

## ВПЛИВ ПОВНОМАСШТАБНОЇ АГРЕСІЇ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ ЯК ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ

Світлана Величко<sup>1</sup>, Олена Дупляк<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури,  
31, Повітрофлотський проспект, Київ, 03037, Україна

<sup>1</sup> канд. тех. наук., velychko.sv@knuba.edu.ua, orcid.org/0000-0001-8848-289X

<sup>2</sup> канд. тех. наук., dupliak.ov@knuba.edu.ua, orcid.org/0000-0002-3500-5106

DOI: 10.32347/2524-0021.2023.45.5-14

**Анотація.** Водні ресурси є базовою складовою сталого розвитку країни. Водні ресурси розподілені по території України нерівномірно, більшість населених пунктів та підприємств, розташованих в північних, східних та підведених областях використовують поверхневі води як джерела водопостачання. Ведення бойових дій на території України прямо та опосередковано впливає на стан водних об'єктів, а отже на забезпечення базової потреби людини у чистій питній воді. З початком бойових дій на території України в 2014 р. водні ресурси регулярно потерпають від терористичних дій росії. Країна агресор використовує водні ресурси як природні перешкоди, використовує руйнівну дію води для вбивства українців та завдання максимальних збитків економіці України. Також, руйнування системи водопідготовки та подачі води використовується російськими військами як засіб тиску за рахунок створення жахливих санітарних умов в населених пунктах. Вплив на водні ресурси під час збройних конфліктів в різних частинах світу має спільні риси та значні особливості, які залежать від рівня конфлікту та технологічності самої системи водопостачання. В першу чергу, вплив збройних конфліктів на водні ресурси є прямим та непрямим. Прямим впливом на водні ресурси, як джерела водопостачання, є безпосереднє руйнування водопідпірних, водозабірних споруд та водоводів, забруднення водних об'єктів залишками затонулої військової техніки, мінами, снарядами та хімічними речовинами, що виділяються у воду при розкладанні небезпечних речовин у воді. Непрямий вплив на джерела водопостачання є в деяких випадках більш загрозливий ніж прямий. Руйнування ємностей з нафтопродуктами, хімічними речовинами, складів добрив, внаслідок чого забруднювачі разом з дощовими водами безпосередньо потрапляють у водні об'єкти, наносить набагато більшу шкоду, ніж пряме потраплення снарядів у водний об'єкт. Вигорання лісів, лук та інші пошкодження поверхневого покриву призводить до скорочення часу добігання опадів з водозбірної площі, збільшення паводкової витрати, затоплення більших територій, збільшення кількості сміття, хімічних забруднень та пластику, що потрапляє в річки. В більшості військових конфліктів, що описані в літературі відмічається значне погіршення якості води в річках, пов'язане зі скидом стічних вод як побутових так і промислових. З одного боку відбувається руйнування станцій очищення стічних вод, унеможливується доставка реагентів, необхідних для здійснення очищення, втрачається можливість контролювати несанкціоновані скиди стічних вод, що призводить до забруднення поверхневих джерел водопостачання. В роботі виконаний аналіз результатів досліджень якості поверхневих вод, які офіційно публікує Агентство водних ресурсів України та інші урядові та наукові організації. Моніторинг якості поверхневих вод проводиться на підконтрольній частині території України, наслідки бойових дій та діяльності росії на захоплених територіях поки оцінити не можливо.

**Ключові слова:** джерела водопостачання, водні ресурси, бойові дії, забруднення води.

© Величко С., Дупляк О., 2023

## ВСТУП

Водні ресурси безперечно є важливою базовою потребою людства для підтримання здоров'я та забезпечення сталого економічного розвитку країни. Забезпечення населення та промисловості водою в необхідній кількості та якості є пріоритетною задачею управління водного господарства як в Україні так і усьому світі.

Водні ресурси з давніх часів використовувались як захист від агресора і природня перешкода. Доступ до води під час облоги міста забезпечував тривалу оборону. В той же час вода використовувалась як зброя [1,2]: отруєння джерела водопостачання відомі ще з II н.е., руйнування протишлюзових дамб (Китай 1938), водосховищ (ДніпроГЕС 1941 та 1943р.р), греблі в Рурському промисловому басейні (Німеччина, 1943). В сучасних військових конфліктах вода також використовується як спосіб впливу на населення шляхом руйнування системи водопостачання та водовідведення та створення нестерпних санітарних умов та соціального напруження в містах [3].

Вплив на водні ресурси під час збройних конфліктів в різних частинах світу мають спільні риси та значні особливості в залежності від рівня конфлікту та технологічності самої системи водопостачання. До наслідків збройних конфліктів відносяться: нестача фінансових ресурсів, недостатня координація між організаціями, що забезпечують водопостачання [4, 5], нестача запчастин та реагентів, втрата кваліфікованого персоналу, що при затяжних конфліктах значно знижує рівень послуг водопостачання [6].

