

НЕОРГАНІЗОВАНІ ВОДОЗАБОРИ СУМСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ПИТНОЇ ВОДИ У КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ: ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Луценко Сергій Вікторович,

доктор філософії,
старший викладач кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0001-9250-6700
Scopus Author ID: 57222478619
Web of Science Researcher ID: ABR-9502-2022

Корнус Анатолій Олександрович,

кандидат географічних наук,
доцент, доцент кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0002-5924-7812
Scopus Author ID: 57198508125
Web of Science Researcher ID: O-6053-2015

Корнус Олеся Григорівна,

кандидат географічних наук,
доцент, завідувач кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0001-7469-7291
Scopus Author ID: 57198491514
Web of Science Researcher ID: AAB-6700-2021

Данильченко Олена Сергіївна,

кандидат географічних наук,
доцент, доцент кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0003-2881-843X
Scopus Author ID: 58090023000
Web of Science Researcher ID: ABS-0308-2022

Король Олена Миколаївна,

кандидат педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри загальної та регіональної географії
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0003-0175-3824
Scopus Author ID: 57218827420
Web of Science Researcher ID: GQP-2959-2022

Макаренко Наталія Олексіївна,

Старший судовий експерт групи екологічних досліджень відділу досліджень матеріалів, речовин та виробів
Сумського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України
ORCID ID: 0009-0000-7653-1877

Герасименко Дар'я Олександрівна,

здобувачка освіти, спеціальність 014 Середня освіта (Географія),
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0009-0009-7394-0267

У роботі представлено результати дослідження, яке спрямоване на оцінку екологічного стану неорганізованих водозаборів Сумської територіальної громади та їх можливості як резервних джерел питного водопостачання під час військових дій. Після початку повномасштабної агресії російської федерації проти України критична інфраструктура, зокрема об'єкти водопостачання, зазнала значних руйнувань. Довготривалі знеструмлення насосного обладнання ще більше ускладнили ситуацію, створивши загрозу повного припинення централізованого водопостачання. В таких умовах постає необхідність пошуку альтернативних джерел води для забезпечення критичних потреб громади. Аналізуються природні джерела водопостачання, колодязі, індивідуальні свердловини, а також їх доступність для населення. Визначається гідрохімічний склад води, рівень її забруднення та відповідність санітарним нормам. Так встановлено, що вода з шахтних колодязів частково не відповідає ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Актуальність даного дослідження зумовлена тим, що вода є одним із найцінніших природних ресурсів, відіграючи ключову роль у життєвих процесах та підтримці екологічної рівноваги. Стрімке зростання урбанізації, інтенсивний розвиток промисловості, розширення сільськогосподарських угідь, збільшення споживання житлово-побутових послуг населенням, особливо в умовах воєнного стану, створюють серйозні виклики для раціонального водокористування. Водночас зростає рівень забруднення водних ресурсів, що ускладнює їхнє ефективне використання та забезпечення населення якісною питною водою. Отримані результати дозволять розробити рекомендації щодо безпечного використання неорганізованих водозаборів, їх інтеграції в систему екстреного водопостачання та мінімізації екологічних ризиків. Це дослідження сприятиме покращенню стратегічного управління водними ресурсами громади, забезпеченню її жителів чистою питною водою у кризових ситуаціях, а також підвищенню загального рівня екологічної безпеки.

Ключові слова: неорганізовані водозабори, водозабезпечення, шахтний колодязь, свердловина, Сумська територіальна громада, водопостачання.

Lutsenko Serhii, Kornus Anatolii, Kornus Olesia, Danylchenko Olena, Korol Olena, Makarenko Natalia, Herasymenko Daria. Unorganised water intakes of Sumy territorial community as alternative sources of drinking water during military operations: environmental aspects

The paper presents the results of a study aimed at assessing the environmental status of unorganised water intakes of the Sumy territorial community and their potential as backup sources of drinking water supply during military operations. After the start of the full-scale aggression of the Russian Federation against Ukraine, critical infrastructure, including water supply facilities, suffered significant damage. Prolonged power outages of pumping equipment further complicated the situation, creating the threat of a complete cessation of centralised water supply. In such circumstances, there is a need to find alternative sources of water to meet the critical needs of the community. We analyse natural water sources, wells, individual boreholes, and their accessibility to the population. The hydrochemical composition of water, its level of contamination and compliance with sanitary standards are determined. It was found that the water from mine wells partially does not comply with Sanitary and Epidemiological Norms 2.2.4-171-10.

