресурсами. *Український гідрометеорологічний журнал*, 2011, № 8. С. 176–181.
8. Яцик А.В., Грищенко Ю.М., Волкова Л.А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: Підручник для студентів вищих навч. закладів. Київ: Генеза, 2007. 360 с.
9. Обухов Є.В. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року. *Гідроенергетика України*. № 1-2, 2019. С. 31–35.
10. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Кравчинський Р.Л., Чунарьов О.В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона: навч. Посібник За ред. В.К. Хільчевського Київ : ВПЦ «Київський університет», 2015. 155 с.

11. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
12. Зуб Л.М., Карпова Г.О. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження. Київ, 2004. 112 с.
13. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2019 році Департамент захисту довкілля та природоохористування, Харків. 2020. 171 с.
14. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
15. Прибилова В.М. Підземні водні ресурси Харківської області та стратегія їх використання для водопостачання населення. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, № 42(1157), 2015. С. 37–44.

REFERENCES

1. Movchan S.I., Boltyans'ka N.I. (2019). *Voda i vodni resursy v tekhnologichnykh protsesakh pidpryyemstv APK* [Water and water resources in the technological processes of agricultural enterprises]. Navchal'nyy posibnyk. Melitopol'. VPTs «Lyuks». [in Ukrainian].
2. *Ministerstvo rozvytku hromad ta terytoriy Ukrayiny Kyiv*. (2020) Natsional'na dopovid' pro yakist' pytnoyi vody ta stan pytneho vodopostachannya v Ukrayini u 2019 rotsi. [in Ukrainian].
3. Furdychko O.I. (2014). *Ahroekolohiya: monohrafiya* [Agroecology]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian].
4. Boltianskyi O.V., Boltianska N.I. (2016). *Stan vodnykh resursiv Ukrainy ta yikh diahnostyka* [The state of water resources of Ukraine and their diagnosis]. *Nauk.-prakt. seminar «Melioratsiia ta vodovykorystania»*. Melitopol. 47–51. [in Ukrainian].
5. Obukhov Ye.V. (2012). *Vodne hospodarstvo Ukrayiny: Pidruchnyk*. [Water management of Ukraine]. Odessa: «Polihraf». [in Ukrainian].
6. Fayfura V. (2013). *Ekoloho-ekonomichnyy analiz vykorystannya i vidtvorennya vodnykh resursiv Ukrayiny* [Ecological and economic analysis of the use and reproduction of water resources of Ukraine]. *Rehional'ni aspekty rozvytku produktyvnykh syl Ukrayiny*, Issue 18, 82–87. [in Ukrainian].
7. Obukhov Ye.V. (2011). *Suchasni pokaznyky zabezpechennya naselennya Ukrayiny vodnymi resursamy* [Modern indicators of providing the population of Ukraine with water resources]. *Ukrayins'kyi hidrometeorologichnyy zhurnal*, Vol. 28, 176–181. [in Ukrainian].
8. Yatsyk A.V., Hryshchenko Yu.M., Volkova L.A. (2007). *Vodni resursy: vykorystannya, okhorona, vidtvorennya, upravlinnya: Pidruchnyk dlya*

- studentiv vyshchych navch. zakladiv [Water resources: use, protection, reproduction, management]. Kyiv: Heneza. [in Ukrainian].
9. Obukhov Ye.V. (2019). *Pokaznyky zabezpechenosti naselelnya Ukrainy vodnymy resursamy na pochatku 2019 roku* [Indicators of water supply of the population of Ukraine in early 2019]. *Hidroenerhetyka Ukrainy*, Vol. 1-2, 31–35. [in Ukrainian].
 10. Khil'chevs'kyy V.K., Zabokryts'ka M.R., Kravchyns'kyy R.L., Chunar'ov O.V. (2015). *Osnovni zasady upravlinnya yakisty vodnykh resursiv ta yikhnya okhorona: navch. posibnyk* [Basic principles of water resources quality management and their protection]. Za red. V.K. Khil'chevs'koho. Kyiv: VPTs «Kyyivs'kyy universytet». [in Ukrainian].
 11. Hrebin' V.V. (2010). *Suchasnyy vodnyy rezhym richok Ukrainy (landshaftno-hidrolohichnyy analiz)* [Modern water regime of rivers of Ukraine (landscape-hydrological analysis)]. Kyiv : Nika-Tsentr. [in Ukrainian].
 12. Zub L.M., Karpova H.O. (2004). *Mali richky Ukrainy: kharakterystyka, suchasnyy stan, shlyakhy zberezhenya* [Small rivers of Ukraine: characteristics, current state, ways of preservation]. Kyiv. [in Ukrainian].
 13. *Departament zakhystu dovkillya ta pryrodokorystuvannya, Kharkiv.* (2020). *Dopovid' pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha v Kharkivs'kiy oblasti u 2019 rotsi.*
 14. Yurasov S.M., Safranov T.A., Chuhay A.V. (2012). *Otsinka yakosti pryrodnykh vod: navchal'nyy posibnyk* [Natural water quality assessment]. Odesa: Ekolohiya. [in Ukrainian].
 15. Prybylova V.M. (2015). *Pidzemni vodni resursy Kharkivs'koyi oblasti ta stratehiya yikh vykorystannya dlya vodopostachannya naselelnya* [Groundwater resources of Kharkiv region and strategy of their use for water supply of the population]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V.N. Karazina, seriya «Heolohiya. Heohrafiya. Ekolohiya»*, Vol. 42(1157), 37–44. [in Ukrainian].