Збройний конфлікт між Україною та Росією вважається найбільшим після Другої світової війни що за площею, що за кількістю зброї та наслідками для всього світу. Пошкодження промислової та комунальної інфраструктури призводить до забруднення водних об'єктів, які часто є джерелом водопостачання [7,8].

Наприклад, 4 квітня 2022 року в наслідок обстрілу ушкоджень зазнали 6 резервуарів із мінеральними добривами на основі аміаку,

що призвело до витоків хімікатів та їх потрапляння в річку Іква. Обстріл нафтобази у Львові 26 березня 2022 року призвів до потрапляння нафтопродуктів у річку Західний Буг, що створило ризики для всього басейну Вісли [9]. Найбільша річка України Дніпро, яка впадає в Чорне море, опинилась на лінії вогню. Отже вплив конфлікту, який начебто локалізований на території України потенційно впливає на Чорне море та навколишні країни (Румунію, Болгарію, Туреччину, Грузію) [10].

Ударно-запалювальна суміш боєприпасів та паливо ракет залпового вогню, крилатих ракет типу Х-22, Х-101, Х-555, «Калібр», «Іскандер», С-300 містить гримучу ртуть, сурму трисірчанисту, калій хлорат, сполуки свинцю, олово та його сполуки, вісмут та його сполуки, нітрат стронцію [11]. Отже розриви боєприпасів та падіння уламків збитих ракет у водні об'єкти та прибережну смугу призводять до потрапляння важких металів в воду.

Забруднення водних об'єктів має місце за рахунок забруднення оточуючого середовища: тимчасові звалища промислових та побутових відходів, які немає можливості вивозити з зони бойових дій, масова загибель риби та водних тварин від вибухів [12]. На розмінування та очищення заплавл та берегів водних об'єктів можуть піти десятиліття.

Нерівномірність розподілу водних ресурсів по території України зумовила використання в якості джерел водопостачання водосховищ, які так само піддавались атакам російської армії. Руйнування гребель чи дамб призводить до значного затоплення території, як наслідок – змиву забруднень із заплави та потрапляння їх в річки. Руйнування греблі водосховища Оскіл в Харківській області призвело до значних екологічних наслідків: обміління водосховища, знищення екосистеми, загибелі риби та дефіциту води, оскільки водосховище використовувалось для водопостачання [13].

Найжахливіше за екологічними наслідками та забезпеченням населення питною водою є руйнування греблі Каховського водосховища [14].

### **Актуальність теми**

Терористичні дії російських військ, які були з перших днів спрямовані на руйнування житлової інфраструктури та систем забезпечення (водопостачання, каналізаційних систем, електро- та газопостачання), загострили існуючі проблеми водогосподарського комплексу та поставили нові виклики до забезпечення сталого розвитку комунального господарства.

### **Мета досліджень**

Аналіз ролі водних об'єктів під час повномасштабних бойових дій, систематизація наслідків впливу збройної російської агресії на поверхневі водні ресурси, як джерела водопостачання.

## **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Інформація про наслідки збройного конфлікту була зібрана в період з 24 лютого 2022 р. по 24 жовтня 2023 р. Як першоджерела інформації ми використовували офіційні звіти Державного агентства водних ресурсів України [16,17], та наукові статті. Збройний конфлікт на території України триває з 2014 року і з перших днів росія використовувала воду як засіб тиску та створення напруги: руйнування споруд каналу Сіверський Донець - Донбас призвели до обмеження водопостачання для 14 міст та 58 селищ, в період 2014 - 2022 р.р. (зруйновано 60 споруд водопостачання) [2].

Згідно даних [19] на кінець жовтня 2023 року збиток нанесений водним ресурсам складає 40,6 млрд грн, в тому числі засмічення 4,6 млрд. грн, маса забруднюючих речовин, що потрапили в водні об'єкти - 1 682 227 тон.

В кінці лютого-березня росіяни здійснювали спроби захопити, а після невдалих спроб - пошкодити греблю Київського водосховища. Збиті ракети, гелікоптери падали, в тому числі, і в річку Дніпро. 26 лютого 2022р. була підірвана дамба біля с. Козаровичі, через яку вода з р. Ірпінь перекачувалася у водосховище. Вода затопила заплаву р. Ірпінь.

На сході України 19 лютого 2022 р. через обстріл було пошкоджено обладнання насосної станції першого підйому Південно-

Донбаського водопроводу. Через це Маріуполь почав брати воду зі Старокримського водосховища. Загалом без води тоді залишилося понад 20 населених пунктів. 21 лютого 2022р. було знеструмлено Донецьку фільтрувальну станцію. Повністю зупинена подача води до Авдіївки, частково скорочена подача до Донецька. Згодом низка населених пунктів перейшла на воду з Карлівського водосховища. 15 грудня 2022 та 25 травня 2023 відбулися обстріли та руйнування греблі Карлівського водосховища, підтоплення 6 населених пунктів.