The relevance of this study is due to the fact that water is one of the most valuable natural resources, playing a key role in life processes and maintaining ecological balance. Rapid growth of urbanisation, intensive industrial development, expansion of agricultural land and increased consumption of housing and household services by the population, especially under martial law, pose serious challenges for rational water use. At the same time, the level of water pollution is increasing, which makes it difficult to use water resources efficiently and provide the population with quality drinking water. The findings will allow us to develop recommendations for the safe use of unorganised water intakes, their integration into the emergency water supply system, and minimisation of environmental risks. This study will help improve the strategic management of community water resources, provide clean drinking water to its residents in crisis situations, and increase the overall level of environmental safety.

Key words: unorganised water intakes, water supply, mine well, well, Sumy territorial community, water delivery.

Вступ. Після повномасштабної агресії російської федерації проти України, життя населення та інфраструктура всіх об'єднаних територіальних громад Сумської області суттєво змінилося. Через бойові дії та обстріли Сумської міської об'єднаної територіальної громади (МТГ), було пошкоджено критичні об'єкти водопостачання, що призвело до перебоїв у наданні послуг. Обстріли енергетичної інфраструктури призводили до знеструмлення насосних станцій та очисних споруд, що значно ускладнювало процес подачі та очищення води споживачам [1-2]. Довготривале аварійне знеструмлення об'єктів водопостачання – водозаборів порушувало стабільну роботу системи водозабезпечення громади, внаслідок чого виникала невизначена та довготривала відсутність питної води для населення. Руйнування і знищення обладнання на водозаборах та водопровідних мережах, спонукає до розробки та впровадження альтернативних джерел водопостачання для задоволення критичних потреб в водозабезпеченні мешканців Сумської територіальної громади [1-2].

Проблема водопостачання є надзвичайно актуальною не тільки у військовий, а і у мирний час. Саме тому серед багатьох галузей сучасної науки і техніки, спрямованих на підвищення рівня життя людей, благоустрою населених пунктів і розвитку промисловості, водопостачання займає особливо важливе місце. Водопостачання є комплексом заходів щодо забезпечення водою різних її споживачів. Сьогодні більше половини населення Землі живе в зоні напівпустель і пустель, де хронічно не вистачає питної води [3-4]. Наприклад, переважна більшість населення Азії, Африки та Австралії беруть воду з не організованих джерел водопостачання [3-4], а з простих колодязів. Найчастіше ці колодязі є саморобними. Якість цієї води в основному відповідає 3-4 класу (тобто «забруднена» і «брудна» вода) [3-4].

В Україні, крім централізованого водопостачання, що впроваджене і здійснюється у великих населених пунктах, у не великих громадах, зокрема селах, населення бере воду з колодязів, природних джерел та індивідуально пробурених свердловин. Зі всієї кількості питної

води в Україні, близько 40% складають саме підземні води як глибокого, так і не глибокого залягання [5-6].

Забезпечення населення чистою та безпечною водою має важливе санітарно-гігієнічне значення, оскільки сприяє запобіганню поширенню інфекційних захворювань, що передаються через воду. Достатній рівень водопостачання є ключовим фактором покращення умов життя та підвищення рівня благоустрою населених пунктів [3-4]. Для реалізації цього завдання та забезпечення високої якості питної води, особливо у містах, необхідно здійснювати ретельний відбір природних джерел, ефективно захищати їх від забруднення та застосовувати сучасні методи очищення на водопровідних спорудах [3-4].

Таким чином, правильна організація водопостачання міст має велике санітарно-гігієнічне, екологічне та економічне значення [5-6].

Тому, метою даного дослідження є оцінка екологічного стану неорганізованих водозаборів шляхом встановлення гідрохімічного складу та потенційних можливостей використання неорганізованих водозаборів Сумської територіальної громади як альтернативних джерел питного водопостачання під час військових дій.

Матеріали та методи. Для пошуково-порівняльного дослідження неорганізованих водозаборів Сумської міської територіальної громади нами були застосовані наступні методи дослідження: польові дослідження (візуальне обстеження неорганізованих джерел водопостачання); пошук та аналіз літературних та електронних джерел інформації; узагальнення та систематизація; порівняльно - географічний метод дослідження.