Перші бомбардування греблі Оскільського водосховища відбулись 11 березня 2022р. Гребля була зруйнована, водосховище, яке використовувалось для забезпечення живлення маловодних районів Луганщини й Донеччини висохло.

20-21 вересня 2022р. російські окупанти ракетними ударами зруйнували верхній шлюз гідровузла Печенізького водосховища на р. Сіверський Донець, яке є джерелом водопостачання частини м. Харків.

14 вересня 2022р російські війська ракетним ударом пошкодили шлюз Карачунівського водосховища в м. Кривий Ріг, що призвело до затоплення домогосподарств, тимчасових проблем з водопостачанням у двох районах Кривого Рогу. Дослідження проб води показало перевищення нормативів по вмісту заліза в 3 рази (що пов'язано із застосуванням щаблю залізистих кварцитів для ліквідації пошкоджень), та по амонійному азоту – в 2,5 рази.

На півдні України 27 лютого 2022 підірвали споруду, що перегороджувала надходження води в Північно-Кримський канал. 9 березня 2022 були обстріляні з міномета очисні споруди МКП “Миколаївводоканал”, як наслідок, недостатньо очищені стоки скидаються в Південний Буг. Найбільша катастрофа відбулась 6 червня 2023р в результаті підриву греблі Каховського водосховища: затоплено 80 населених пунктів. Точну кількість загиблих, нажаль, встановити не можливо. В р. Дніпро та в Чорне море потрапила велика кількість забруднень [14]. Крім того Херсонська, Запорізька, Дніпропетровська

області потерпають від нестачі прісної води [15].

Всього пошкоджено або повністю зруйновано на підконтрольній Україні території 6 водосховищ (рис.1). Джерелом водопостачання в лівобережній частині Херсонської та Запорізької областей були води Каховського водосховища. Водопостачання з них припинене, стан споруд невідомий. В Луганській області до війни налічувалось 73 водосховища, в Донецькій – 130, стан споруд і якість води в них невідома.

Державний моніторинг поверхневих вод згідно наказу Міндовкілля від 05.01.2022 №1 передбачав 583 пункти моніторингу по

всій території України. Лабораторія моніторингу вод східного регіону (м. Слов'янськ) була евакуйована. Лабораторія Північного регіону (м. Вишгород) призупиняла роботу і поновила роботу після деокупації Київської області. За результатами звітів [17] в травні 2023 року моніторинг проводиться в 450 пунктах спостережень, що складає 70% від передбачених програмою моніторингу. Програма моніторингу включає визначення показників органічних забруднень, біогенних забруднень, завислі речовини, сульфати, хлориди, фосфати. Визначення специфічних сполук, що виділяються з боєприпасів не передбачені.



**Рис. 1.** Руйнування в зоні впливу на поверхневі водні ресурси з 24 лютого 2022 р. [16] по 24 жовтня 2023р, доповнена авторами.

**Fig. 1.** Destruction in the zone of influence on surface water resources from February 24, 2022 [16] to October 24, 2023, supplemented by the authors

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Кількість пунктів проведення моніторингу поступово збільшується, але на жаль проводити дослідження з зоні бойових дій та в місцях регулярних обстрілів можливості немає. Результати моніторингу якості поверхневих вод [17] порівнювались з моніторингом до проведення бойових дій [18].

Вздовж української частини річки Дніпро доступні дані з 2016 року [18]. Після 24 лютого 2022 дослідження проводились кожного місяця. На посту у Вишгороді була перерва у березні - квітні під час активних бойових дій. Найнижчий пост, де проводиться моніторинг – 328 км від гирла (м. Запоріжжя). Вздовж річки Дніпро перевищення нормативних показників до початку бойових дій спостерігалось за показниками БПК<sub>5</sub> та ХПК, всі інші показники знаходились в межах норми. В звіті 2021 р.р [21] зафіксована наявність важких металів (нікель, свинець) в концентраціях, які не перевищують нормативні.

Органічне забруднення свідчить про недостатню якість очищення стічних вод, хоча і спостерігається розбавлення забруднення вниз за течією та зменшення вмісту органічних речовин у воді (рис.2).

В грудні 2022 р. починає спостерігатися перевищення нормативних показників по важким металам: мідь 0,022 мг/дм<sup>3</sup> (м. Київ), хром 0,053 мг/дм<sup>3</sup> (м. Дніпро). В лютому 2023р спостерігається перевищення нафтопродуктів 0,062 мг/дм<sup>3</sup> на водозаборі м. Дніпро, мідь 0,051 мг/дм<sup>3</sup> (м. Запоріжжя), в притоках річки Дніпро зафіксовані перевищення норми по кадмію до 1,9 мкг/дм<sup>3</sup> р. Самара (м. Новомосковськ), по ртуті 0,38 мг/дм<sup>3</sup> р. Кільчень. В травні 2023 цинк 0,12 мг/дм<sup>3</sup> р. Мокра Сура, мідь 0,055 мг/дм<sup>3</sup> р. Дніпро м. Запоріжжя, хром 0,02 мг/дм<sup>3</sup> р. Б. Орлова, м. Знам'янка.

На річці Сіверський Донець дослідження проводяться в місцях 5 водозаборів, моніторинг був відновлений в жовтні 2022р, до початку повномасштабного вторгнення моніторинг проводився в місцях 6 водозаборів.

На водозаборах м. Харкова із р. Сіверський Донець біля с. Печеніги та Кочеток до

лютого 2022 р. за даними [18,20,21] не спостерігалось перевищення біогенних та органічних показників (рис.3), концентрація важких металів та нафтопродуктів не перевищувала нормативні показники. Нижче за течією р. Сіверський Донець після впадіння р. Уди збільшується забруднення біогенними та органічними речовинами, що свідчить про скид недоочищених стічних вод.

З жовтня 2022 р моніторинг проводиться 3-4 рази на місяць, значних змін порівняно з 2020-2021 р.р. не спостерігається. В той же час нижче за течією р. Сіверський Донець біля міст Ізюм та Слов'янськ спостерігається перевищення за нормою концентрацій органічних речовин (рис.3) та іонів амонію (рис.4) порівняно з 2020-2021 р.р.

Ліва притока Сіверського Дінця – річка Оскіл до лютого 2022 р. нижче м. Куп'янська не мала перевищень біогенних та органічних забруднень. Нижче Оскільського водосховища спостерігалось перевищення органічних забруднень, наявність значної кількості фітопланктону в теплий період року, що напряму пов'язано з біогенним забрудненням води Оскільського водосховища недоочищеними стічними водами. Моніторинг після 10 жовтня 2022 року показав незначне перевищення вмісту органічних речовин і нижче Куп'янська і нижче водосховища (рис.3) та перевищення норми іонів амонію (рис.4), що свідчить про скид неочищених стічних вод в річку Оскіл.

Згідно моніторингу [17] впливу бойових дій на деокупованих територіях Харківської області басейну річки Дон, до якого відноситься басейн р. Сіверський Донець (моніторинг в Донецькій та Луганській областях поки не можливий), в грудні 2022 – травні 2023 в річках басейну Сіверський Донець збільшилися порівняно з попередніми роками концентрації важких металів: літію до 0,031 мг/дм<sup>3</sup>, марганцю до 0,178 мг/дм<sup>3</sup>, міді до 0,018 мг/дм<sup>3</sup>, цинку 0,07 мг/дм<sup>3</sup>, а також з'явилися понаднормові концентрації нафтопродуктів до 0,24 мг/дм<sup>3</sup> в районі м. Ізюм та Балаклія, перевищення нормативних значень ПАР склали: флуорантен до 0,28 мкг/дм<sup>3</sup>, бензо(б)флуорантен до 0,019 мкг/дм<sup>3</sup>.



## ВИСНОВКИ

Прямий вплив бойових дій на водні об'єкти як джерела водопостачання:

1. Забруднення рештками боєприпасів кількісно оцінити на сьогоднішній день неможливо із-за необхідності проводити моніторинг в зоні бойових дій.

2. Руйнування регулюючих споруд (гребель, дамб, водоскидних споруд) на водних об'єктах так само, як і пошкодження споруд для забору та транспортування води, подачі електроенергії призводить до неможливості або значних обмежень у їх використанні для цілей водопостачання.

Непрямий вплив військової агресії на джерела водопостачання:

3. Відсутність професійного персоналу, нестача реагентів, прямі влучання в очисні споруди побутових та виробничих стічних вод призводять до забруднення поверхневих вод, що разом з руйнуванням ланцюгів постачання призводить до неможливості забезпечити необхідну якість питної води.

4. Руйнування ємностей для зберігання відходів, нафтопродуктів та мінеральних добрив призводить до забруднення поверхневих вод.

5. Неможливість забезпечити контроль за скидом виробничих стічних вод призводить до зловживання з боку підприємств.

6. Утворення стихійних звалищ побутових відходів - це додаткове засмічення водойм.

7. Аварійні скиди висококонцентрованих забруднень руйнують біоценози водного середовища та зменшують здатності водойми до самоочищення.

8. Мінування та боєприпаси в прибережній смузі ще тривалий час не дозволять прибирання накопичених забруднень, отже буде продовжуватися засмічення поверхневих вод.

9. Зупинка екологічних проектів щодо відновлення річок фактично руйнує всі досягнення довоєнного періоду.

10. Пожежі на водозбірних площах спричинюють деградацію ґрунтів, збільшення паводкових витрат та збільшення кількості поверхневих забруднень, що змиваються в річки.