Для експериментального дослідження, тобто визначення фізико-хімічного складу та проведення аналізу води з неорганізованих джерел, нами було застосовано: для визначення у воді іонів заліза (Fe^{2+}) використовувався атомно-абсорбційний аналіз – метод кількісного елементного аналізу по атомних спектрах поглинання (абсорбції) [7-8]; для вимірювання у воді показника рН та хлорид-іонів, нами використовувався потенціометричний метод аналізу; для визначення нітрат-іонів у природних водах ми використовували метод фотометричного аналізу (прилад КФК 2) [7-8]; для визначення жорсткості води було використано візуально-колориметричний метод. Рівень радіоактивності визначався шляхом вимірювання еквівалентної дози за допомогою радіометра МКС-05 «Терра-П» відповідно до методичних рекомендацій [7-9]. Еквівалентна доза, виражена у зівертах, відображає вплив іонізуючого гамма-випромінювання на організм людини. За фонове значення потужності гамма-випромінювання приймалося 0,1 мкЗв/год, а порогове значення – 0,3 мкЗв/год. Відбір проб води здійснювався згідно з відповідними методиками.

Результати дослідження. Перш за все нами, було проаналізовано систему водопостачання Сумської міської територіальної громади. До складу Сумської територіальної громади входять місто Суми і 20 сіл Піщанського, Битицького, Великочернечинського та Стецьківського старостинських округів (рис. 1) [10].

Водопостачання міста Суми забезпечується комунальним підприємством СМР «Сумиводоканал» [10-11]. Вода в м. Суми надходить не з відкритих джерел, а через артезіанські свердловини, які розташовані у різних районах міста (рис. 2). Сільські населені пункти не під'єднані до міської мережі та не мають централізованого водопостачання. Тут здебільшого використовуються індивідуальні колодязі (криниці) та свердловини.

У Сумській територіальній громаді застосовуються кільцеві трубопровідні мережі, які представляють собою систему суміжних замкнутих контурів і кілець (рис. 2) [11].

Питну воду в м. Суми подають шість водозаборів (Лепехівський, Оболонський, Пришибський, Токарівський, Лучанський, Тополянський), які піднімають воду з глибин через 76 артезіанських свердловин. Їх загальна потужність складає 96 тисяч м³ за добу [11]. Але з огляду на військові дії на території Сумської області, руйнування та знищення об'єктів енергетичної інфраструктури (як наслідок довготривале знеструмлення всіх абонентів), підземних водопроводів (аварійні пориви та відсутність водозабезпечення споживачів) постає нагальне питання пошуку альтернативних джерел, перш за все питного водопостачання. Одним із рішень даної задачі може бути використання неорганізованих водозаборів, як альтернативних джерел питної води під час військових дій.

Неорганізований водозабір у Сумській територіальній громаді в основному представлений шахтними колодязями та індивідуально пробуреними дворовими свердловинами, дуже рідко – природними джерелами. Точну кількість даних неорганізованих водозаборів на території громади визначити не можливо, оскільки, лівова частка колодязів та індивідуальні свердловини знаходяться на приватних земельних ділянках та домогосподарствах.

Відповідно до чинних стандартів, питна вода має відповідати епідеміологічним і радіаційним нормам безпеки, бути хімічно нешкідливою та мати належні органолептичні характеристики [7; 8; 11].

Тому нами було проведено дослідження якості води в шахтних колодязях та свердловинах, розташованих у приватному секторі Сумської територіальної громади на відповідність нормативним показникам якості ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [8].

Дослідження санітарно-хімічних показників води проводилося на базі КП СМР «Сумиводоканал» [11], відповідно до державних методик визначених ДСТУ 7525:2014. «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [7].

В таблиці 1 наведені результати аналізу якості води в шахтних колодязях на території Сумської МТГ та нормативні вимоги СанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» [8].

Як видно з таблиці 1, загальна якість води з шахтних колодязів є не задовільною, оскільки нами було виявлено перевищення нормативів ДСанПіН 2.2.4-171-10