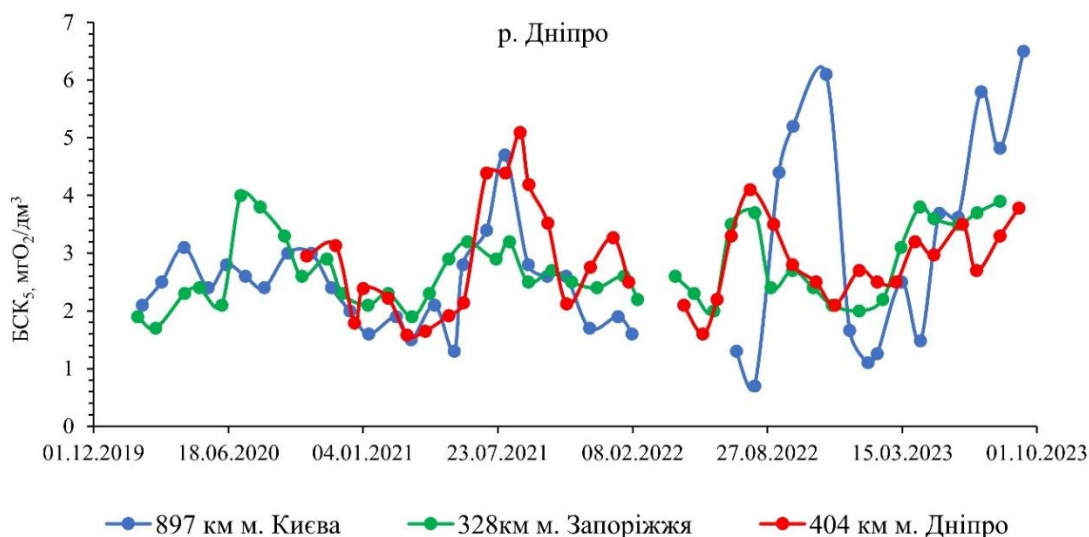
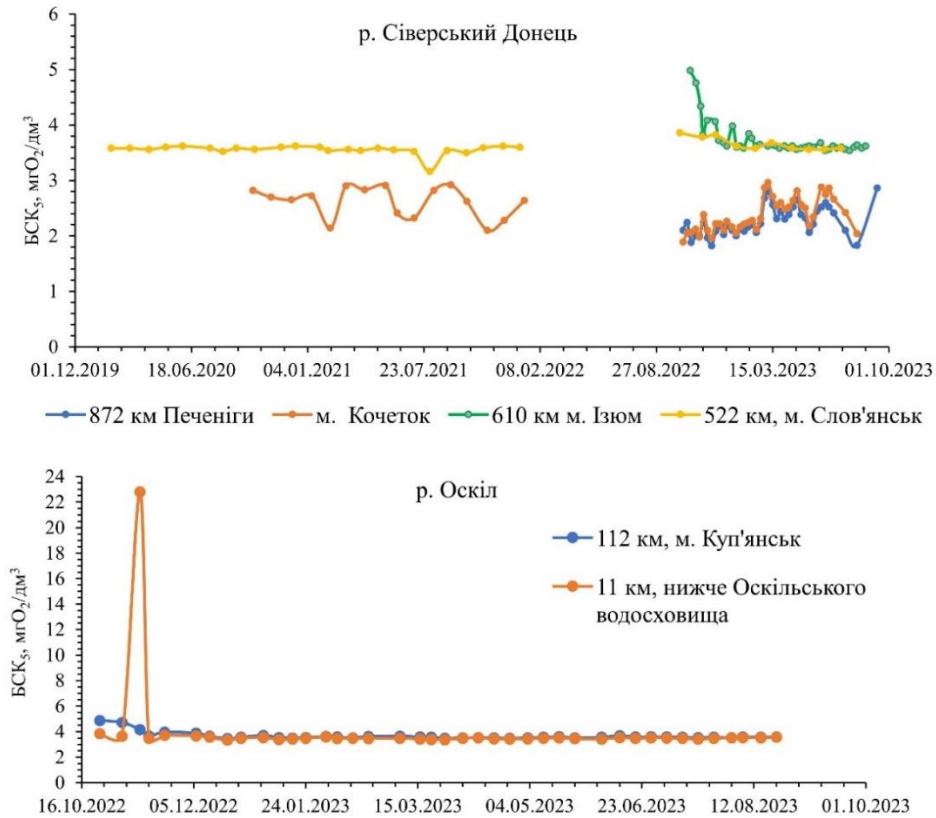
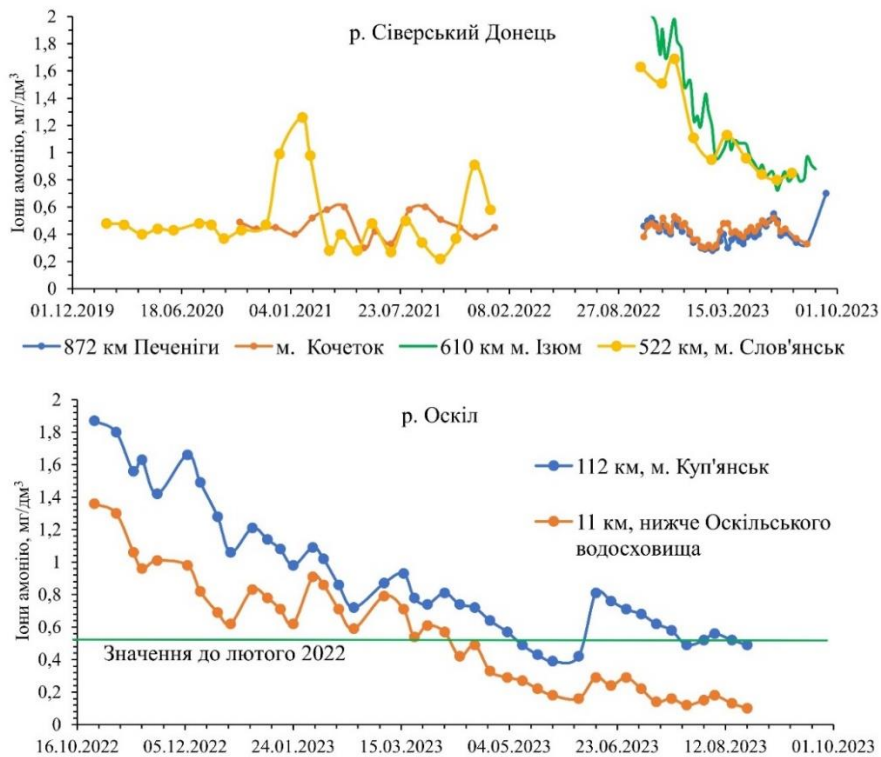


Рис.2. Зміна БСК<sub>5</sub> в річці Дніпро в період з 2020-2023р.р.

Fig.2. BOD<sub>5</sub> rating in the Dnipro River during the period of 2020-2023.



**Рис.3.** Зміна БСК<sub>5</sub> в річках Сіверський Донець та Оскіл.  
**Fig.3.** BOD<sub>5</sub> rating in the Siversky Donets Rivers and Oskil River



**Рис.4.** Зміна іонів амонію в річках Сіверський Донець та Оскіл в період з 2020-2023 рр.  
**Fig.4.** The ammonium ions rating in the Siversky Donets River and Oskil River rating during the period of 2020-2023.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Angelakis AN, Valipour M, Ahmed AT, Tzanakakis V, Paranychianakis NV, Krasilnikoff J, Drusiani R, Mays L, El Gohary F, Koutsoyiannis D, et al. Water Conflicts: From Ancient to Modern Times and in the Future // Sustainability. 2021, 13(8). P.4237. <https://doi.org/10.3390/su13084237>
2. Shumilova O., Tockner K., Sukhodolov A. et al. Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure // Nat Sustain, 2023. 6, 578–586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
3. Хільчевський В. К. Водні та збройні конфлікти-класифікаційні ознаки: у світі та в Україні // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. 1(63), 6-19.
4. Khaing T., Nguyen T. P. L. An Assessment of Water Supply Governance in Armed Conflict Areas of Rakhine State, Myanmar // Water, 2022. 14(18), 2930. <https://doi.org/10.3390/w14182930>
5. Кравченко О., Хоружий В., Каніболоцький В. Особливості експлуатації систем питного водопостачання в умовах воєнного часу // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки, 2022, 38, С. 18-37. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2022.38.18-37>
6. Zeitoun, M., Elaydi, H., Dross, J. P., Talhami, M., de Pinho-Oliveira, E., Cordoba, J. Urban warfare ecology: A study of water supply in Basrah // International Journal of Urban and Regional Research, 2017. 41(6), 904-925. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12546>
7. Schillinger, J, Özerol, G, Güven-Griemert, Ş, Heldeweg, M. Water in war: Understanding the impacts of armed conflict on water resources and their management // WIREs Water. 2020; 7:e1480. <https://doi.org/10.1002/wat2.1480>
8. Rawtani, D., Gupta, G., Khatri, N., Rao, P. K., Hussain, C. M. Environmental damages due to war in Ukraine: A perspective // Science of The Total Environment, 2022. 850, 157932. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157932>
9. Землянська, О. В., Полукаров, Ю. О., Качинська, Н. Ф., Ковтун, А. І., Праховнік, Н. А., Полукаров, О. І. Environmental damage to water resources of Ukraine as a result of russia's military aggression // Scientific Notes of Lviv University of Business and Law, 2023. (36), 4-13. Retrieved from <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/666>
10. Pereira, P., Zhao, W., Symochko, L., Inacio, M., Bogunovic, I., Barcelo, D. The Russian-Ukrainian armed conflict impact will push back the sustainable development goals // Geography and Sustainability. 2022, <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2022.09.003>
11. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куц М., Чернохова М., Гавранек М. Україна, шкода довкіллю, екологічні наслідки війни [електронне видання] Режим доступу: <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf> (Дата звернення 20.10.2023) – назва з екрану
12. Sikder, M., Daraz, U., Lantagne, D. et al. Water, sanitation, and hygiene access in southern Syria: analysis of survey data and recommendations for response // Confl Health, 2018. 12, 17. <https://doi.org/10.1186/s13031-018-0151-3>.
13. Ladyka, M., Starodubtsev, V. Water reservoirs and the war in Ukraine: environmental problems // EUREKA: Life Sciences, 2022. 6, 36-43. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002664>
14. Тучковенко, Ю., Степаненко, С. Вплив руйнування греблі Каховської ГЕС на екологічний стан Одеського району Чорного моря // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки, 2023. 44, 71-80. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.44.71-80>
15. Дупляк, В., Величко, С., Дупляк, О. Наслідки руйнування Каховського водосховища для зрошення та водопостачання півдня України // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки, 2023. 44, 19-28. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.44.19-28>
16. Ukraine conflict environmental briefing. Conflict and Environment Observatory. 2022. Режим доступу: <https://ceobs.org/ukraine-conflict-environmental-briefing-water/#2> (дата звернення: 22.11.2022) – назва з екрану.
17. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Режим доступу: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDK/Map/Index> (Дата звернення 30.10.2023).
18. Чиста вода. Режим доступу: <https://texty.org.ua/water/> (Дата звернення 30.10.2023) – назва з екрану
19. Екозагроза. Режим доступу: <https://ecozaagroza.gov.ua/> (Дата звернення 30.10.2023) – назва з екрану
20. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2020 році / Міністерство розвитку громад та територій України: Київ, 2021. С. 24-33. Режим доступу: [https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-](https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo)