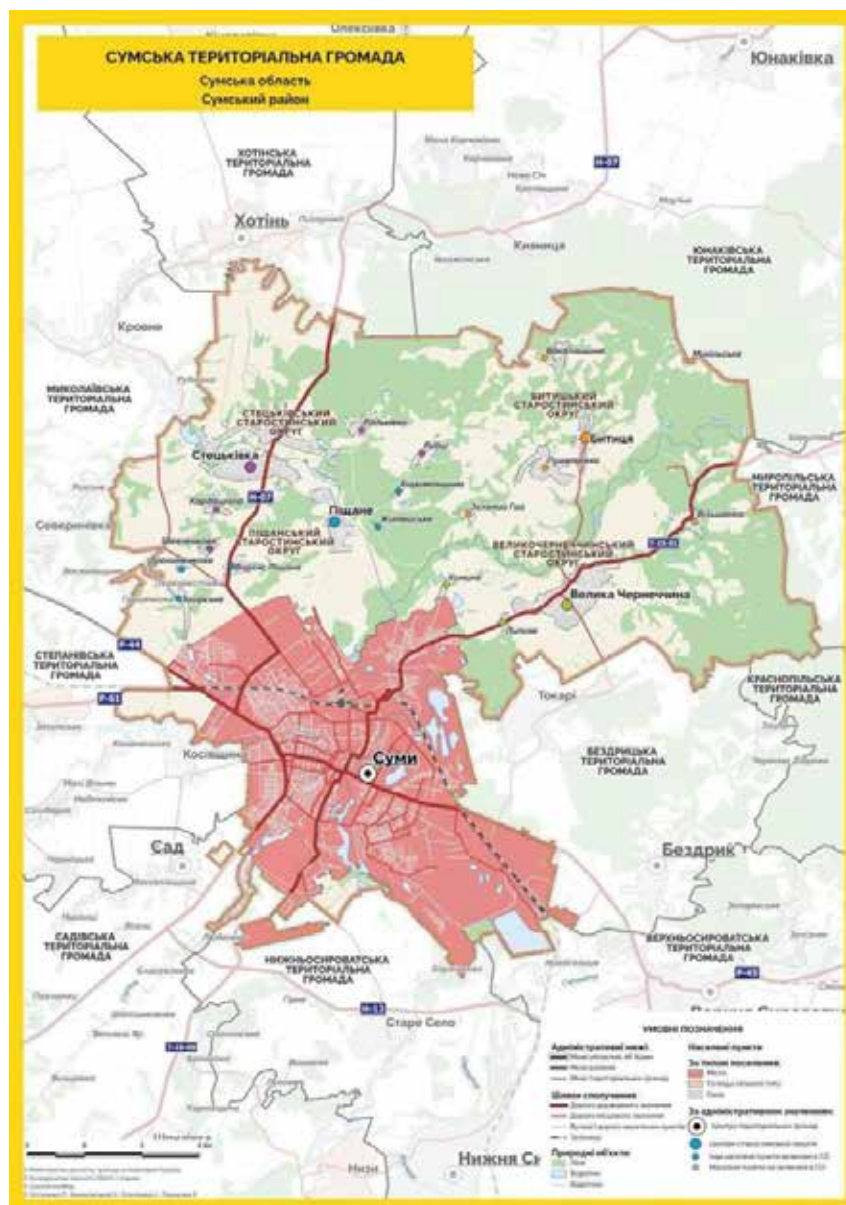


Рис. 1. Карта Сумської міської територіальної громади [10]

Таблиця 1

Результати аналізу якості води з шахтного колодязя на території Сумської МТГ (с. Велика Чернеччина)

Показник, одиниця виміру	Норматив для питної води з колодязів та каптажних джерел	Експериментальні показники
Запах, бали	До 3,0	2
Забарвленість, градус	До 35	15
Смак та присмак, бали	До 3,0	1
Залізо загальне, мг/дм ³	До 0,2 (1,0)	0,38
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	До 7 (10)	22,1
Сульфати, мг/дм ³	До 250 (500)	185
Хлориди, мг/дм ³	До 250 (350)	174,4
Нітрати, мг/дм ³	До 50	54,5
Нітрити, мг/дм ³	До 0,5	Не виявлено
Аміак (NH ₄ ⁺), мг/дм ³	До 2,0	Не виявлено
Водневий показник, одиниці рН	6,5-8,5	7,3
Радіоактивність	0,3 мкЗв/год	0,1

у порівнянні з водою із шахтного колодязя (табл. 1), якість її вище, оскільки не зафіксоване перевищення по вмісту нітратів.

Споживання води з підвищеним рівнем нітратів становить серйозну загрозу для здоров'я. Зокрема, воно є прямим фактором розвитку водно-нітратної метгемоглобінемії у дітей віком до одного року, кількість летальних випадків від якої має тенденцію до зростання [12].

У нашому випадку перевищення норм ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [8] води з шахтного колодязя не є критичним, тому, за погодженням з Держпродспоживслужбою (СЕС) [13] дана вода є частково придатною для вживання населенням в аварійних та критичних ситуаціях. Проте, для дітей, особливо дошкільного віку, краще використовувати воду розливну або бутильовану, як для пиття, так і для приготування їжі [12-13].

Висновки. Враховуючи результати аналізу, можна стверджувати, що колодязна питна вода є частково забрудненою та непридатною для постійного споживання. Нами було виявлено перевищення нормативів ДСанПіН 2.2.4-171-10 за такими показниками: загальна жорсткість 22,1 ммоль/дм³, загальне залізо – 0,38 мг/дм³ та нітрати – 54,5 мг/дм³. Вода зі свердловини має кращу якість, але все одно повністю не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 за наступними показниками: загальна жорсткість 18 ммоль/дм³ та загальне залізо 0,35 мг/дм³.

Але, враховуючи військовий стан в країні та ведення бойових дій, потенційне короткотривале споживання

такої води, особливо зі свердловин, можливе. Це вимагає впровадження комплексу заходів організаційного, адміністративного та правового характеру, спрямованих на значне покращення якості питної води з шахтних колодязів та свердловин. Серед ключових напрямів роботи – будівництво та прокладання водогонів і водопроводів у районах, де очищення та відновлення колодязів є неможливим, оснащення колодязів та свердловин автономними системами живлення, запровадження систем експрес-аналізу та контролю якості води, інвентаризація альтернативних джерел водопостачання (колодязів, природних джерел та свердловини).

Важливими складовими є проведення просвітницької роботи серед населення громади та застосування правових механізмів впливу на юридичних і фізичних осіб, чия діяльність спричиняє забруднення питної води. Зокрема, це стосується неконтрольованого використання агрохімікатів, стимуляторів росту, мінеральних добрив у сільському господарстві, а також миття транспортних засобів поблизу джерел неорганізованого водозабору територіальної громади.

Подальші дослідження даного питання можуть бути спрямовані на інтеграцію неорганізованих водозаборів у систему екстреного водопостачання громади та визначення експрес-методів очищення води, які можливо застосувати в польових умовах.

Результати дослідження сприятимуть покращенню управління водними ресурсами Сумської територіальної громади, в умовах кризових ситуацій та підвищенню рівня готовності громади до викликів воєнного часу.

Література:

1. Графік відключення електроенергії у Сумській області. Інтернет видання : вебсайт. URL: <https://sumy.energy-ua.info/> (дата звернення 20.09.2024).
2. Суми і район залишилися без світла: що відомо. *TCH*. Інтернет видання: вебсайт. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/sumi-i-rayon-chastkovo-zalishilisya-bez-svitla-scho-vidomo-2672322.html> (дата звернення 04.10.2024).
3. Dolnicar S, Hurlimann A. Drinking water from alternative water sources: differences in beliefs, social norms and factors of perceived behavioural control across eight Australian locations. *Water Sciens and Technology*. 2009. 60(6): P. 1433-1444. DOI: <http://doi.org/10.2166/wst.2009.325>
4. Hurlimann A., Dolnicar S. Acceptance of Water Alternatives in Australia. *Water Science and Technology*. 2010. 61(8): P. 2137-2142. DOI: <http://doi.org/10.2166/wst.2010.007>
5. Орлов В. О. та інш. Водопостачання та водовідведення: навч. посібник / В. О. Орлов, В. О. Шадура, С. Б. Проценко, А. М. Орлова. Рівне : НУВГП, 2011. 223 с.
6. Тугай, А. М. Водопостачання: Підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. К. : Знання. 2009. 735 с.
7. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Національний стандарт України. Київ. 2014. URL: http://iccw.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf (дата звернення 10.09.2024).
8. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Державні санітарні норми та правила. Київ. 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення 10.09.2024).
9. Дозиметр-радіометр МКС-05 «ТЕРРА-П»: керівництво щодо експлуатування ВІСТ.412129.012 КЕ. Львів : ПП «НПЧП» Спаринг-Віст Центр», 2008. 55 с. URL: <http://ecotest.ua/wp-content/uploads/2014/09/Terra-P-Kerivnitstvo-shhodo-ekspluatuvannya1.pdf> (дата звернення: 12.09.2024).
10. Інформаційний портал Сумської міської ради. Офіційний вебсайт. URL: <https://smr.gov.ua/uk/miska-vlada/sumska-miska-terytorialna-hromada.html> (дата звернення 21.09.2024).
11. КП Сумської міської ради «Міськводоканал». Офіційний вебсайт. URL: <https://vodokanal.sumy.ua/> (дата звернення 03.09.2024).
12. Кобилянський В. Я. Безпека та якість питної води. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Вода. Екологія. Суспільство» (Харків, 1–2 жовтня 2020 р.) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. С. 32-35.
13. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба). Офіційний вебсайт. URL: <https://dpss.gov.ua/derzhzanepidnaglyad> (дата звернення 01.10.2024).