[vodopostachannya-v-ukraini.html](https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html) (Дата звернення 30.10.2023) – назва з екрану

21. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2021 році / Міністерство розвитку громад та територій України: Київ, 2022. С. 11-20. Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html> (Дата звернення 30.10.2023) – назва з екрану

## REFERENCES

1. Angelakis, A. N., Valipour, M., Ahmed, A. T., Tzanakakis, V., Paranychianakis, N. V., Krasilnikoff, J., Drusiani, R., Mays, L., El Gohary, F., Koutsoyiannis, D., et al. (2021). Water Conflicts: From Ancient to Modern Times and in the Future. *Sustainability*, 13(8), 4237. <https://doi.org/10.3390/su13084237>
2. Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A. et al. (2023). Impact of the Russia–Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nat Sustain*, 6, 578–586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
3. Khilchevskiy, V. K. (2022). Vodni ta zbroini konflikty-klasyfikatsiini oznaky: u sviti ta v Ukraini. *Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolojiia*, 1(63), 6-19. [in Ukrainian]
4. Khaing, T., & Nguyen, T. P. L. (2022). An Assessment of Water Supply Governance in Armed Conflict Areas of Rakhine State, Myanmar. *Water*, 14(18), 2930. <https://doi.org/10.3390/w14182930>
5. Kravchenko, O., Khoruzhy, V., & Kani-bolotsky, V. (2022). Peculiarities of operation of drinking water supply systems in wartime. *Problems of Water Supply, Sewerage and Hydraulic*, 38, 18-37. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2022.38.18-37>
6. Zeitoun, M., Elaydi, H., Dross, J. P., Talhami, M., de Pinho-Oliveira, E., & Cordoba, J. (2017). Urban warfare ecology: A study of water supply in Basrah. *International Journal of Urban and Regional Research*, 41(6), 904-925. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12546>
7. Schillinger, J., Özerol, G., Güven-Griemert, Ş, & Heldeweg, M. (2020). Water in war: Understanding the impacts of armed conflict on water resources and their management. *WIREs Water*, 7(6). <https://doi.org/10.1002/wat2.1480>
8. Rawtani, D., Gupta, G., Khatri, N., Rao, P. K., & Hussain, C. M. (2022). Environmental damages due to war in Ukraine: A perspective. *Science of The Total Environment*, 850, 157932. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157932>
9. Zemlianska, O. V., Polukarov, Yu. O., Kachynska, N. F., Kovtun, A. I., Prakhovnik, N. A., & Polukarov, O. I. (2023). Environmental damage to water resources of Ukraine as a result of russia’s military aggression. *Scientific Notes of Lviv University of Business and Law*, 36, 4-13. Retrieved from <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/666>
10. Pereira, P., Zhao, W., Symochko, L., Inacio, M., Bogunovic, I., & Barcelo, D. (2022). The Russian-Ukrainian armed conflict impact will push back the sustainable development goals. *Geography and Sustainability*, 3(3), 277-287. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2022.09.003>
11. Anhurets, O., Khazan, P., Kolesnykova, K., Kushch, M., Chernokhova, M., & Havranek, M. (2023). Ukraina, shkoda dovkilliu, ekolohichni nasliedky viiny [elektronne vydannia] Retrieved from <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf> (Data zvernennia 20.10.2023) [in Ukrainian]
12. Sikder, M., Daraz, U., Lantagne, D. et al. (2018). Water, sanitation, and hygiene access in southern Syria: analysis of survey data and recommendations for response. *Confl Health* 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13031-018-0151-3>
13. Ladyka, M., & Starodubtsev, V. (2022). Water reservoirs and the war in Ukraine: environmental problems. *EUREKA: Life Sciences*, 6, 36-43. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002664>
14. Tuchkovenko, Yu., & Stepanenko, S. (2023). The impact of destruction of the Kakhovka dam on the environmental status of the Odesa area of the Black Sea. *Problems of Water Supply, Sewerage and Hydraulic*, 44, 71-80. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.44.71-80>
15. Dupliak, V., Velychko, S., Dupliak, O. (2023). Consequences of the Kakhovka Reservoir destruction for irrigation and water supply of the southern part of Ukraine. *Problems of Water Supply, Sewerage and Hydraulic*, 44, 19-28. <https://doi.org/10.32347/2524-0021.2023.44.19-28>
16. Conflict and Environment Observatory (2022). Ukraine conflict environmental briefing. Retrieved from: <https://ceobs.org/ukraine-conflict-environmental-briefing-water/#2>
17. State Agency of Water Resources of Ukraine (2023) Monitoring and environmental assessment of water resources of Ukraine. Retrieved from <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDK/Map/Index>

18. **State Agency of Water Resources of Ukraine (2018)** Chysta voda. Retrieved from <https://texty.org.ua/water/>

19. **Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2023)** Ekozahroza. Retrieved from: <https://ecozagroza.gov.ua/>

20. **Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine (2021)** National report on the quality of drinking water and the state of drinking water supply in Ukraine in 2020. Retrieved from [https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-](https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html)

[dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html](https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html)

21. **Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine (2022)** National report on the quality of drinking water and the state of drinking water supply in Ukraine in 2021. Retrieved from <https://mtu.gov.ua/content/nacionalna-dopovid-pro-yakist-pitnoi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukraini.html>

## The impact of full-scale armed conflict on water bodies as water supply sources

*Svitlana Velychko, Olena Dupliak*

**Abstract.** Water resources are the basic component of sustainable development of the country. Water resources are unevenly distributed across the territory of Ukraine, most settlements and enterprises located in the northern, eastern and southern regions use surface water for water supply. The armed conflict on the territory of Ukraine directly and indirectly affects the state of water bodies, as well as the provision of basic human needs - clean drinking water. With the beginning of conflict on the territory of Ukraine in 2014, water resources regularly suffer from russian terrorist actions. The aggressor uses water resources as natural obstacles, uses the destructive effect of water to kill Ukrainians and cause maximum damage to Ukrainian economy. Also, the destruction of the water treatment and water supply system is used by russian troops as a means of pressure creating water scarcity and terrible sanitary conditions in populated areas. The impact on water resources during armed conflicts in different parts of the world have common features and significant features depending on the level of the conflict and the technology of the water supply system itself. First of all, the impact of armed conflicts on water resources is direct and indirect. The direct impact on water resources as water sources is the direct destruction of water reservoirs, water intake structures and water pipes, contamination of water bodies with the remains of sunken military equipment, mines and chemicals released into the water during the decomposition of weapons. Indirect impact on water sources is in some cases more threatening than direct. The destruction of containers with oil products, chemical substances, fertilizers, which with rainwater or directly fall into water bodies, has much greater damage than the direct impact of sunk military equipment. Forest and meadows fires and other surface cover damages lead to the reduction of the lag time to the river on the catchment area, floods increasing, flooding of larger areas, increasing amount of litter, chemical pollution, and plastics in the rivers. In most of the military conflicts described in the literature, a significant deterioration of water quality in rivers is noted, associated with the discharge of both domestic and industrial wastewater. There is the destruction of wastewater treatment plants, the inability to deliver chemicals for treatment, the inability to control unauthorized discharges of wastewater leads to the contamination of the surface water sources. The report analyses the results of surface water quality researches which officially published by the Water Resources Agency of Ukraine and other governmental and scientific organizations. Monitoring of the surface water quality is carried out on the controlled part of the Ukraine, it is not yet possible to assess the consequences of armed conflict and russian activities on the captured territories.

**Key words:** sources of water supply, water resources, armed conflicts, water pollution.

*Стаття надійшла до редакції 18.11.2023*