References:

1. Hrafik vidkliuchennia elektroenerhii u Sumskii oblasti [Schedule of power outages in Sumy region]. Internet vydannia : vebsait. URL: <https://sumy.energy-ua.info/> (accessed: 20.09.2024) [in Ukrainian].
2. Sumy i raion zalyshylysia bez svitla: shcho vidomo [Sumy and the district were left without electricity: what is known]. *TSN*. Internet vydannia : vebsait. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/sumi-i-rayon-chastkovo-zalishilisya-bez-svitla-scho-vidomo-2672322.html> (accessed: 04.10.2024) [in Ukrainian].
3. Dolnicar, S., Hurlimann, A. Drinking water from alternative water sources: differences in beliefs, social norms and factors of perceived behavioural control across eight Australian locations. *Water Sciencs and Technology*. 2009. 60(6): P. 1433-1444. DOI: <http://doi.org/10.2166/wst.2009.325>
4. Hurlimann, A., Dolnicar, S. Acceptance of Water Alternatives in Australia. *Water Science and Technology*. 2010. 61(8). P. 2137-2142. DOI: <http://doi.org/10.2166/wst.2010.007>
5. Orlov, V.O. Shadura, V.O., Protsenko, S.B., Orlova A. M. Vodopostachannia ta vodovidvedennia: navch. posibnyk [Water supply and sewerage: textbook]. Rivne : NUVHP. 2011. 223 p. [in Ukrainian].
6. Tuhai, A. M. Vodopostachannia: Pidruchnyk [Water supply:Textbook] / A. M. Tuhai, V. O. Orlov. K. : «Znannia». 2009. 735 p. [in Ukrainian].
7. DSTU 7525:2014. Voda pytna. Vymohy ta metody kontroliuvannia yakosti. Natsionalnyi standart Ukrainy [Drinking water. Requirements and methods of quality control. National standard of Ukraine]. Kyiv, 2014. URL: http://icwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf (accessed: 10.09.2024) [in Ukrainian].
8. DSanPiN 2.2.4-171-10 «Hihienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoj dlia spozhyvannia liudynoiu» [Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption]. Derzhavni sanitarni normy ta pravyla. Kyiv, 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (accessed: 10.09.2024) [in Ukrainian].
9. Dozymetr–radiometr MKS–05 «TERRA–P» [Dosimeter-radiometer MKC-05 ‘TERRA-P’: operating instructions]: kerivnytstvo shchodo ekspluatuvannia VIST.412129.012 KE. Lviv : PP «NPChP» Sparynh–Vist Tsentr», 2008. 55 p. URL: <http://ecotest.ua/wp-content/uploads/2014/09/Terra-P-Kerivnitstvo-shhodo-ekspluatuvannya1.pdf> (accessed: 12.09.2024) [in Ukrainian].
10. Informatsiinyi portal Sumskoi miskoi rady (Sumska MTH) [Information portal of Sumy City Council]. Ofitsiinyi vebsait. URL: <https://smr.gov.ua/uk/miska-vlada/sumska-miska-terytorialna-hromada.html> (accessed: 21.09.2024) [in Ukrainian].
11. KP Sumskoi miskoi rady «Miskvodokanal» [Municipal Enterprise of Sumy City Council ‘Miskvodokanal’]. Ofitsiinyi vebsait. URL: <https://vodokanal.sumy.ua/> (accessed: 03.09.2024) [in Ukrainian].
12. Kobylanskyi V. Ya. Bezpeka ta yakist pytnoi vody [Safety and quality of drinking water]. *Voda. Ekolohiia. Suspilstvo* : Tezy dopovidei ta informatsiini materialy V Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii, Kharkiv, 1–2 zhovtnia 2020. Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O. M. Beketova. – Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova, 2020. 182 p. P. 32-35 [in Ukrainian].
13. Derzhavna sluzhba Ukrainy z pytan bezpechnosti kharchovykh produktiv ta zakhystu spozhyvachiv (Derzhprodspozhyvsluzhba) [State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection]. Ofitsiinyi vebsait. URL: <https://dpss.gov.ua/derzh-sanepidnaglyad> (accessed: 01.10.2024) [in Ukrainian].